



UNISO

**UNIVERSIDADE DE SOROCABA
CURSO DE ENGENHARIA AGRONÔMICA**

**Igor de Mello Ferrer
Vitor Prado de Sousa Campos**

**COMPARATIVO DA PRODUÇÃO DA BETERRABA COM
BIOFERTILIZANTE E CALDA SULFOCALCICA**

Sorocaba/SP

2023

Igor de Mello Ferrer
Vitor Prado de Sousa Campos

**COMPARATIVO DA PRODUÇÃO DA BETERRABA COM
BIOFERTILIZANTE E CALDA SULFOCALCICA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado para obtenção do título de
Bacharel em Engenharia Agrônômica.

Orientador: Prof.(a) Dr.(a) Manuella
Nobrega Dourado Ribeiro

Sorocaba/SP

2023

Banca Examinadora:

- Prof.(a) Dr.(a) Manuella Nobrega dourado ribeiro;
- Prof. Dr. Lucas Mateus Rivero Rodrigues;
- Prof.(a) Ms. Paula castanho borges da ávila.

Dedicamos este trabalho a todos agricultores e produtores do nosso país que se desdobram diariamente para buscar cada vez mais melhorias para as nossas produções.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente à Deus, por nos conceder inspiração, paciência e dedicação para nossa conclusão do projeto.

Também agradecemos imensamente aos nossos familiares que nos apoiaram em cada etapa da realização do nosso projeto.

Aos colegas e professores que a grande maioria estão juntos de nós desde 2019 até o presente momento, que nos fizeram crescer intelectual e profissionalmente, acrescentando muito em nossas vidas.

Agradecemos a orientação das professoras, Manuella Dourado e Bertha de Castro, que dentro do possível, nos ajudaram e auxiliaram da melhor maneira.

Por último, mas não menos importante, agradecemos à Universidade de Sorocaba e seus funcionários pela atenção, disponibilidade e simpatia, tornando deste momento, possível.

**“Não é o mais forte que sobrevive,
nem o mais inteligente, mas o que
melhor se adapta às mudanças”.**

- Charles Darwin

RESUMO

A hortaliça do gênero *Beta L.*, a beterraba, é uma das 17 hortaliças mais consumidas do mundo, podendo ter mais de uma utilidade além da alimentação, como por exemplo, a produção de açúcar. Há sempre desafios quando se trata do manejo de hortaliças, ainda mais quando também são folhosas e orgânicas, justamente pela sua vulnerabilidade durante o desenvolvimento do seu ciclo por não haver a aplicação de insumos químicos caso haja alguma adversidade externa. Visando comparar a produtividade do cultivo orgânico e cultivo químico, na mesma condição de ambiente e do solo, foram cultivadas mais de 300 mudas no total para que pudéssemos obter a produtividade dos dois tratamentos (orgânico e químico) e avaliar as vantagens e desvantagens de cada sistema de cultivo em um mesmo ambiente. Foram obtidos os seguintes resultados: a média da massa fresca do tratamento orgânico foi em torno de 30 g, já a do tratamento químico, 40 g. De acordo com o presente experimento, logo após a colheita, fizemos a medição dos parâmetros avaliativos (massa fresca, comprimento médio foliar, circunferência média do fruto e comprimento médio do pé de beterraba), e foi possível concluir que há pouca diferença na produtividade que em larga escala, os números da produção podem acabar sendo mais significativos, porém, para pequenos e médios produtores, a comercialização de alimentos orgânicos, podem ser no mínimo 30% mais alta do que o alimento produzido de forma convencional, com um custo de produção menor, sendo assim, um bom custo-benefício para o produtor que almeja a produção de orgânicos.

Palavras-chave: Tratamento. Hortaliça. Produtividade. Massa fresca.

ABSTRACT

The vegetable of the genus *Beta L.*, the beet, is one of the 17 most consumed vegetables in the world, it may have more than one utility beyond food, for example, sugar product. There are always challenges when it comes to vegetable management, even more so when they are also hardwood and organic, precisely because of its vulnerability during the development of its cycle because there is not the necessary restraint if there is some external diversity. More than 300 seedlings were grown in total, with the purpose of observing of two treatments (organic and chemical), and evaluate the advantages and disadvantages of each cultivation system in the same environment, The following results were obtained: the average fresh mass of the organic treatment was around 30 g, whereas for the chemical treatment, 40 g. According to the present experiment, soon after the harvest, we measured the evaluative parameters (fresh mass, average leaf length, average fruit circumference and average length of beet stalk), and it was possible to conclude that despite the little difference in productivity. on a large scale, the production numbers end up being more significant, however, for small and medium-sized producers, the sale of organic food can be at least 30% higher than conventionally produced food, with a lower production cost, thus being a good cost-benefit for the producer who aims at organic production.

Keywords: Treatment. Vegetable. Productivity. Fresh mass.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Canteiros preparados para o plantio.....	17
Figura 2. Tabela de recomendação NPK.....	19
Figura 3. Fertilizante A) Químico B) Orgânico C) Mineral misto de cobertura (químico).....	20
Figura 4. Mudas de beterraba, com 33 dias.....	21
Figura 5. Foto de um canteiro com as mudas de beterraba quase no final do ciclo (50 dias após o transplante das mudas).....	22
Figura 6. Pós-colheita das beterrabas.....	22
Figura 7. Croqui do experimento de Beterraba com 4 repetições.....	24
Figura 8. Tabelas de estatísticas.....	25
Figura 9. Massa fresca média da beterraba.....	26
Figura 10. Comprimento médio foliar.....	26
Figura 11. Circunferência Média da Beterraba.....	27
Figura 12. Comprimento Médio da planta de beterraba.....	27

Sumário

1	INTRODUÇÃO.....	11
2	DESENVOLVIMENTO.....	12
2.1	Objetivo e Hipótese.....	12
2.2	Revisão Bibliográfica.....	12
2.2.1	Cultura da Beterraba.....	12
2.2.2	Importância Econômica.....	13
2.2.3	Características Agrônomicas.....	14
2.2.4	Manejo da Cultura.....	14
2.3	Adubação Orgânica X Adubação Química.....	15
2.4	Metodologia.....	16
2.5	Resultados e Discussão.....	25
	CONCLUSÃO	29
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	30

1 INTRODUÇÃO

Há sempre desafios quando se trata de produção orgânica, seja pelo manejo da cultura ou pelas pragas e doenças que podem ter uma incidência maior, justamente pela ausência de defensivos químicos. A produção quando é orgânica acaba ficando mais suscetível a pragas, doenças e déficits nutricionais requeridos e demandados pela determinada cultura, neste caso, a beterraba. A modo que foi realizado uma adubação orgânica comparando-a com a adubação recomendada pelo boletim 100 visando o desenvolvimento da planta (IAC).

Segundo a associação de Promoção dos Orgânicos (Organis), cada vez mais, os brasileiros têm procurado por produtos orgânicos, principalmente após a pandemia do Covid-19, onde a preocupação pela saúde se tornou protagonista na vida de todos. O problema está justamente no manejo da cultura orgânica em grande escala e a dificuldade de controlar fatores externos que podem acabar influenciando negativamente no desenvolvimento da cultura.

Buscamos ir em um caminho de pesquisa que observa o desenvolvimento cultural com o manejo orgânico e o recomendado, tentando trazer um resultado que, com ele, poderíamos obter uma análise subjetiva sobre como cada manejo cultural se comporta na mesma condição de ambiente, para que assim, apesar do alimento orgânico ser mais saudável, na prática há uma redução de produtividade, não sendo viável para os produtores.

Muitas das vezes, o próprio manejo orgânico acaba sendo mais trabalhoso, justamente porque os tratamentos culturais orgânicos são menos eficientes e mais restritos de acordo com o Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA), e conseguimos na prática observar os fatores externos adversos que ocorreram em razão dessa dificuldade nesses tratamentos culturais.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Objetivo e Hipótese

O objetivo do presente trabalho é comparar os sistemas de cultivo: orgânico e químico, visando quantificar as diferenças e produtividade e custo para o produtor.

A nossa hipótese é observar e analisar o desenvolvimento da cultura com o biofertilizante e a calda sulfocálcica.

2.2 Revisão Bibliográfica

2.2.1 Cultura da Beterraba

A beterraba (*Beta vulgaris L.*) é uma hortaliça tuberosa, originária da Europa, da família Quenopodiácea. Ainda que comumente seja uma hortaliça qualificada como raiz, ela é o resultado do engrossamento de uma porção do caule. Existem três tipos de beterrabas, a beterraba forrageira, utilizada para alimentação animal, a beterraba açucareira, manuseada para produção de açúcar e a beterraba que suas raízes são consumidas como hortaliça, sendo a mais conhecida no Brasil (EMBRAPA, 2021).

A beterraba é uma hortaliça rica em açúcares, capaz de fornecer vitamina B9 (ácido fólico) e vitamina C. Ela se destaca entre as hortaliças justamente pelo seu teor de fibras alimentares, manganês, potássio e zinco (EMBRAPA, 2021). A coloração vermelha escura, típica das cultivares mais comerciais, é devido ao pigmento antocianina, que também está presente nas nervuras e nos pecíolos das folhas (EMBRAPA, 2021).

Com um sistema radicular pivotante, pode chegar até 60cm de profundidade e 15cm de altura, com poucas ramificações laterais. A beterraba desenvolve raiz do tipo tuberosa purpura pelo intumescimento do hipocótilo (caule localizado abaixo dos cotilédones) (GARDÊ, 1998).

As condições climáticas exigidas pela planta, principalmente na sua fase de germinação é recomendável estar a uma temperatura de 10°C a 15°C, sendo uma cultura

de regiões temperadas, ou seja, mais adequáveis a temperaturas mais amenas ou baixas (outono-inverno). Tendo um melhor desenvolvimento e um melhor rendimento da produção se ao longo de seu ciclo a temperatura ficar ao redor de 20°C.

O auxílio da irrigação é de extrema importância, pois, o estresse hídrico, é um dos principais fatores que limitam a boa e alta produtividade da beterraba, tendo a possibilidade de acarretar perda da produtividade, mal desenvolvimento das plantas e limitando o potencial e a exploração agrícola no período de estiagens (GHAMARNIA *et al.*, 2012; HASSANLI *et al.*, 2010; MAROUELLI & SILVA, 2007).

O espaçamento utilizado no canteiro definitivo, tanto no transplante como na semeadura direta, é de 20 a 30cm x 10 a 15cm (TIVELLI *et al.*, 2011).

2.2.2 Importância Econômica

A beterraba de mesa ou a beterraba hortícola (*Beta vulgaris L.*) está entre uma das hortaliças mais cultivadas no Brasil. De acordo com o Censo Agropecuário em 2017 no Brasil foram produzidas 134.969 t de beterraba, sendo que desse levantamento 41,8% são oriundos da agricultura familiar (IBGE, 2018).

Na Região Sudeste se concentra 51,0% da produção nacional, como exemplo na Região Norte, devido a sua adaptabilidade, a produção foi de apenas 8 t, e no estado do Acre não há produção desta hortaliça. (IBGE, 2018).

A produção de beterraba pelos produtores rurais movimenta 256,5 milhões de reais por ano. No varejo, o valor da cadeia produtiva desta hortaliça atingiu 841,2 milhões de reais em 2010. Os maiores produtores são os estados de: São Paulo, Minas Gerais, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (TIVELE *et. al*; 2011).

O estado de São Paulo detém 17,0% dessa produção, totalizando aproximadamente 43,6 milhões de receita bruta (CEAGESP, 2010).

2.2.3 Características Agronômicas

Comporta-se como uma planta de dias longos, a beterraba possui ciclo curto podendo ser comercializada em torno de 60 a 70 dias após a sementeira dependendo da cultivar e das condições ambientais do cultivo (GARDÊ, 1998).

Em regiões áridas e semiáridas, a salinidade é fator limitante na produção agrícola (JOSÉ, 2014). Nessa perspectiva verifica-se que a utilização das substâncias húmicas na tentativa de amenizar os efeitos da salinidade sob as cultivares torna-se uma alternativa.

A elevada demanda por alimento favoreceu a expansão das áreas agrícolas, e conseqüentemente observa-se o crescimento da produção de hortaliças em regiões áridas e distante dos grandes centros (GHEYI *et al.*, 2012).

Assim sendo, a beterraba (*Beta vulgaris* L.), torna-se opção de cultivo destinada ao semiárido, uma vez que suporta condições de solos salinos (KATERJI *et al.*, 1997), e detém diversidade de componentes nutricionais (AQUINO *et al.*, 2006).

Todavia, Souza (2008) sugere a aplicação de biofertilizante, como inibidor do acúmulo de sais no solo decorrente da irrigação.

2.2.4 Manejo da Cultura

A beterraba de mesa é propagada por sementes que podem estar contidas em frutos (glomérulos) se não forem descortçadas. As sementes individuais são de cor vermelho castanho e medem aproximadamente 1,5 x 3 mm. Cerca de 55 a 60 sementes pesam 1 g. (Boletim Técnico IAC, 210, 2011).

A cultura da beterraba pode ser implantada pela sementeira direta no local de cultivo ou pelo transplante de mudas formadas em sementeira e/ou em bandejas. Apesar de o transplante de mudas prolongar o ciclo da cultura, tal prática eleva a produtividade e a qualidade do produto, além de reduzir o consumo de sementes (Boletim Técnico IAC, 210, 2011).

O uso de bandejas tem sido eficiente sob vários aspectos, como economia de substrato e de espaço nos viveiros, menor gasto com produtos fitossanitários e obtenção de mudas de alta qualidade e elevado índice de pegamento após o transplante. A propagação da cultura através de mudas formadas em bandejas de 288 células tem ganhado um espaço cada vez maior no Brasil, em especial nos cultivos em períodos de alta precipitação pluvial (Boletim Técnico IAC, 210, 2011).

2.3 Adubação Orgânica X Adubação Química

A matéria orgânica é um componente de fundamental importância para a fertilidade de solos tropicais e subtropicais. O elevado custo e a pouca disponibilidade de fertilizantes orgânicos tradicionalmente utilizados estão favorecendo a utilização de compostos para esta finalidade (LEAL *et al.* 2007).

Em solos tropicais e subtropicais altamente intemperizados, a matéria orgânica tem grande importância para o fornecimento de nutrientes às culturas, retenção de cátions, complexação de elementos tóxicos e de micronutrientes, estabilização da estrutura, infiltração e retenção de água, aeração e ativação da atividade microbiana, constituindo-se assim, em componente fundamental da sua capacidade produtiva (BAYER e MIELNICZUK, 1999).

As tradicionais fontes de matéria orgânica do mundo, como restos de culturas e dejetos de animais, estão diminuindo em vários sistemas agrícolas, devido a outros usos para estes subprodutos, como alimentação animal, produção de fibras ou produção de energia. Dessa maneira, para evitar prováveis carências dos atuais fertilizantes utilizados na produção de hortaliças orgânicas, é necessário buscar alternativas para substituir estes esterco por insumos que possam ser produzidos próximos às áreas de consumo (PALM *et al.*, 2001).

Os fertilizantes e/ou adubos químicos, na agricultura que conhecemos hoje, são uma parte vital do processo de produção e essencial para o funcionamento dos ciclos. Essas substâncias são aplicadas no solo para providenciar os nutrientes necessários ao

bom desenvolvimento de plantas, tornando-se então um aliado valioso aos produtores rurais que buscam aumentar a produtividade de suas lavouras (FORBES AGRO, 2022)

Segundo EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária). O Brasil consome 43 milhões de toneladas de fertilizantes que são na sua maior parte utilizados nas culturas da soja, milho e cana-de-açúcar, algumas das principais commodities produzidas. Tornando, dessa forma, o país como o quarto maior consumidor de insumos do mundo.

Os adubos orgânicos mais utilizados atualmente no Brasil são: compostagem e húmus de minhocas, esterco de animais herbívoros, grama, adubação verde, cinzas de madeira (Jacto).

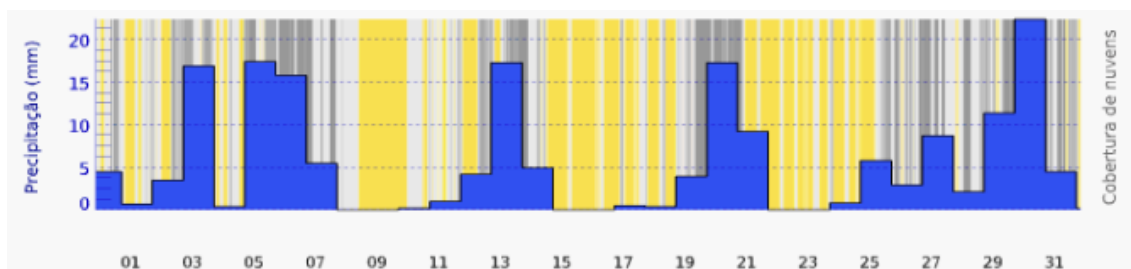
Já os insumos químicos, os mais frequentemente utilizados são os que em sua composição apresentam fósforo, nitrogênio e potássio, o NPK, tendo as culturas de soja, milho e cana-de-açúcar utilizando mais de 90% dos fertilizantes importados pelo Brasil (EMBRAPA).

2.4 Metodologia

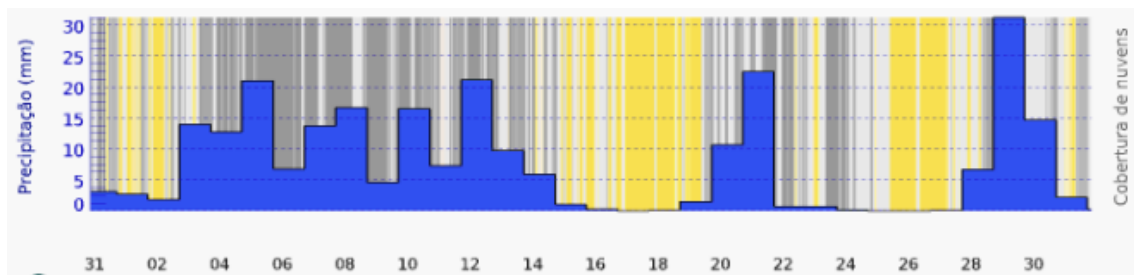
Nosso experimento foi inicializado no dia 15 de dezembro e finalizado no dia 20 de fevereiro, no Sítio Passa-Quatro, localizado no município de Alambari -SP (latitude -23.5503 longitude -47.898). Foram avaliadas duas estratégias de manejo na cultura da beterraba com aplicações de diferentes adubos de origem orgânica e convencional.

No município de Alambari – SP caracteriza-se por temperaturas médias anuais entre 16° e 25° e uma precipitação média de 128 mm, sendo 1.541 mm de precipitação anual.

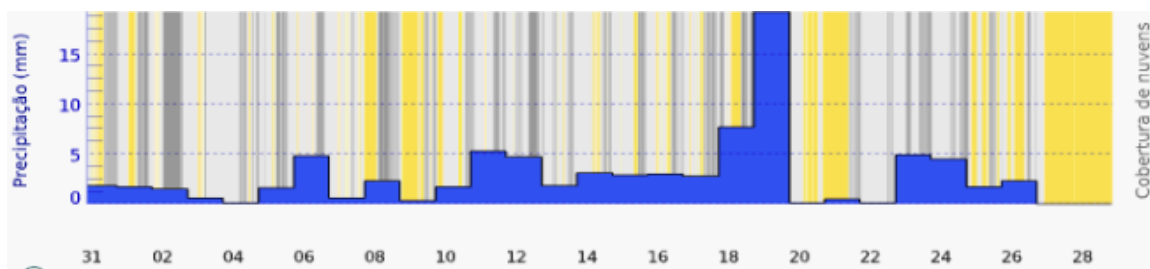
Dez/2022



Jan/2023



Fev/2023



Fonte: Meteoblue Weather.

Separando três canteiros para a produção orgânica e três para a convencional, foi plantado em média 60 mudas em cada canteiro na mesma condição de ambiente a céu aberto, com espaçamento de 25 cm x 13 cm.



Figura 1. Imagem ilustrando dois dos seis canteiros utilizados para a produção das beterrabas.

Fonte: Dos autores.

O solo foi classificado como tipo 3 argiloso, dividido em 6 canteiros com tamanho médio de 6,14 m² (4,80 m² x 1,28 m²) cada.

Foi realizado a análise de solo com teores de nutrientes descritos na tabela 1

Tabela 1. Análise química realizada no laboratório Ideal Análises Agrícolas.

Análise de solo química e física.

Característica		unidade	
pH	pH	CaCl ₂	5,9
MO	Mat. Orgânica	g/dm ³	21
P	Fósforo	mg/dm ³	378
K	Potássio	mmolc/dm ³	2,9
Ca	Cálcio	mmolc/dm ³	113
Mg	Magnésio	mmolc/dm ³	26
H+Al	H+Al	mmolc/dm ³	31
Al	Alumínio	mmolc/dm ³	0
SB	Soma de Bases	mmolc/dm ³	142
CTC	C. T. Cátions	mmolc/dm ³	173
V%	Sat. Por Bases	%	82
M%	Sat. Por Al	%	0
S-SO ₄	Enxofre	mg/dm ³	4
B	Boro	mg/dm ³	0,33
Cu	Cobre	mg/dm ³	5,0
Fe	Ferro	mg/dm ³	68
Mn	Manganês	mg/dm ³	9,0
Zn	Zinco	mg/dm ³	7,4

Nos canteiros de adubação orgânica foi aplicado em torno de 7 kg de esterco bovino bem curtido por canteiro, dessa forma, preparando o solo para o plantio 100% orgânico. No caso dos 3 canteiros de adubação química, por ser um fertilizante mais simples, com a sua composição de 04-14-08. Necessitando de 20kg de Nitrogênio, 80kg de Fósforo e 80kg de Potássio, segundo recomendação abaixo e comparado com valores da análise do solo realizada em Sorocaba-SP (IAC, 2013):

Tabela 3. Recomendação de doses de NPK em pré-plantio, conforme análise de solo

Nitrogênio	P resina, mg/dm ³				K ⁺ trocável, mmol _c /dm ³				Zn, mg/dm ³		
	0-25	26-60	61-120	>120	0-1,5	1,6-3,0	3,1-6,0	>6,0	0-0,5	0,6-1,2	>1,2
N, kg ha ⁻¹	-----P ₂ O ₅ , kg ha ⁻¹ -----				-----K ₂ O, kg ha ⁻¹ -----				-----Zn, kg ha ⁻¹ -----		
20 a 40	360	240	160	80	160	80	40	20	3	1	0

Aplicar junto com o NPK em pré-plantio, 2 a 4 kg ha⁻¹ de B, sendo as maiores doses em solos deficientes em boro ou pobres em matéria orgânica.

A cada 100kg do produto escolhido (Vittaplan 04-14-08), há 4kg de nitrogênio, 14kg de fósforo e 8kg de potássio por hectare (10.000m²), como necessitamos, segundo recomendação de 20kg (N), 80kg (P) e 80kg(K), foi realizada a regra de 3, chegando aos valores de compensação: 500kg/ha de nitrogênio, 571,4kg/há de fósforo e 1.000kg/ha de potássio.

Como esse valor é para um hectare, ou 10.000m², feita a regra de 3 para uma área de 18,5m² chegando aos valores necessitados de 0,925kg de nitrogênio, 1,05kg de fósforo e 1,8kg de potássio.

Como é um fertilizante com composições não tão concentradas, fizemos uma média para a aplicação deste NPK nesses 3 canteiros de adubação química, aplicando 3,15 Kg de NPK Vittaplan 04-14-08 dividido por três canteiros do tratamento.



A



B



C

.Figura 2. Fertilizante A) Químico B) Orgânico C) Mineral misto de cobertura (químico).

Fonte: Dos autores.

No caso da aplicação da adubação convencional foi realizada de forma manual, devido a sua pequena dosagem pré-plantio distribuída nesses três canteiros. Já o esterco bovino, utilizado na produção orgânica, foi remexido manualmente com o solo através de uma enxada, fazendo com que se tornasse um solo monofásico.

Após o preparo do solo, foi feito o transplante das mudas de beterraba, sendo a cultivar utilizada da Blueseeds – BS BET 0128, tendo a semeadura no dia 12 de novembro de 2022.



Figura 3. Mudanças de beterraba, com 33 dias.

Fonte: Dos autores.

No decorrer das primeiras semanas, devido até ao alto índice de pluviosidade, foi necessário o intenso manejo e retirada de plantas daninhas, pois em razão disso, o desenvolvimento de cada canteiro foi diferente principalmente nos canteiros que haviam mais incidência das daninhas, esses mesmos foram mais prejudicados, tendo essa competição de espaço e nutrientes entre eles, mesmo que nós realizássemos a retirada manualmente a cada 3 dias, a influência no desenvolvimento e crescimento da beterraba, foi altamente relevante.

No decorrer do ciclo da cultura, após 30 dias do transplante no solo, segundo recomendado, foi aplicado nos canteiros orgânicos o fertilizante Bio Bokashi Misto Classe A (100% natural), via solo. Aplicamos esse fertilizante no sulco de cada muda e após a aplicação foi realizada a irrigação seguindo a recomendação do fertilizante.

Já nos canteiros convencionais, foi aplicado o fertilizante mineral misto Sulfocal, via solo, com a sua natureza física em forma de pó, sendo necessário a dissolução com a água em uma proporção de 2g para cada litro de água por canteiro, sendo assim, foi utilizado somente 6g de Sulfocal na área delimitada. Foi improvisado a aplicação também no sulco com um borrifador com capacidade de 1 litro.

Após 66 dias do ciclo da cultura, observamos que as raízes tuberosas, já estavam aparentando uma queima em seu exterior devido à exposição direta do sol e já tinha atingido o seu desenvolvimento máximo, e, observamos que algumas de suas folhas estavam apresentando queima e deterioração da mesma.



Figura 4. Foto de um canteiro com as mudas de beterraba quase no final do ciclo (50 dias após o transplante das mudas).

Fonte: Dos autores.



Figura 5. Pós-colheita das beterrabas.

Fonte: Dos autores.

Em razão disso, a colheita foi realizada aos 66 dias após o transplante das mudas, no dia 20 de fevereiro, separadamente de cada parcela: orgânica e química, preparando-as para a medição dos parâmetros avaliativos já pré-definidos, como, peso médio, diâmetro do fruto, comprimento foliar e comprimento total do pé.

Para a medição do peso, foi utilizada uma balança digital com capacidade máxima de 10 kg, pesando uma a uma, tanto as orgânicas quanto as recomendadas, para que no final da pesagem nós obtivéssemos a média final de cada produção.

Com a finalidade de obtermos o diâmetro da beterraba, foi utilizado uma trena de até 5 m de comprimento, envolvemos o fruto com a mesma, medindo um a um, o valor do diâmetro, tanto orgânico como recomendado, para que no final coletássemos todos os dados suficientes para realizar a média e assim, conseguir ter uma comparação avaliativa do rendimento da produção.

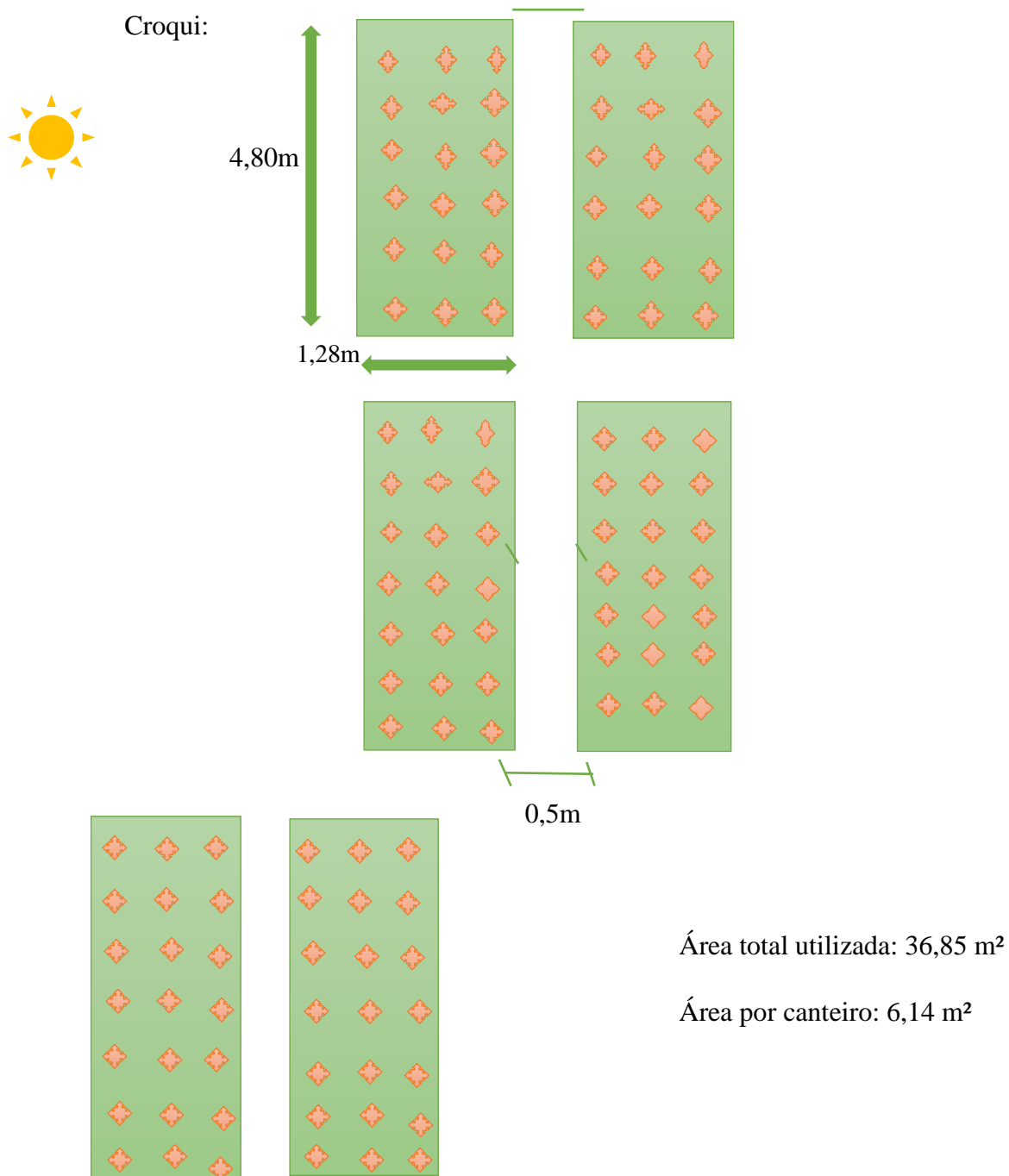


Figura 6 . Croqui do experimento de Beterraba com 4 repetições.

Fonte: Dos Autores.

Foi realizado um Teste T nos parâmetros avaliados, isso foi feito justamente para avaliar se houve diferença estatística nos resultados comparando com a média geral, e após efetuar esse cálculo, observamos que apenas nas análises de comprimento médio foliar e na circunferência média do fruto existiu sim, uma diferença estatística

Como mostrado na tabela abaixo, os nossos resultados obtidos foram:

Massa Fresca						Teste T
	R1	R2	R3	Média	desvio	
T1 Químico	46,1	32,2	36,1	38,1	7,169612	
T2 Orgânico	38,5	29,1	21,9	29,8	8,324262	
Comprimento Médio Foliar						Teste T
	R1	R2	R3	Média	Desvio	
T1 Químico	12,6	10,6	11,7	11,6	1,001665	
T2 Orgânico	14,3	11,9	13,3	13,2	1,205543	*
Circunferência Média da Beterraba						Teste T
	R1	R2	R3	Média	Desvio	
T1 Químico	14,7	13,3	11,1	13,0	1,814754	*
T2 Orgânico	13,1	11,9	10,5	11,8	1,301281	
Comprimento Médio do Pé						Teste T
	R1	R2	R3	Média	Desvio	
T1 Químico	33,5	33,2	36,7	34,5	1,939931	
T2 Orgânico	35,9	32,5	32,9	33,8	1,858315	

Com esses resultados, conseguimos observar que os resultados 0,006088 (Comprimento Médio Foliar) e o 0,059125 (Circunferência Média da Beterraba), ou seja, são aproximadamente menores ou iguais à 0,05, isso indica que a diferença observada entre as duas amostras é improvável de ter ocorrido apenas por acaso. Nesse caso, você rejeita a hipótese nula e conclui que há uma diferença estatisticamente significativa.

2.5 Resultados e discussão:

No período do plantio no nosso experimento ocorreu uma alta intensidade de chuvas fora do comum, com precipitações praticamente todos os dias, descartando a necessidade da irrigação, porém não tendo o fotoperíodo necessário que a cultura demanda, sendo assim, tivemos que enfrentar essa adversidade externa justamente porque não foi utilizado cultivo protegido.

Outra grande adversidade externa que enfrentamos foi a grande incidência de plantas daninhas junto com o cultivo, havendo o essencial manejo de retirada delas, utilizando ferramentas manuais como a enxada, o enxadão, e de forma mais minuciosa com as nossas próprias mãos.

Após o final do ciclo, com a colheita realizada, foi medido todos os parâmetros avaliativos dos dois tratamentos em questão, como nos gráficos a seguir:

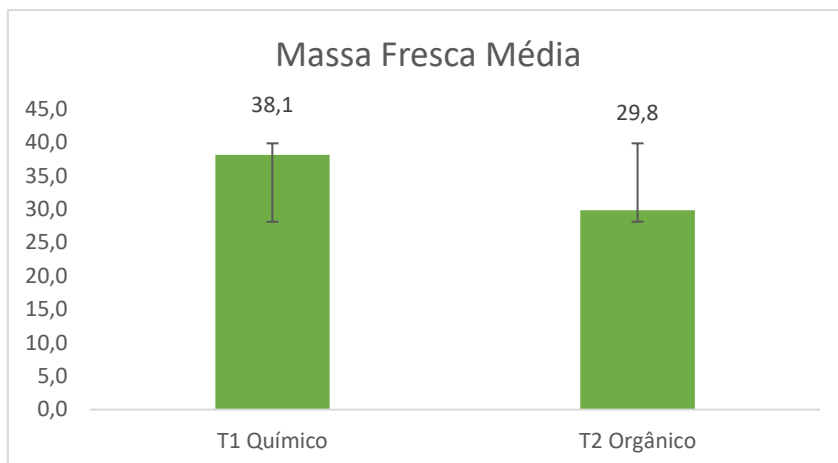


Figura 7. Massa fresca média da beterraba.

Fonte: Dos Autores.

Dos quatro parâmetros avaliados, o da massa fresca foi o que teve uma diferença maior em relação aos outros parâmetros (Figura 7), porém a média dos dois tratamentos não se diferiu tanto a ponto de quem for produzir orgânicos, perca tanto rendimento de quem produz de forma convencional, utilizando fertilizantes e adubos químicos e minerais.

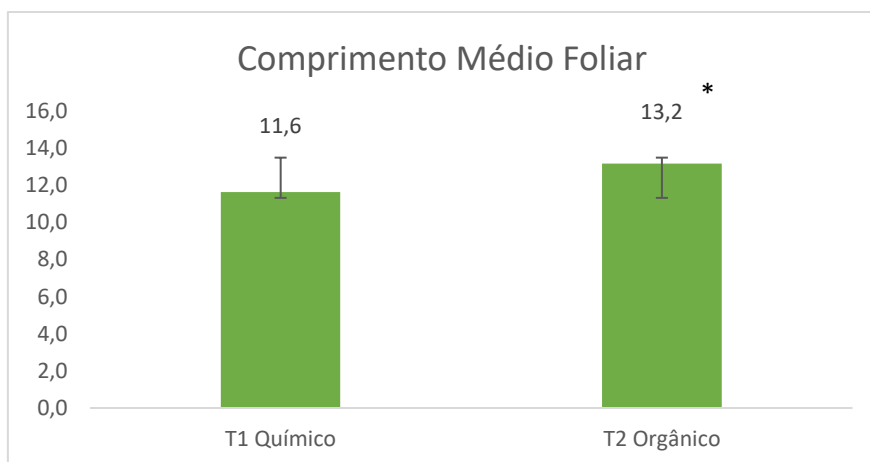


Figura 8. Comprimento médio foliar.

Fonte: Dos Autores.

Somente nesse aspecto de comprimento médio foliar (figura 8), a média foliar do tratamento orgânico foi maior do que o químico, fugindo do padrão e do nosso esperado. Entretanto essa pequena diferença pode ter sido dada justamente porque as beterrabas orgânicas se desenvolveram menos e ficaram menores, dividindo os nutrientes com o

desenvolvimento da folha. Já do tratamento químico, com a compensação do fertilizante mineral misto, teve um desenvolvimento mais equilibrado.

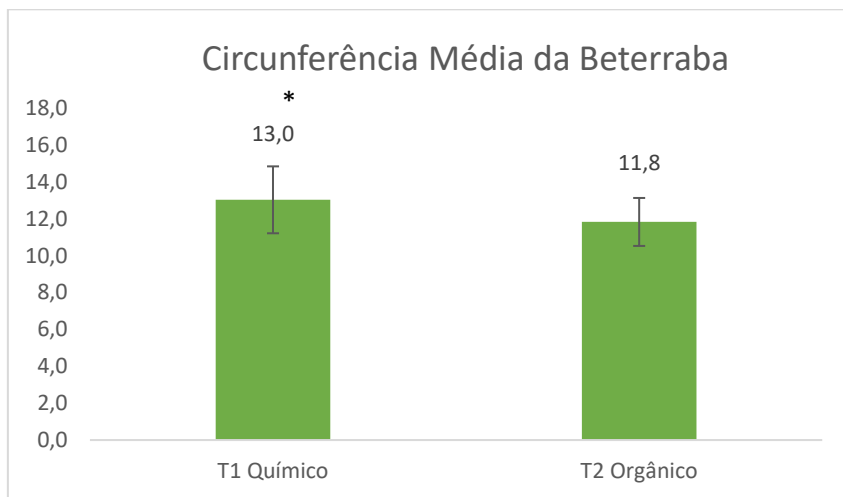


Figura 9. Circunferência Média do Fruto.

Fonte: Dos Autores.

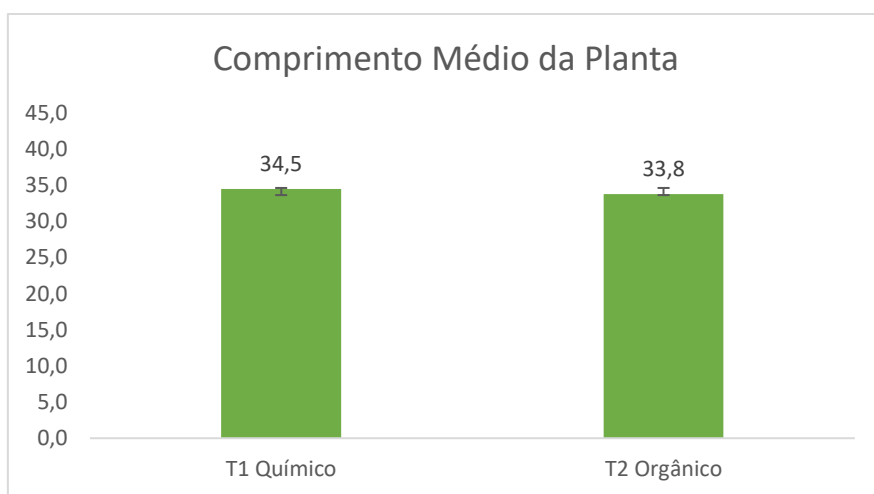


Figura 10. Comprimento Médio da planta de beterraba.

Fonte: Dos Autores.

Esses dois parâmetros avaliativos (figura 9 e 10), tiveram uma pequena diferença entre os dois tratamentos, onde se observa que dependendo do custo de produção, alguma das vezes, a comercialização de orgânicos pode valer mais a pena, justamente pelos preços que são vendidos os alimentos orgânicos.

Os dados comparativos dos dois tratamentos demonstram na grande maioria que, o tratamento químico sugere um rendimento e desenvolvimento maior, comparado ao tratamento orgânico, o que já era esperado, porém neste caso a diferença não foi tão discrepante.

Comparando os nossos custos desta produção, o tratamento orgânico teve menos gastos, ficando em torno de R\$70,00 total, em uma área de 18,42 m², com uma produtividade não muito abaixo do tratamento químico. Já no outro tratamento, o custo de produção ficou aproximadamente R\$95,00, com a mesma área cultivada. Portanto, o custo de produção do orgânico é menor que o convencional. E o faturamento de quanto vai ganhar com cada sistema de cultivo, o kg da beterraba orgânica fica em torno R\$17,80, já o quilo da beterraba convencional fica cerca de R\$7,00. (Mercado Orgânico, 2023).

Para obtermos uma outra perspectiva de produção relacionada a adubação orgânica, buscamos resultados em outros artigos. Foi realizada uma produção orgânica de beterraba sob diferentes fontes de adubação orgânica, efetuada pelo Congresso Brasileiro de Ciência do Solo (Florianópolis/SC), e nos resultados desse projeto foi possível observar que houve um pequeno aumento da massa fresca quando foi submetido a adubação orgânica, porém não apresentaram uma diferença significativa em função dos adubos utilizados (TREVISAN & PARTELLI, 2013), assim como foi no nosso projeto, obtendo resultados similares a nossa conclusão.

Já em um outro artigo realizado pelo LEAL et al; 2009 pela EMBRAPA, visando também a adubação orgânica de beterraba com o composto obtido a partir da mistura de palhada de gramínea e de leguminosa, conseguimos observar que em diferentes tratamentos realizados, proporcionou uma massa fresca significativamente superior a testemunha, entretanto não tão fora do esperado novamente semelhante ao nosso trabalho.

Em contrapartida, o valor observado de produção de massa fresca nas raízes de todos os compostos estudados foi maior do que o testemunha, porém, não diferiram dos valores obtidos com o tratamento do esterco bovino. Nesse caso o que diferenciou principalmente na produção orgânica foi o uso da *Crotalaria juncea* e do Napier, obtendo significativamente maiores valores. (LEAL et al; 2009).

A partir disso, dos artigos citados e do resultado do nosso próprio experimento, foi possível concluir que, há diferença de produtividade nos dois diferentes tipos de tratamento, e que, o alimento orgânico é mais saudável e está cada vez mais sendo

procurado no mercado, o custo-benefício e o manejo que deve haver para esse tipo de cultivo é diferente, apesar dos alimentos orgânicos terem custos de certificação, no final das contas o produto é vendido por um preço maior no mercado. (SPOSITO, ABREU *et al.*; 2017).

O mercado está em constante mudança acompanhando o fluxo de vendas e sem dúvidas o mercado dos alimentos orgânicos é um que cada vez mais no Brasil está sendo procurado, a demanda ainda é correspondida, até porque não é a maioria dos consumidores que tem essa restrição na sua alimentação.

Para o produtor que busca alternativas de produções e manejos, o mercado orgânico pode custar mais caro a ser vendido e assim trazendo um bom retorno financeiro, entretanto o manejo, manutenção da área e cuidado contra patógenos é muito maior do que um tratamento mais convencional nas produções, ficando a critério de conceito a cada produtor individualmente, o que valeria a pena para a sua comercialização.

3.0 Conclusão

Podemos concluir que houve uma ligeira diferença produtiva nos dois tratamentos, porém fazendo uma comparação do custo de produção e a rentabilidade de cada produção além de quanto cada uma tem no valor comercial, a produção orgânica, principalmente de hortaliças, para pequenos e médios produtores é uma opção mais viável e rentável para o produtor.

O mercado de alimentos orgânicos vai crescendo a cada ano e, justamente pela produtividade por unidade de área, restrições, certificados, e suscetibilidade da produção orgânica o valor comercial é no mínimo 30% mais alto que um alimento produzido de forma convencional (insumos químicos), sendo um ótimo custo-benefício para os pequenos e médios produtores. (Deral; SEAB; 2021).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AQUINO, L. A.; PUIATTI, M.; PEREIRA, P. R. G.; PEREIRA, F. H. F.; LADEIRA, I. R.; CASTRO, M. R. S. Produtividade, Qualidade e Estado Nutricional da Beterraba de Mesa em Função de Doses de Nitrogênio. *Horticultura Brasileira*, v.24, p.199- 203, 2006.

BAYER, C.; MIELNICZUK, J. Dinâmica e função da matéria orgânica. In: SANTOS, G.A. & CAMARGO, F.A.O., ed. *Fundamentos da matéria orgânica: Ecossistemas tropicais e subtropicais*. Porto Alegre, Gênese, 1999. p.9-23.

Boletim Técnico IAC, 210, 2011 (Tivelli, Factor, Fabri, Moraes, Teramoto, Trani, May) Embrapa Hortaliças. Fev.2021.

CEAGESP; Seção de Economia e desenvolvimento; 2010.

DEPARTAMENTO DE ECONOMIA RURAL, SECRETARIA ESTADUAL DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO, 2021. Acessível, ciorganicos.com.br/noticia/organicos-estao-30-mais-caros-que-alimentos-convencionais-nas-feiras-do-parana-confira-precos/.

GARDÊ A.;GARDÊ N Culturas Hortícolas. Clássica Editora. Lisboa, 1998.

GHAMARNIA, H.; ARJI, I.; SEPEHRI, S.; NOROZPOUR, S.; KHODAEI, E. Evaluation and comparison of drip and conventional irrigation methods on sugar beets in semiarid region. *Journal of Irrigation and Drainage Engineering*, v.138, p.90-97, 2012.

GHEYI, H.R.; PAZ, V.P.; MEDEIROS, S.S.; GALVÃO, C.O. (2012) Recursos hídricos em regiões semiáridas. Cruz das Almas: Instituto Nacional do Semiárido, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. 258 p, 2012.

HASSANLI, A. M.; AHMADIRAD, S.; BEECHAM, S. Evaluation of the influence of irrigation methods quality on sugar beet yield and water use efficiency. *Agricultural Water Management*, v.97, p.357-362, 2010.

IBGE, 2018. <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/beterraba/sp>

JOSÉ L. DE A. S.; JOSÉ, F.M.; SAMARA, S. V.; ALVES, F.A. O; MANOEL J.S. JUNIOR; IARAJANE B. N. Uso de águas salinas como alternativa na irrigação e produção de forragem no semiárido nordestino. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental- UAEA/UFCG – <http://www.agriambi.com.br> Protocolo S11.14 – 05/02/2014 • Aprovado em 28/03/2014 ISSN 1807-1929 v.18, (Suplemento), p.S66–S72, Campina Grande, PB, 2014.

KATERJI, N.; HOOM, J. W.; HAMDY, A.; MASTRORILLI, M.; KARZEL, E. M. Osmotic Adjustment of Sugar Beets in Response to Soil Salinity and its Influence on Stomatal Conductance, Growth and Yield. *Agricultural Water Management*, v.34, p.57-69, 1997.

LEAL, M. A. A; GUERRA, J. G. M.; PEIXOTO, R. T.; ALMEIDA, D. L. Utilização de compostos orgânicos como substrato na produção de mudas de hortaliças. *Horticultura Brasileira*, Brasília. v. 25, n. 3, p. 392-395. 2007.

LEAL, M. A. A.; SILVA, S. DE D. DA; GUERRA, J. G. M.; PEIXOTO, R. T. DOS G. Adubação Orgânica de Beterraba com Composto Obtido a Partir da Mistura de Palhada de Gramínea e de Leguminosa; EMBRAPA, p.15, 16; 2009.

MARQUELLI, W. A.; SILVA, W. L. Water tension threshold for processing tomatoes under drip irrigation in Central Brazil. *Irrigation Science*, v. 25, p.411-418, 2007.

Mercado Orgânico, mercadoorganico.com/hortifruti-organico/4265-beterraba-organica-500g-osm.html, 2023.

Ministério da Agricultura e Pecuária, MAPA Link

Organis, 2022 - https://organis.org.br/pensando_organico/o-que-esta-por-tras-da-alta-na-procura-por-produtos-organicos/

PALM, C.A.; GACHENGO, C.N.; DELVE, R.J.; CADISCH, G. & GILLER, K.E. Organic inputs for soil fertility management in tropical agroecosystems: application of an organic resource database. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, v.83, p.27-42, 2001.

PAULO E. T., SEBASTIÃO W. T., THIAGO L. F., JOSÉ MARIA B. J., Calagem e adubação da beterraba. Campinas: Instituto Agrônomo de Campinas, boletim técnico, 2013, p.8. https://www.iac.sp.gov.br/imagem_informacoestecnologicas/93.pdf

SOUSA, G. B.; CAVALCANTE, L.F; CAVALCANTE, Í.H.L.; BECKMANN-CAVALCANTE, M. Z. ; NASCIMENTO, J. A. Salinidade do Substrato Contendo Biofertilizante para formação de Mudanças de Maracujazeiro Irrigado com Água Salina. Caatinga (Mossoró,Brasil), Revista Caatinga, v.21, n2, p.172-180 maio/junho de 2008.

SPOSITO; Elaine Caliman; ABREU; Lucimar Santiago de; EMBRAPA; Os Produtos Orgânicos São Acessíveis?; VI Congresso Latino-americano; p.4; ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/189816/1/2018AA18.pdf; 2017.

TIVELE. S.W.; FACTOR. T.L.; TERAMOTO. J.R.S.; FABRI. E.G.; MORAES, A.R.A.; TRANI, P.E.; MAY. A. Beterraba do plantio à comercialização, Campinas: Instituto Agrônômico. Boletim Técnico IAC, 210. 2011. 45p.

TIVELLI, S. W.; FACTOR, T. L.; TERAMOTO, J. R. S.; FABRI, E. G.; MORAES, A. R. A.; TRANI, P. E.; MAY, A. Beterraba do plantio à comercialização. Campinas: Instituto Agrônômico de Campinas, 2011. 51p. Boletim técnico IAC, 210.

TREVISAN; G. O.; F. L. PARTELLI. Produção Orgânica de Cenoura, Rabanete e Beterraba Sob Diferente Fonte de Adubação Orgânica; XXXIV Congresso Brasileiro de Ciência do Solo; p.2; 2013.

Anexo:

T1 Químico				T2 Químico				T3 Químico			
Peso	Comprimento do pé	Comprimento foliar	Circunferência	Peso 2	Comprimento do pé 2	Comprimento foliar 2	Circunferência 2	Peso 3	Comprimento do pé 3	Comprimento foliar 3	Circunferência 3
107	40	14	19	25	36	9	10	17	35	15	17
102	30	10	14	15	26	16	13	18	43	15	15
58	34	12	10	27	28	13	14	44	37	14	12
41	32	9	16	27	27	13	14	59	38	13	13
59	36	12	15	20	33	12	12	50	39	12	9
40	37	15	14	15	31	14	10	26	38	12	9
53	38	14	14	28	24	10	12	18	37	15	9
55	32	14	18	48	28	11	14	44	39	9	11
57	30	12	17	19	32	11	14	26	28	12	13
50	30	11	15	52	40	16	13	55	49	9	12
17	34	17	15	23	31	13	10	34	39	13	13
59	35	8	15	20	36	10	15	45	32	14	14
38	30	16	13	26	33	11	11	37	40	13	14
59	37	10	15	34	30	10	13	16	36	9	12
52	29	9	16	47	26	10	17	10	30	10	13
46	37	10	19	69	42	9	16	49	28	15	10
92	32	14	14	85	30	6	16	25	31	12	9
41	35	15	14	25	35	9	12	44	39	13	8
29	43	9	14	42	27	15	15	33	35	9	9
29	35	15	12	57	44	5	17	42	36	5	9
21	39	10	13	20	43	9	13	56	36	9	12
18	35	17	15	11	33	8	10	53	35	12	9
17	34	14	14	14	37	11	13	33	33	14	9
30	25	16	11	14	39	8	11	19	40	11	8
18	16	12	14	43	33	11	15	52	43	10	10
12	35	13	16	31	40	7	16	35	30	9	9

T1 Orgânico				T2 Orgânico				T3 Orgânico			
Peso	Comprimento do pé	Comprimento foliar	Circunferência	Peso 2	Comprimento do pé 2	Comprimento foliar 2	Circunferência 2	Peso 3	Comprimento do pé 3	Comprimento foliar 3	Circunferência 3
62	33	17	16	14	33	10	8	13	34	13	10
47	37	17	16	55	37	12	16	16	38	16	10
60	34	15	14	33	36	16	13	33	37	16	13
53	30	11	14	27	35	15	12	41	31	10	14
53	34	12	16	32	32	15	13	28	33	16	12
52	35	12	15	15	28	11	10	32	30	14	12
45	33	14	15	15	37	14	10	40	31	14	14
38	35	13	15	13	30	11	10	30	32	12	12
26	34	12	12	73	30	11	18	23	28	14	12
23	31	14	12	11	33	13	9	32	32	16	11
35	38	15	13	20	26	7	10	30	40	18	12
53	37	15	16	32	30	11	14	27	30	11	11
17	33	13	11	33	29	12	13	20	33	8	10
47	36	14	14	45	42	13	13	18	33	13	10
52	34	14	15	48	35	18	14	42	18	6	14
38	37	17	13	55	32	13	16	14	25	9	9
25	36	14	12	7	32	13	7	14	33	12	9
18	42	17	10	49	41	14	14	18	33	13	10
13	38	12	9	43	36	10	15	15	38	13	10
17	38	13	9	27	32	8	13	16	42	18	10
78	37	16	17	23	35	12	11	9	34	16	8
50	37	15	15	19	23	8	10	9	31	13	7
64	33	13	17	21	30	9	11	10	35	12	8
16	40	17	9	23	32	11	12	9	33	14	8
11	37	16	8	13	30	12	10	11	31	12	8
9	35	14	9	13	29	12	8	15	29	10	9