

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL**

**UNIDADE EM TRÊS PASSOS**

**CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA**

**EDSON ANDRÉ GULART**

**PRODUTIVIDADE DA MANDIOCA CULTIVADA SOB DIFERENTES ARRANJOS  
DE PLANTIO NO NOROESTE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL**

**TRÊS PASSOS – RS**

**2022**

**EDSON ANDRÉ GULART**

**PRODUTIVIDADE DA MANDIOCA CULTIVADA SOB DIFERENTES ARRANJOS  
DE PLANTIO NO NOROESTE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL**

Trabalho de Conclusão de Curso II  
apresentado como requisito parcial para  
obtenção do título de Engenheiro  
Agrônomo pela Universidade Estadual do  
Rio Grande do Sul.

Orientador: Prof.Dr. Mastrângello Enívar  
Lanzanova

Coorientadora: Prof. Dr<sup>a</sup>. Danni Maisa da  
Silva

**TRÊS PASSOS – RS**

**2022**

Catálogo de Publicação na Fonte

G971p Gulart, Edson André.  
Produtividade da mandioca cultivada sob diferentes arranjos de plantio no noroeste do estado do Rio Grande do Sul / Edson André Gulart. – Três Passos, 2022.  
19 f.

Orientador: Prof. Mastrângello Enívar Lanza Nova.  
Co-orientadora: Prof. Danni Maisa da Silva.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Curso de Bacharelado em Agronomia, Unidade em Três Passos, 2022.

1. Agricultura familiar. 2. Subsistência. 3. Conservação do solo. I. Lanza Nova, Mastrângello Enívar. II. Silva, Danni Maisa. III. Título.

Ficha catalográfica elaborada por Laís Nunes da Silva CRB10/2176.

**EDSON ANDRÉ GULART**

**PRODUTIVIDADE DA MANDIOCA CULTIVADA SOB DIFERENTES ARRANJOS  
DE PLANTIO NO NOROESTE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL**

Trabalho de Conclusão de Curso II  
apresentado como requisito parcial para  
obtenção do título de Engenheiro  
Agrônomo pela Universidade Estadual do  
Rio Grande do Sul.

Orientador: Prof. Dr. Mastrângello Enívar  
Lanzanova

Coorientador: Prof. Dr<sup>a</sup> Danni Maisa da  
Silva

Aprovado em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

---

Professor: Dr. Mastrângello Enívar Lanzanova  
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – UERGS

---

Professora: Dr<sup>a</sup>. Divanilde Guerra  
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – UERGS

---

Professor: Dr. Eduardo Lorensi de Souza  
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – UERGS

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>8</b>
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	<b>9</b>
2.1 OBJETIVO GERAL .....	9
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	9
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	<b>10</b>
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	<b>13</b>
<b>5 CONCLUSÃO</b> .....	<b>17</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>17</b>

## Resumo

No Brasil a cultura da mandioca tem importância devido seu uso, que pode ser para alimentação humana, comercialização, industrialização e para consumo animal, esta crescente utilização pode estar associada seu alto potencial de carboidratos. O experimento foi instalado na zona rural do município de Tenente Portela RS, sob as coordenadas geográficas -27°36'79"52, -53°82'0074. Este estudo teve finalidade avaliar diferentes arranjos de plantio, entre eles plantio convencional e plantio direto, posição de plantio da rama horizontal e vertical, diferentes espaçamentos 0,8 m e 1 m entre plantas, buscando avaliar o desempenho de produtividade em ton/ha e número de raízes por planta. As expectativas de produtividades do plantio direto no experimento comparado com o plantio convencional foram boas pois não houve diferença estatística se mostrando relevante para este arranjo de plantio, em relação ao método de plantio a posição horizontal sobre saiu em produtividade quando comparado entre os espaçamentos, quando comparado neste experimento os fatos número de raízes não houve diferença estatística. Porém percebeu um esforço maior no arranquio quando comparado posição de plantio horizontal e vertical, sendo vertical mais exigente em força para retirar do solo a planta.

Palavras-chave: Agricultura familiar. Subsistência. Conservação do solo.

## 1 INTRODUÇÃO

O Brasil é um grande produtor mundial de mandioca, chegando a uma média anual de 25 milhões de toneladas. As regiões Norte e Nordeste possuem juntas aproximadamente 61,18% da produção nacional de mandioca, em (t), e 72% das áreas cultivadas (ha) (Embrapa, 2018). A agricultura familiar tem grande relevância e expressiva produção. (Landau) Estados com maiores áreas plantadas entre 1990 e 2016 foram Par´, Bahia, Maranhão e Paraná (respectivamente com 292,738, 277.615, 202.910 e 131.784 ha em 1990-1999; 348.742, 304.492, 180.484 e 154.541 ha em 2000-2009; e 305.793, 217.966, 189.174 e 162.455 ha em 2015-2016). O Paraná representa hoje o polo de produção mais dinâmico do país. O plantio de mandioca de forma semimecanizada já é uma realidade e uma prática comum, mas a mecanização na fase de colheita ainda enfrenta algumas limitações (Embrapa, 2018).

O setor produtivo de mandioca destaca uma média de 8 a 12 toneladas do tubérculo por hectare no país, podendo chegar a 30 toneladas/hectare em algumas regiões do Brasil. Tem muita influência pelo modelo de cultivo adotado para produção e nível de nutrientes no solo. Na região sul do País tem a maior produtividade por hectare chegando em uma média de 23 toneladas no ano 2017. Neste mesmo ano o estado do RS produziu 5,18% de toda a produção do País, sendo a marca de 7º lugar em estado produtor conforme (Embrapa, 2018). No Rio Grande do Sul, em solos com boa fertilidade e com adubação recomendada para a cultura, a produtividade de raiz pode chegar a 20-25 t/ha para o primeiro ciclo (anual), e 50-54 t/ha para mandioca de segundo ciclo (bianual) (Maluf, 2011).

A maior parte da produção de mandioca está concentrada em pequenas propriedades, ou seja, agricultura familiar, pois a cultura da mandioca exige grande mão de obra. Além do seu uso para a subsistência e alimentação do grupo familiar, a cultura representa geração de renda com a comercialização do excedente, segundo a (Embrapa, 2018).

Geralmente no Brasil o cultivo da Mandioca ocorre em solos onde passa por um processo de revolvimento, e este preparo normalmente mecanizado ocorre por escarificador e/ou arado de disco, acompanhado de uma ou duas gradagens. Estas técnicas permitem melhor desenvolvimento das raízes das plantas, com baixo gasto

de energia da planta, porém por outro lado conforme (Shaffrath, 2008) ocorre uma perda na estabilidade estrutural do solo, associada à redução dos teores de matéria orgânica, indicando diminuição da qualidade do solo, tornando uma técnica não sustentável.

A combinação de diferente espaçamento visa melhorar os aspectos de ganhos de produtividades devidos ter múltiplos arranjos de plantio (Pinheiro, 2011) O espaçamento 0,8m apresentou a maior produtividade por hectare e o espaçamento 1,5m obteve a maior produtividade por planta. Nos espaçamentos menores há tendência de fecho em menor número de dias as entre linhas, porém nos espaçamentos maiores isso não ocorre e possibilidade de aumentar o número de plantas indesejadas, (Heiffig, 2006, adaptado) propiciando-se emergência, desenvolvimento e crescimento de uma gama razoável de plantas daninhas, competidoras diretas com a cultura de interesse.

Neste contexto o presente trabalho busca avaliar métodos de plantio de mandioca que tragam informações importantes aos produtores da região noroeste do RS, especialmente em relação a forma de colocação das manivas e a sua produtividade em diferentes modos de plantio (plantio convencional e o plantio direto). A busca por melhorias e inovar técnicas de plantio que permitam primeiramente preservar e elevar a qualidade do solo, seguido por diminuição de custos operacionais para o preparo do solo e para o cultivo da mandioca.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

Avaliar a produtividade de mandioca cultivada sob diferentes sistemas de plantio e espaçamentos.

### **2.2 Objetivos específicos**

Avaliar a produtividade da mandioca cultivada em plantio direto e preparo convencional do solo;

Avaliar a produtividade da mandioca cultivada sob diferentes espaçamentos de plantio (0,8 e 1 m entre plantas na linha);

Avaliar a influência da posição da maniva de mandioca no momento do plantio, na produtividade de raízes da mandioca.

Avaliar peso e número de raízes com potencial comercial por plantas nas diferentes posições de plantio das manivas.

Avaliar número de raízes por planta e influência do modo de preparo do solo.

### **3 METODOLOGIA**

O experimento foi instalado na área rural do município de Tenente Portela – RS, localizada 5km da área urbana, situado sob as coordenadas geográficas - 27°36'79"52, -53°82'0074. Segundo a classificação climática de Köppen, o clima da região é do tipo Cfa e Cfb, úmido em todas as estações do ano, verão quente e moderadamente quente, clima subtropical com precipitação média anual de 1800 mm, temperatura média de 18° C a 26° C (Kuinchtner, 2001). A área onde foi implantado o experimento tem como histórico que nos últimos 3 anos foram produzidos aipim e último ano no período do inverno cobertura de aveia preta para palhada.

O material vegetativo das ramas usado no experimento, foi um material já adaptado na propriedade, deste modo pode-se afirmar que é um material bem consolidado na região, mas não tem uma definição clara de qual variedades foi pesquisada, porém o produto é conhecido como nome vulgar “vassourinha”, pela descrição morfológica do material, pode-se inferir que este material seja o que a Embrapa denomina como IAC 14 ou BRS CS01.

O Delineamento experimental usado foi em bloco ao a caso (DBC) fatorial 2 x 2 x 2 (2 posições x 2 modos de plantio x 2 espaçamentos). O experimento teve 8 tratamentos com 4 repetições, contemplando 32 parcelas. A área total com os corredores correspondeu a 684 m<sup>2</sup>. Das 32 parcelas, 16 parcelas foram plantadas sob o modo de plantio direto, dessas 16 parcelas 8 parcelas foram plantadas no espaçamento de 0,8/1M e 8 parcelas no espaçamento 1/1M, sendo com posição da maniva vertical e horizontal, as outras 16 parcelas foram plantadas no modo de

plantio convencional com espaçamento de 0,8/1M e 1/1M com posição da maniva vertical e horizontal. Entre as parcelas deixou-se um corredor de 1M. Cada parcela recebeu um total de 20 plantas, totalizando 640 plantas no experimento. A área do experimento foi dividida em duas partes, primeira parte plantio direto e segunda parte plantio convencional. Os tratamentos foram constituídos da seguinte forma:

-T1: 0,8m/1m (plantas / linhas) posição da maniva deitada plantio convencional;

-T2: 0,8m/1m (plantas / linhas) posição da maniva deitada plantio direto;

-T3: 1m/1m (plantas / linhas) posição da maniva deitado plantio convencional;

-T4: 1m/1m (plantas / linhas) posição da maniva deitada plantio direto;

-T5: 0,8m/1m (plantas / linhas) posição da maniva em pé plantio convencional;

-T6: 0,8m/1m (plantas / linhas) posição da maniva em pé plantio direto;

-T7: 1m/1m (plantas / linhas) posição da maniva em pé plantio convencional;

-T8: 1m/1m (plantas / linhas) posição da maniva em pé plantio direto.

No croqui abaixo é possível visualizar a disposição dos tratamentos.

Quadro 1. Croqui da área experimental com a disposição dos tratamentos.

<b>T8 R1</b> vertical 1/1 M	<b>T6 R1</b> vertical 0,8/1 M	<b>T4 R1</b> horizont al 1/1 M	<b>T2 R1</b> horizont al 0,8/1 M	<b>T8 R2</b> vertical 1/1 M	<b>T6 R2</b> vertical 0,8/1 M	<b>T2 R2</b> horizont al 0,8/1 M	<b>T4 R2</b> horizont al 1/1 M
<b>T2 R3</b> horizont al 0,8/1 M	<b>T4 R3</b> horizont al 1/1 M	<b>T8 R3</b> vertical 1/1 M	<b>T6 R3</b> vertical 0,8/1 M	<b>T2 R4</b> horizont al 0,8/1 M	<b>T8 R4</b> vertical 1/1 M	<b>T4 R4</b> horizont al 1/1 M	<b>T6 R4</b> vertical 0,8/1 M
<b>T3 R1</b> horizont al 1/1 M	<b>T5 R1</b> vertical 0,8/1 M	<b>T7 R1</b> vertical 1/1 M	<b>T1 R1</b> horizont al 0,8/1 M	<b>T5 R2</b> vertical 0,8/1 M	<b>T3 R2</b> horizont al 1/1 M	<b>T1 R2</b> horizont al 0,8/1 M	<b>T7 R2</b> vertical 1/1 M
<b>T5 R3</b> vertical 0,8/1 M	<b>T7 R3</b> vertical 1/1 M	<b>T1 R3</b> horizont al 0,8/1 M	<b>T3 R3</b> horizont al 1/1 M	<b>T7 R4</b> vertical 1/1 M	<b>T1 R4</b> horizont al 0,8/1 M	<b>T5 R4</b> vertical 0,8/1 M	<b>T3 R4</b> horizont al 1/1 M

Fonte: Autor (2022).

Para o cultivo convencional, o modo de preparo da área foi com auxílio de tração animal para o revolvimento do solo, e para o plantio direto apenas foi dessecada a cobertura vegetal presente na área. As manivas plantadas na vertical tiveram auxílio de uma barra de ferro para fazer um orifício no solo no momento de depositar a maniva, sempre observando que a acomodação da gema de brotação estivesse voltada para cima. Na posição horizontal foi usada uma pá de corte para abrir uma cova no solo e depositar a maniva de mandioca na posição desejada. As manivas foram plantadas em uma profundidade média de 10 cm, onde as horizontais e as verticais foram enterradas todas. As manivas foram cortadas com facão e com auxílio de um gabarito para que o tamanho de 12 cm se mantivesse padrão para as manivas, deste modo proporcionando a mesma condição de vigor para o brotamento. Para escolha das manivas, foi usado a parte do primeiro terço da maniva, a qual mantém um diâmetro uniforme médio de 2 cm.

Conforme (Maluf, 2011), a janela de plantio da cultura da mandioca para o estado do Rio Grande do Sul (RS) é entendida como o 3º decêndio do mês de agosto ao 3º decêndio do mês de novembro. As manivas foram plantadas no 1º decêndio do mês de novembro de 2021. O manejo das plantas daninhas ocorreu conforme a necessidade, em forma de arranquio das plantas indesejadas quando necessário.

A coleta para avaliação foi feita após 9 meses da data do plantio, que correspondeu no mês de agosto do ano de 2022. Foram coletadas as plantas que estavam no centro da parcela, sendo que cada parcela teve quatro linhas de cinco plantas, e foram coletadas as plantas das duas linhas centrais da parcela, e a terceira planta, em caso de ocorrência de morte prematura de uma delas, foi coletada a planta do lado, utilizando a que atende o requisito da direção ao centro do experimento, evitando as plantas de bordaduras, coletando-se duas plantas por parcela, com auxílio de uma enxada. Foi retirado o volume de solo e contado as raízes que cresceram em diferentes hábitos, na vertical em direção à profundidade do solo, e horizontal na direção da camada adjacente do solo. Foi contado o número de raízes total com potencial comercial, onde as menores foram ignoradas, avaliado apenas as com potencial comercial. Em seguida foram feitas as pesagens das mesmas, todas juntas e individualmente. Para confrontar e analisar os resultados foi

utilizado o programa de análise estatístico Sisvar, aplicando-se o teste de Tukey a 5%.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na tabela 1 são analisadas as variáveis produtividade em toneladas por hectare e número de raízes por planta. (Tabela 1).

**Tabela 1.** Valores médios encontrados nos tratamentos avaliados, para produtividade e número de raízes por hectare.

	Espaçamento 1 M T/há		Espaçamento 1 M Nº RAIZES	
	Posição		Posição	
<i>Tipo de plantio</i>	<i>Horizontal</i>	<i>Vertical</i>	<i>Horizontal</i>	<i>Vertical</i>
Convencional	6,1 a A $\beta$	5,2 a A $\beta$	3,7 a A $\alpha$	3,8 a A $\alpha$
Direto	6,5 a A $\alpha$	6,9 a A $\alpha$	4,5 a A $\alpha$	5,0 a A $\alpha$
	Espaçamento 0,8 M T/há		Espaçamento 0,8 M Nº RAIZES	
	Posição		Posição	
<i>Tipo de plantio</i>	<i>Horizontal</i>	<i>Vertical</i>	<i>Horizontal</i>	<i>Vertical</i>
Convencional	11,3 a A $\alpha$	10,3 a A $\alpha$	4,2 a A $\alpha$	3,7 a A $\alpha$
Direto	7,2 a A $\alpha$	10,3 a A $\alpha$	4,2 a A $\alpha$	4,8 a A $\alpha$

\* Letras minúsculas diferentes na coluna, diferem estatisticamente, comparando tipo de plantio.

\*\* Letras maiúsculas diferentes na linha, diferem estatisticamente, comparando posição do plantio.

\*\*\* Letras gregas " $\alpha$ " e " $\beta$ " diferentes, diferem estatisticamente, comparando espaçamentos.

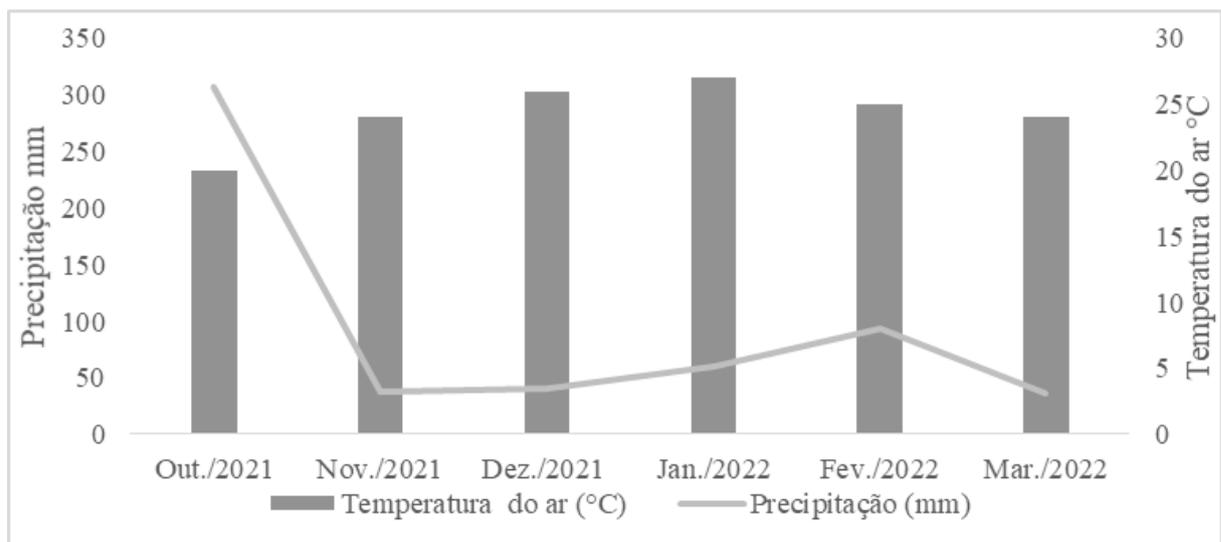
Para a variável número de raízes, não houve diferença em nenhuma variável avaliada, quais foram avaliada posição de plantio horizontal e vertical, plantio adotado convencional ou direto, nem em espaçamento que foi usado de 1m e 0,8m. pode ter sido influência da baixa precipitação. o estudo procurou avaliar se haveria diferença estatística significativa, mas não foi encontrada para esse parâmetro.

Avaliada produtividade em tonelada por hectare no espaçamento 1 m comparando as diferentes formas de plantio convencional e direto plantado na posição horizontal, não houve diferença estatística do mesmo modo ocorreu para o

espaçamento 0,8 m e na posição vertical, sendo que em nenhum destes tratamentos comparados houve diferença estatística (Oliveira, 2001) afirma que, maiores produções de raízes foram obtidas nos sistemas de preparo mínimo e convencional.

Durante os meses de cultivo da mandioca do presente experimento, a região passou por uma séria estiagem hídrica, conhecida como fenômeno Lã Nina, reduzindo o volume de chuva, fato que pode ter prejudicado fortemente o desempenho das plantas com a ocorrência deste fenômeno reduz fortemente a produtividade das culturas, (Souza, 2020) deve influenciar negativamente o potencial de cultivo, crescimento, desenvolvimento e produtividade da mandioca na região.

**Gráfico 1:** Dados referentes a temperatura do ar e precipitação para a região Noroeste do Rio Grande do Sul registrados pela estação meteorológica de Santo Augusto, RS, no período de outubro de 2021 a março de 2022.



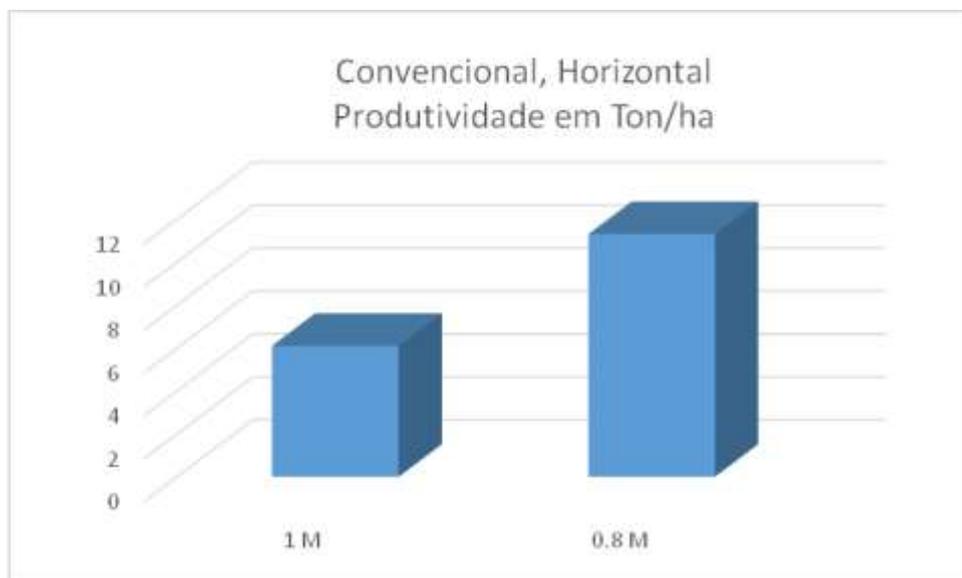
Quando realizado o plantio no mês de novembro, apresentou um volume baixo de chuva para o desenvolvimento da cultura da mandioca, influência de baixo índice pluviométrico reflete em baixa produtividade da cultura.

Quando confrontado as posições de plantio horizontal e vertical nos espaçamentos de 1 m e 0,8m, não houve diferença estatística, para a variável produtividade por hectare, a possibilidade de não ocorrer diferença estatística seja de baixo volume pluviométrico, foi estudada esta variável devido a facilidade de plantio, porém percebeu-se no momento do arranquio que no plantio direto na posição vertical exigiu maior esforço, (Sampaio, 2017) as forças máximas de extração

encontradas nos ensaios de campo realizados foram 1776N e 1861N, para o primeiro e segundo ciclo respectivamente.

Espaçamento 0,8 m quando confrontado a análise estatística houve diferença significativa, sendo superior em produtividade, em relação ao espaçamento de 1m, isso pode ter ocorrido devido a diferença de número de plantas por hectare, há possibilidade de diferirem que no espaçamento 0,8 m aloja 12.500 plantas enquanto no espaçamento de 1 m alberga 10.000 plantas. (Neto, 2003) (Gráfico 1).

**Gráfico 1.** Produtividade da mandioca cultivada em preparo convencional e plantio da maniva na posição horizontal.



Na análise, comparando os diferentes espaçamentos 1 m e 0.8 m para a variável produtividade em toneladas/hectare, comparando-se plantadas na posição horizontal e preparo convencional, sendo que no tratamento com espaçamento de 0,8 m houve uma produtividade total de 11,3 ton/ha enquanto no espaçamento de 1 m atingiu a marca de 6,1 ton/ha, essa diferença pode ser que tenha vínculo devido o número de plantas pois, quando usado o tratamento com espaçamento de 1 m chega-se ao total de 10.000 plantas hectare, enquanto no espaçamento de 0,8 m, o número chega a uma população de 12.500 plantas, sendo que administrou uma população de 2500 plantas no tratamento.(Pinheiro, 2011) Os tratamentos mais densos evoluíram o IAF mais rapidamente, afetando na quantidade de raízes emitidas e no tamanho médio das mesmas.

Em estudo de (Gobbi, 2022), a produtividade da mandioca variou de acordo com o ano-safra, sendo que os maiores valores foram encontrados no sistema de preparo convencional.

**Gráfico 2.** Produção média no tratamento com preparo convencional e plantio na posição vertical, avaliando espaçamento.



O espaçamento 0,8 M foi superior em produtividade obtendo diferença estatística em relação ao tratamento com espaçamento 1m. Esse resultado pode ter ocorrido devido a diferença de número de plantas por hectare, pois no espaçamento 0,8 m o total de plantas foi 12.500, e no espaçamento 1 M atingiu a marca de 10.000 plantas por hectare.

O gráfico anterior apresenta que, quando avaliado posição de plantio vertical com preparo convencional, houve diferença estatística em produtividade tonelada hectare, para a variável espaçamento, sendo que houve mais produtividade no espaçamento de 0,8 m, o qual atingiu a marca de 10,3 ton/ha, enquanto que no espaçamento de 1 m alcanço a marca de 5,2 ton/ha. Jesus (2018), para os espaçamentos utilizados, e as variáveis avaliadas, não encontrou diferenças estatísticas significativas.

## 5 CONCLUSÃO

Muito se tem discutido, acerca de sistema de plantio, não houve diferença estatística entre os tipos de plantio. Observando o cenário atual entre os posicionamentos não foi encontrado diferença na pesquisa. Pode se afirmar que o espaçamento 0,8 m foi superior em produtividade comparado distanciamento 1 m.

## REFERÊNCIAS

EMBRAPA Mandioca e Fruticultura. Estudo Prospectivo Produção De Mandioca No Brasil O Desafio Do Incremento De Produtividade Com Preservação De Solos. Cruz das Almas – BA, agosto de 2018.

EMBRAPA. PRODUÇÃO. Mandioca em Números. Disponível em <https://www.embrapa.br/en/congresso-de-mandioca-2018/mandioca-em-numeros>

EMBRAPA. **PRINCIPAIS VARIEDADES DE MANDIOCA RECOMENDADAS PARA O NORTE, NORDESTE E CENTRO SUL DO BRASIL.** Embrapa Mandioca e Fruticultura. Cruz das Almas, BA, março de 2018. Disponível em <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/173763/1/folder-Variedades-Mandioca-Ainfo.pdf>

EMBRAPA. **A CULTURA DA MANDIOCA.** Sistemas de Produções Embrapa. Disponível em [https://www.bibliotecaagptea.org.br/agricultura/culturas\\_anuais/livros/A%20CULTURA%20DA%20MANDIOCA%20SISTEMAS%20DE%20PRODUCAO%20EMBRAPA.pdf](https://www.bibliotecaagptea.org.br/agricultura/culturas_anuais/livros/A%20CULTURA%20DA%20MANDIOCA%20SISTEMAS%20DE%20PRODUCAO%20EMBRAPA.pdf)

FILHO, A. G.; STROHHAECKER, L.; FEY, E., **PROFUNDIDADE E ESPAÇAMENTO DA MANDIOCA NO PLANTIO DIRETO NA PALHA.** Ciência Rural, Santa Maria, v.33, n.3, p.461-467, mai-jun, 2003.

FONTES J. R. A.; OLIVEIRA I. J.; MORAIS R. R., **SELETIVIDADE E EFICÁCIA DE HERBICIDAS PARA O CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS NA MANDIOCA.** Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária/Embrapa Amazônia Ocidental. Centro de Pesquisas do Cacau, Ilhéus, Bahia, Brasil, 2021.

GOBBI K. F., et al. **CASSAVA YIELD IN CONVENTIONAL AND NO-TILLAGE CULTIVATION IN INTEGRATED CROP-LIVESTOCK SYSTEMS.** PAB Pesquisa Agropecuária Brasileira. Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná – Iapar-Emater, Estação de Pesquisa de Paranaíba, CEP 87701-970 Paranaíba, PR, Brazil, maio de 2022.

JESUS A.P.M. et al. **DIFERENTES ESPAÇAMENTOS EM SISTEMA DE PLANTIO DIRETO: INFLUÊNCIAS NO DESENVOLVIMENTO E PRODUÇÃO DE MANDIOCA**

**(*Manihot esculenta*)**. III Congresso Internacional das Ciências Agrárias, COINTER – PDVAGRO 2018.

LANDAU E. C et al.. **EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO DE MANDIOCA (MANIHOT ESCULENTA, EUPHORBIACEAE)**. Dinâmica da Produção Agropecuária e da Paisagem Natural no Brasil nas Últimas Décadas

MALUF J. R. T.; MATZENAUER R.; MALUF D. E., **ZONEAMENTO AGROCLIMÁTICO DA MANDIOCA NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL - UMA ALTERNATIVA PARA A PRODUÇÃO DE ETANOL**. Boletim Fepagro. Secretaria da Agricultura, Pecuária e Agronegócio Rio Grande do Sul – Brasil 2011. Disponível em <https://www.agricultura.rs.gov.br/upload/arquivos/201608/01102437-mandioca-2011.pdf>

NETO D. D. et al, **EFEITO DA POPULAÇÃO DE PLANTAS E DO ESPAÇAMENTO SOBRE A PRODUTIVIDADE DE MILHO**. Revista Brasileira de Milho e Sorgo, v.2, n.3, p.63-77, 2003.

OLIVEIRA J.O.A.P. et al, **INFLUÊNCIA DE SISTEMAS DE PREPARO DO SOLO NA PRODUTIVIDADE DA MANDIOCA (*Manihot esculenta*, CRANTZ)**. Revista Brasileira Ciência do Solo, 25:443-450, 2001.

OLIVEIRA S. R. Jr., et al. **MANEJO QUÍMICO DE PLANTAS DANINHAS EM ÁREA DE PLANTIO DIRETO DE MANDIOCA**. Revista Brasileira de Herbicidas, Maringá, PR 2001.

PINHEIRO D. G, et al. **A PRODUTIVIDADE DE RAÍZES COMERCIAIS E A EVOLUÇÃO DO ÍNDICE DE ÁREA FOLIAR EM PLANTAS DE MANDIOCA CULTIVADAS EM DIFERENTES ESPAÇAMENTOS**. XVII Congresso Brasileiro de Agrometeorologia -18 a 21 de julho de 2011 - SESC Centro de Turismo de Guarapari, Guarapari - ES.

SAMPAIO D. P., **IDENTIFICAÇÃO DAS OPORTUNIDADES À MECANIZAÇÃO DA COLHEITA DE MANDIOCA**. Universidade De São Paulo Escola De Engenharia De São Carlos Departamento De Engenharia Mecânica, São Carlos, 2021.

SHAFFRATH V. R. et al. **VARIABILIDADE E CORRELAÇÃO ESPACIAL DE PROPRIEDADES FÍSICAS DE SOLO SOB PLANTIO DIRETO E PREPARO CONVENCIONAL**. Revista Brasileira Ciência do Solo. 2018.

**KUINCHTNER, A.; BURIOL, G. A., CLIMA DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL SEGUNDO A CLASSIFICAÇÃO LIMÁTICA DE KÖPPEN E THORNTHWAITE**. Disciplinarum Scientia. Série: Ciências Exatas, S. Maria, v.2, n.1, p.171-182, 2001.