

Influência do Sistema de Plantio e Posição da Maniva-Semente no Cultivo de Mandioca de Mesa cv. Recife

Influence of the Planting System and Position of the Seed Manioc on the Cultivation of Table Cassava cv. Recife

Influencia del Sistema de Siembra y Posición de la Semilla de Mandioca en el Cultivo de Yuca de Mesa cv. Recife

Poliana Moreira Lopes¹
Neiton Silva Machado²
Jerônimo Constantino Borel³

Resumo: Objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito da posição da maniva-semente e do sistema de plantio na produção de biomassa de mandioca de mesa cv. Recife. A cultura foi espaçada de 0,5 m x 1,00 m e utilizado dois sistemas de plantio (covas e camalhão) e duas posições da maniva-semente (horizontal e vertical) no delineamento em blocos casualizados no esquema de parcelas subdivididas. Constatou-se que o sistema em camalhão não interferiu na produção de biomassa e que o sistema em covas proporciona maior produção de biomassa da parte aérea.

Palavras-chave: *Manihot esculenta* Crantz; Propagação; Macaxeira.

Abstract: The objective of this work was to evaluate the effect of the position of the seed stalk and the planting system on the biomass production of table cassava cv. Recife. The crop was spaced 0.5 m x 1.00 m and two planting systems were used (holes and ridges) and two positions of the seed stalk (horizontal and vertical) in a randomized block design in a split-plot scheme. It was found that the ridge system did not interfere with biomass production and that the pit system provides greater biomass production from the aerial part.

Key-words: *Manihot esculenta* Crantz; Propagation; Macaxeira.

Resumen: El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la posición del tallo de la semilla y el sistema de siembra en la producción de biomasa de yuca de mesa cv. Recife. El cultivo se espació 0.5 m x 1.00 m y se utilizaron dos sistemas de siembra (hoyos y camellones) y dos posiciones del

¹ Mestre em agronomia pela Universidade Estadual da Bahia - UNEB. E-mail: polianamoreirapoli@gmail.com

² Doutor em engenharia agrícola pela Universidade Federal de Viçosa – UFV. Docente efetivo da Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF. E-mail: neiton.machado@univasf.edu.br

³ Doutor em genética e melhoramento de plantas pela Universidade Federal de Lavras – UFLA. Docente efetivo da Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF. E-mail: jeronimo.borel@univasf.edu.br

tallo de la semilla (horizontal y vertical) en un diseño de bloques al azar en un esquema de parcelas divididas. Se encontró que el sistema de crestas no interfirió con la producción de biomasa y que el sistema de pozos proporciona una mayor producción de biomasa desde la parte aérea.

Palabras-llave: *Manihot esculenta Crantz*; Propagación; Macaxeira.

1 Introdução

A mandioca (*Manihot esculenta Crantz*) ocupa espaço substancial em diversas partes do mundo, por ser uma das principais fontes de carboidratos e uma das mais antigas fontes de alimento do sul do continente americano (COÊLHO, 2018). Sua área plantada é uma das mais representativas dentre as culturas amiláceas (SILVA *et al.*, 2009). Possui importante papel econômico e social, principalmente nos países em desenvolvimento, como o Brasil. Dela se aproveita todas as partes da planta, desde as raízes até a parte aérea (FAGUNDES, 2009). É considerada uma das principais culturas produzidas no Brasil, principalmente na agricultura familiar, estando historicamente associada aos grupos camponeses tradicionais, possuindo grande importância econômica e cultural para a agricultura familiar, fazendo parte da dieta alimentar das populações rurais e urbanas, consumida principalmente na forma de farinha (LOBO, 2018).

É uma planta perene, arbustiva, pertencente à família das Euphorbiáceas. De origem brasileira, sua raiz é considerada a parte mais importante da planta, pois é rica em amido, utilizada na alimentação humana, animal, e como matéria prima para diversas indústrias (PINHEIRO, 2013).

O cultivo de mandioca no Brasil ocupa uma área colhida de 1.181.482 hectares. A sua produção em 2022 chegou a 17.648.564 toneladas, sendo o estado do Para o maior produtor do Brasil (4.157.308 toneladas) apresentando uma produtividade média de 15.003 kg por hectare. Em segundo lugar destaca-se o estado do Ceará o maior produtor do Nordeste (759.971 Toneladas) apresentando uma produtividade média de 11.520 kg por hectare. (IBGE, 2022).

Anjos e Gomes (2023) afirmam que a mandiocultura e todas suas instâncias produtivas devem ser valorizadas no país, pela manutenção, sobretudo, da identidade sociocultural do povo brasileiro. Uma vez que o cultivo e o consumo da mandioca e seus derivados fazem parte do cotidiano de milhões de brasileiros, desde a cultura de povos indígenas originários. (SANTOSA e ALMEIDA, 2023)

A mandiocultura assume papel de destaque pela sua rusticidade e adaptação as mais diferentes condições de clima e solos (SOARES *et. al.*, 2019). No entanto, existe a necessidade de cuidados em seu cultivo para que haja uma boa produtividade. Dentre as práticas de manejo pode-

se destacar o sistema de plantio e a posição da maniva-semente, que são de suma importância para uma boa produtividade da cultura.

Uma das práticas importantes de manejo é a orientação das manivas-sementes na cova durante o plantio. Esta depende de algumas características como variedade vegetal utilizada e principalmente das condições ambientais no local da realização do plantio. Com isso, esta prática exige a realização de experimentos para determinar a melhor posição da maniva-semente durante o plantio para assegurar um melhor desenvolvimento da planta. Têm-se três orientações diferentes em que as manivas-sementes de mandioca são plantadas no campo, podendo ser na posição vertical, posição vertical em ângulo (inclinação) ou horizontal (FAGUNDES, 2009).

Na posição vertical a brotação e a emergência das plantas são mais velozes, as raízes tendem a se aprofundar mais que nos outros sistemas, podendo dificultar a operação de colheita. Na posição horizontal a maniva-semente é colocada deitada ao longo do sulco e completamente coberta por solo, facilitando assim o plantio. Porém, sob condições adversas o plantio muito superficial (5 cm) pode permitir maiores perdas devido ao calor, à erosão e ao tombamento produzido por ventos; plantio em profundidades maiores que 10 cm podem retardar a brotação das gemas e a emergência das plantas. (OTSUBO *et al.*, 2002).

Com relação ao sistema de plantio, o sistema mais adotado era em cova, porém esse sistema foi cedendo espaço para o sistema de plantio em camalhão, pois os agricultores revelaram que em áreas de relevo mais suavizado é preferível usar camalhão porque se consegue uma maior densidade de plantio, assim uma maior produtividade (SABOURIN *et al.*, 2000). Além de que, os camalhões apresentam uma maior superfície de evaporação e facilitam a colheita, especialmente se houver necessidade de ser efetuada durante a época seca (OTSUBO *et al.*, 2002).

Assis Jr, Eleutério e Souza (2023) estudando a cultura da mandioca e suas contribuições para o redesenho da formação de professores de química na Amazônia afirmam que para atender um dos princípios da investigação científica, é necessário eleger, em relação à abordagem, a pesquisa qualitativa e descritiva que amparam o procedimento metodológico. Ademais, a mandioca é cultivada em todas as regiões brasileiras, com uma grande diversidade de variedades, entretanto, para assegurar a rentabilidade da cultura, a escolha ideal do material genético é fator decisivo, levando em consideração as condições edafoclimáticas da localidade produtora (OLIVEIRA *et al.*, 2023).

Assim, as informações sobre a seleção do melhor sistema de plantio e posição da maniva-

semente para o desenvolvimento da mandioca é um pré-requisito importante para que haja um melhor rendimento à cultura. Neste sentido, objetivou-se com esse trabalho avaliar o efeito da posição da maniva-semente e do sistema de plantio na produção de biomassa de mandioca de mesa cv. Recife cultivada em planossolo irrigado por gotejamento e com uso mínimo de agroquímicos.

2 Material e métodos

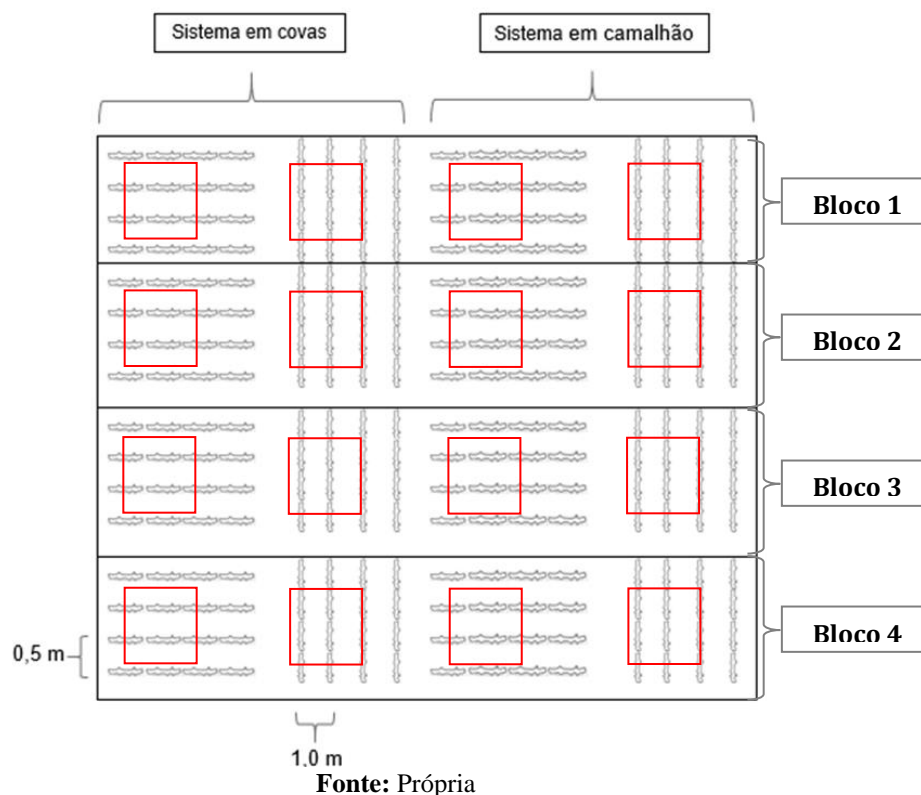
2.1 Caracterização da área experimental

O experimento foi conduzido na área experimental do setor de bioenergia da Universidade Federal do Vale do São Francisco (Univasf), *Campus* Ciências Agrárias (CCA), situada no município de Petrolina-PE coordenadas geográficas 9°19'10,47" de latitude Sul e 40°33'48,91" de longitude Oeste, altitude média de 375 m. A região do Vale do Submédio São Francisco caracteriza por relevo plano com precipitação média anual inferior a 500 mm concentrada em três a quatro meses do ano, com médias anuais de temperaturas variando entre 18,7 e 33,6 °C (mínima e máxima, respectivamente) (SILVA, 2017). Segundo a classificação de Köppen o clima local é do tipo BShw, semiárido (ALVARES *et al.*, 2013).

2.2 Delineamento experimental

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, no esquema de parcelas subdivididas. Em que as parcelas com quatro repetições foram constituídas pelo sistema de plantio (SP) (camalhão e covas) e as subparcelas as posições da maniva-semente (PM) (horizontal e vertical), num total de 16 parcelas. Cada parcela foi composta por oito linhas úteis de 20 m de comprimento. As subparcelas possuíam 4 linhas de 5m de comprimento espaçadas de 1 m, cada uma com 10 plantas, totalizando uma área útil de 20 m². A área experimental foi composta por quatro blocos, cada um com 5 m de comprimento por 20 m de largura, resultando em blocos de 100 m², totalizando uma área experimental de 400 m². A área útil analisada foi composta pelas linhas de cada subparcela, eliminando-se assim as duas linhas laterais e 2 m em cada extremidade das linhas (bordadura). Maiores detalhes podem ser observados na Figura 1.

Figura 1 - Croqui experimental para a avaliação do sistema de plantio e posição da maniva-semente na produção de biomassa de mandioca de mesa cv. Recife, em Petrolina-PE. Os quadrados vermelhos representam as parcelas úteis de 20m².



2.3 Instalação e condução do experimento

O experimento foi implantado em 13 de dezembro de 2018, utilizando a mandioca cultivar Recife, tipo mesa, submetida a dois sistemas de plantio: camalhão e covas e duas posições da maniva-semente (horizontal e vertical) conforme ilustrado nas figuras 1e 2.

As características químicas da camada 0-20 cm do solo local estão na Tabela 1.

Tabela 1 - Análise química do solo da área experimental, em Petrolina-PE.

pH	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	S _b	H+Al	T	Al ³⁺	V	C	M.O
1:2,5											
				-----cmol _c dm ⁻³ -----					%		---gKg ⁻¹ ---
5,0	1,2	0,4	0,02	0,21	1,85	2,97	4,82	0,15	38	4,2	7,2

Fonte: Própria

A área foi gradeada a fim de incorporar a matéria orgânica no solo. Posteriormente foi feita a correção do solo para 60% de saturação por bases, utilizando calcário dolomítico, distribuído a lanço na área, 30 dias antes da instalação do experimento.

Posteriormente ao preparo da área, parte desta foi destinada ao plantio em covas (0,15 x 0,15 x 0,15 m) e na outra parte foram feitos os camalhões (1,00 m x 20,00m) com o auxílio de um

sulcador acoplado a um trator agrícola. A maniva-semente com corte reto e com 0,10 m de comprimento foi plantada a uma profundidade de aproximadamente 0,10 m e espaçadas de 1,00 m x 0,50 m (20000 plantas por hectare).

Durante a condução do experimento, foram realizados os tratos culturais representados pelas capinas com o auxílio de enxadas. Não foram utilizados defensivos agrícolas. Utilizou-se sistema de irrigação por gotejamento, com gotejadores espaçados a 0,30 m, sendo aplicado uma lâmina de 6 mm e turno de rega de 2 dias.

2.4 Variáveis avaliadas

As avaliações foram realizadas em cinco plantas de cada subparcela, selecionadas aleatoriamente e marcadas com fitilhos, as quais foram avaliadas em dois períodos, aos 90 dias após o plantio (DAP) e 365 DAP.

As variáveis avaliadas aos 90 DAP foram:

- a) Número de hastes (N^oH) por meio da contagem simples do N^oH por planta;
- b) Altura da planta (Alt.P) obtida com auxílio de trena graduada em centímetros, a partir do nível do solo até o ápice;
- c) Diâmetro da haste (Dia.H) medido por meio de um paquímetro, à altura de 0,10 m do solo;
- d) Comprimento da raiz (Comp.R) medido usando-se uma fita métrica;
- e) Diâmetro da raiz (Dia.R) aferido pelo valor expresso em milímetros, na porção mediana da raiz usando o paquímetro;
- f) Massa total de raízes (MTR), mediante pesagem de todas as raízes (comercial e não comercial) em balança eletrônica digital.

Aos 365 DAP foi avaliado: N^oH, Alt.P, Dia.H, Comp.R, Dia.R e MTR, conforme a primeira avaliação aos 90 DAP. Entretanto, outras variáveis adicionais foram incrementadas no estudo, sendo:

- g) Massa de raiz comercial (MRC): em que foi considerada como comercial, as raízes que apresentavam diâmetro maior ou igual a 2 cm e 10 cm de comprimento (TIRONI, 2015);
- h) Índice de Colheita Total (ICT) e comercial (ICC): obtido dividindo-se a massa total/comercial pela massa fresca total (raízes + parte aérea) segundo a Equação 1;

$$IC \% = \frac{[\text{massa total de raiz}] / [\text{massa de raiz comercial (kg)}]}{[\text{massa fresca total (raízes+parte aérea) (kg)}]} \cdot 100$$

Equação (1)

- i) Massa da Parte Aérea (MPA), pesagem das hastes e folhas;
- j) Massa Seca da Parte Aérea (MSPA), por meio de secagem em estufa de circulação forçada de ar a 70 °C, até obtenção de massa constante e pesagem em balança digital semi-analítica;
- k) Massa Seca de Raízes (MSR), valor médio das amostras das cinco plantas coletadas de cada subparcela. As raízes foram cortadas em pequenos segmentos e submetidos à secagem, em estufa de circulação forçada de ar à 70°C, até massa constante.

Figura 2. Ilustração fotográfica da implantação e condução do experimento: **A)** Preparo do solo e construção dos camalhões; **B)** Maniva-semente na posição horizontal; **C)** Maniva-semente na posição vertical; **D)** Vista do desenvolvimento da cultura; **E)** Determinação da altura da planta; **F)** Determinação do diâmetro do caule; **G)** Parte da biomassa da subparcela com as manivas-sementes plantadas na posição vertical; **H)** Determinação da produtividade; **I)** Determinação do diâmetro médio das raízes; **J)** Fatia para determinação da massa seca



Fonte: Arquivo pessoal dos autores

2.5 Análise estatística

Verificou-se a normalidade dos resíduos e a homogeneidade da variância e em seguida efetuou-se a análise de variância (ANOVA) utilizando o *software* Sisvar, versão 7.7 (FERREIRA, 2007), seguindo o esquema de parcelas subdivididas. A correlação de Pearson foi estimada entre as variáveis com auxílio do programa Genes (CRUZ, 2014).

3 Resultados e discussão

O resumo da análise de variância para a avaliação aos 90 DAP está representado na Tabela 2. Houve influência do sistema de plantio (SP) no N^oH. Para as demais variáveis não detectou-se diferenças significativas com relação aos sistemas adotados. A posição da maniva-semente (PM) interferiu na Alt.P e na MTR, sendo que para N^oH, Dia.H, Dia.R e Comp.R não observou-se diferença quanto as posições adotadas. A interação entre tratamentos foi significativa para o N^oH e para a Alt.P. Para Dia.H, Dia.R, Comp.R e MTR a interação não foi significativa.

Tabela 2 - Resumo da análise de variância para N^oH, Alt.P (m), Dia.H (cm), Dia.R (cm), Comp.R (cm) e MTR (kg.planta⁻¹) nos dois sistemas de plantio (SP) e nas duas posições da maniva (PM), avaliados aos 90 DAP, em Petrolina-PE.

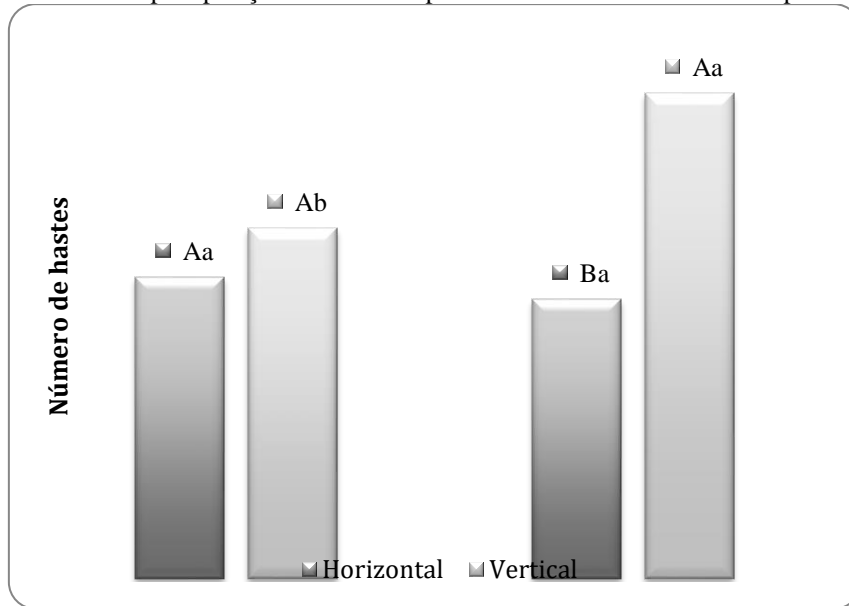
F. variação	GL	QM					
		N ^o H	Alt.P	Dia.H	Dia.R	Comp.R	MTR
Bloco	3	0,31*	191,45 ^{ns}	114,65 ^{ns}	28,74*	1012,50 ^{ns}	28095,41 ^{ns}
Sistema de plantio (SP)	1	1,95**	690,38 ^{ns}	151,90 ^{ns}	2,72 ^{ns}	6,25 ^{ns}	420,25 ^{ns}
Erro 1	3	0,02	128,00	53,55	2,31	753,41	35147,41
Posição da maniva (PM)	1	0,38 ^{ns}	1505,05*	17,015 ^{ns}	10,89 ^{ns}	72,25 ^{ns}	116281,00*
SP x PM	1	0,75*	939,11*	0,03 ^{ns}	16,00 ^{ns}	1521,00 ^{ns}	9409,00 ^{ns}
Erro 2	6	0,10	131,88	20,95	6,96	604,95	7376,83
Média geral		1,95	0,98	2,01	2,40	15,32	0,284
C.V		6,51	11,53	22,75	6,32	16,05	30,23

(ns) não significativo; (**) significativo a 1% e (*) significativo a 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

Fonte: Própria

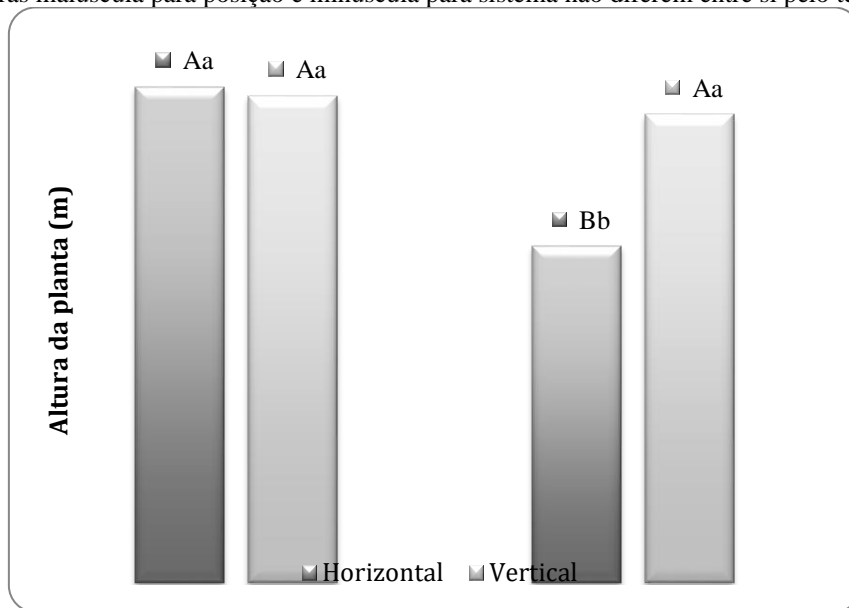
O sistema de plantio em covas com a maniva-semente na vertical proporcionou maior N^oH (Figura 3) e Alt.P (Figura 4). Sabe-se que as hastes constituem um dos principais drenos dos fotoassimilados produzidos na fotossíntese, por esse motivo um maior número de hastes não é interessante do ponto de vista agrônomo, em razão de que os carboidratos que seriam translocados para as raízes, são usados na parte aérea, havendo assim um desequilíbrio entre os drenos da planta (raiz, hastes e folhas em crescimento) (SAGRILO *et al.*, 2002).

Figura 3 - Número de hastes (NºH) de mandioca sob dois SP e duas PM, avaliado 90 DAP, em Petrolina-PE. Médias seguidas de letras maiúscula para posição e minúscula para sistema não diferem entre si pelo teste Tukey a 5%.



Fonte: Própria

Figura 4 - Altura da planta (Alt.P) de mandioca sob dois SP e duas PM, avaliada 90 DAP, em Petrolina-PE. Médias seguidas de letras maiúscula para posição e minúscula para sistema não diferem entre si pelo teste Tukey a 5%.

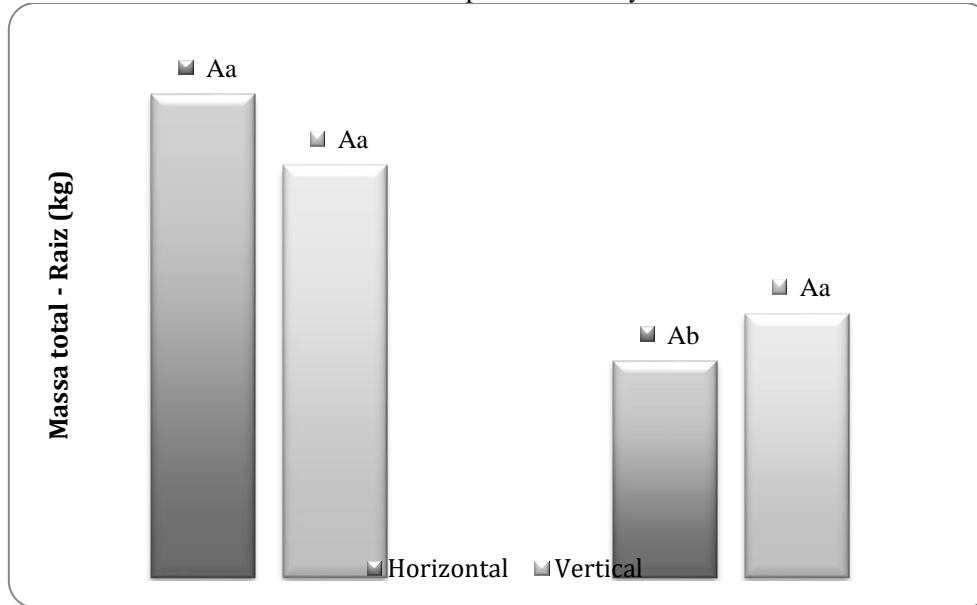


Fonte: Própria

A maniva-semente plantada na posição horizontal no sistema camalhão favoreceu uma maior massa de raízes (Figura 5). Os camalhões conferem melhor arejamento aos solos, dessa forma as manivas-sementes plantadas na horizontal, encontram melhores condições de arejamento para a formação das raízes, aumentando a produtividade das plantas, facilitando ainda seu

enraizamento e colheita (LORENZI *et al.*, 2002).

Figura 5 - Massa total de raízes (MTR) de mandioca sob dois sistemas de plantio e duas posições da maniva, avaliada 90 DAP, em Petrolina-PE. Médias seguidas de letras maiúscula para posição e minúscula para sistema não diferem entre si pelo teste Tukey a 5%.



Fonte: Própria

Em razão da mandioca ser uma cultura de ciclo longo, podendo ser classificadas em: precoce (ciclo de 10 a 14 meses), semiprecoce (ciclo de 14 a 16 meses) e tardia (ciclo maior do que 18 meses) (MATTOS *et al.*, 2006). A segunda avaliação do cultivo que ocorreu aos 365 DAP e o resumo da análise de variância das variáveis avaliadas nesta etapa do trabalho encontram-se nas Tabelas (3 e 4).

O sistema de plantio (SP) influenciou no N^oH e na MTR, mas não influenciou Alt.P, Dia.H, Dia.R, Comp.R, MRC, ICC, ICT, MSPA, MSR e MPA. A PM interferiu no N^oH, Alt.P, Dia.R e MPA, não interferindo nas demais variáveis. A interação dos tratamentos induziu diferenças significativas quanto ao N^oH, Dia.R e Comp.R, não apresentando efeito significativo para as demais variáveis avaliadas.

Tabela 3 - Resumo da análise de variância para N^oH, Alt.P (m), Dia.H (cm), Dia.R (cm), Comp.R (cm) e MTR (kg.planta⁻¹) nos dois sistemas de plantio (SP) e nas duas posições da maniva (PM), avaliados aos 365 DAP, em Petrolina-PE.

F. variação	GL	QM					
		N ^o H	Alt.P	Dia.H	Dia.R	Comp.R	MTR
Bloco	3	1,08*	255,28 ^{ns}	0,01 ^{ns}	10,21 ^{ns}	24,44 ^{ns}	1366159,41*
Sistema de plantio (SP)	1	2,72**	432,64 ^{ns}	0,01 ^{ns}	52,12 ^{ns}	0,13 ^{ns}	1896129,00*
Erro 1	3	0,01	404,49	0,01	26,22	15,87	90893,17
Posição da maniva (PM)	1	1,32*	835,21*	0,00 ^{ns}	334,70*	4,05 ^{ns}	3345241,00 ^{ns}
SP x PM	1	2,10*	216,09 ^{ns}	0,00 ^{ns}	38,68*	40,41*	29070,25 ^{ns}
Erro 2	6	0,18	87,25	0,00	4,81	3,76	1083225,63
Média		2,56	1,17	1,63	3,00	16,10	2,072
C.V		4,19	7,99	5,84	7,33	12,04	14,55

(ns) não significativo (**) significativo a 1% e (*) significativo a 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

Fonte: Própria

Tabela 4 - Resumo da análise de variância para MRC (kg.planta⁻¹), ICC (%), ICT (%), MSPA (kg.planta⁻¹), MSR (kg.planta⁻¹) e MPA (kg.planta⁻¹) nos dois sistemas de plantio (SP) e nas duas posições da maniva (PM), avaliados aos 365 DAP, em Petrolina-PE.

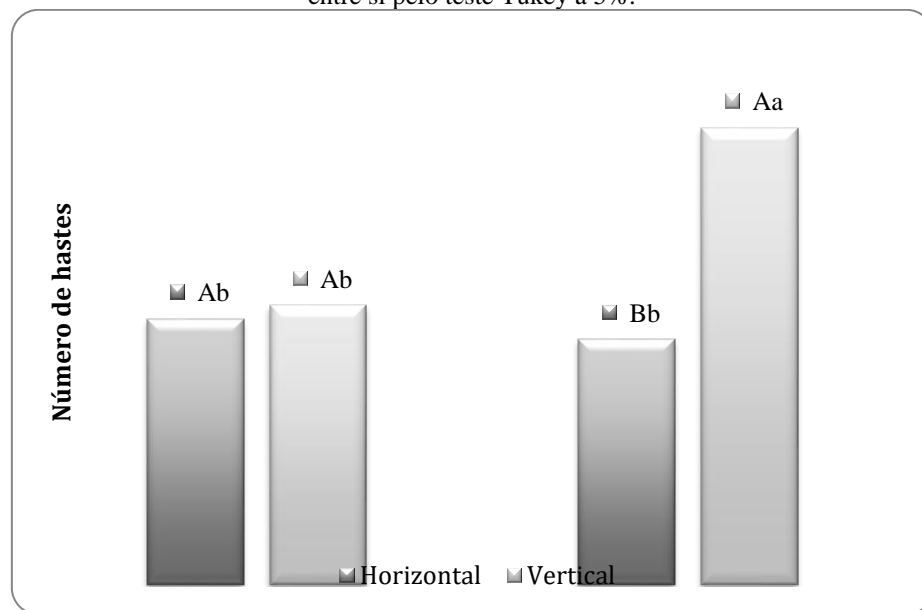
F. variação	GL	QM					
		MRC	ICC	ICT	MSPA	MSR	MPA
Bloco	3	1349105,50 ^{ns}	141,58 ^{ns}	161,16*	2,08 ^{ns}	5,16 ^{ns}	191289,06 ^{ns}
Sistema de plantio (SP)	1	824464,00 ^{ns}	9,00 ^{ns}	42,25 ^{ns}	56,25 ^{ns}	56,25 ^{ns}	137085,06 ^{ns}
Erro 1	3	176481,17	15,33	10,42	10,42	9,42	51977,56
Posição da maniva (PM)	1	3556996,00 ^{ns}	242,25 ^{ns}	4,00 ^{ns}	0,00 ^{ns}	30,25 ^{ns}	619762,56*
SP x PM	1	4624,00 ^{ns}	784,00 ^{ns}	240,25 ^{ns}	25,00 ^{ns}	4,00 ^{ns}	195585,06 ^{ns}
Erro 2	6	1039050,00	185,63	124,62	12,5	8,12	78897,97
Média		1,608	55,37	74,75	0,481	0,024	0,667
C.V		26,12	7,07	4,32	6,71	11,75	34,14

(ns) não significativo (**) significativo a 1% e (*) significativo a 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

Fonte: Própria

Observa-se que para o N^oH (Figura 6), os resultados mostram que o plantio da maniva-semente na vertical no sistema em covas, proporciona um maior número de hastes, corroborando com as médias observadas na avaliação aos 90 DAP.

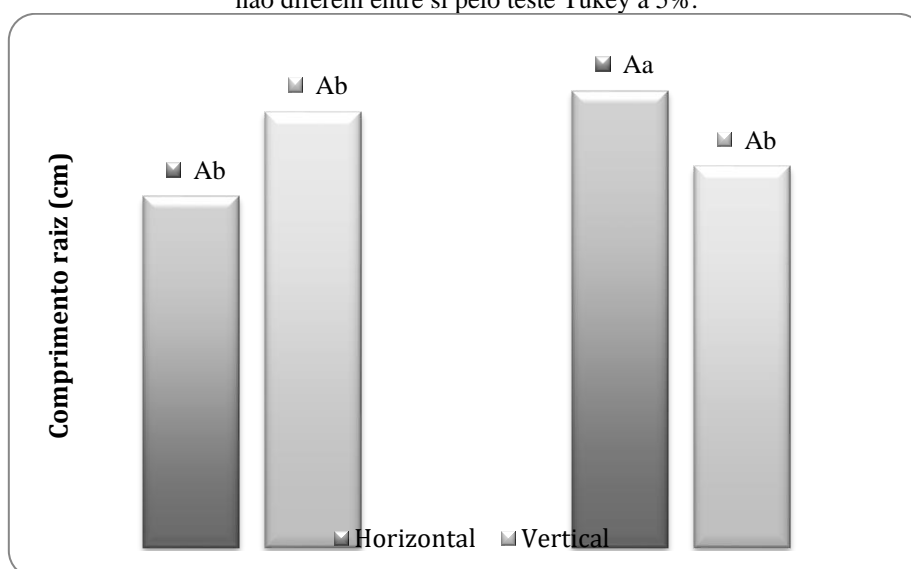
Figura 6 - Número de hastes (N^oH) de mandioca sob dois sistemas de plantio e duas posições de maniva, avaliada 365 DAP, em Petrolina-PE. Médias seguidas de letras, maiúscula para posição e minúscula para sistema, não diferem entre si pelo teste Tukey a 5%.



Fonte: Própria

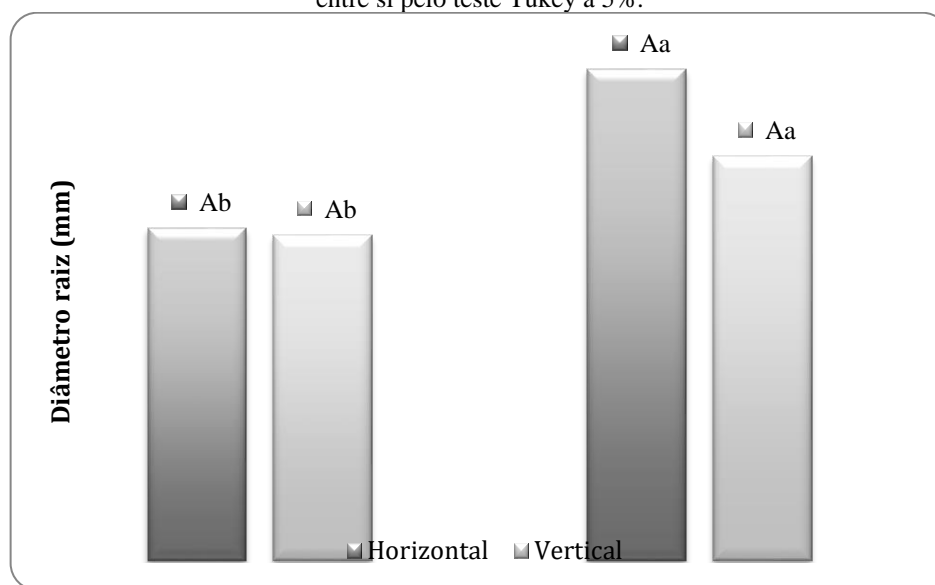
A posição vertical não apresentou diferença estatística entre os sistemas (Figura 7). No entanto a posição horizontal no sistema em covas conferiu maiores comprimento às raízes. Nessa posição as raízes desenvolvem-se de forma superficial, proporcionando assim maiores incrementos quanto ao comprimento e diâmetro da raiz. Fato esse observado na (Figura 8) onde a posição vertical quanto à horizontal no sistema de plantio em covas propiciou maiores diâmetros as raízes. O diâmetro é um componente da produtividade bastante salutar, visto que esse define a massa específica, bem como a quantidade de fotoassimilados armazenados na raiz (CAVALCANTE, 2009).

Figura 7 - Comprimento de raízes (Comp.R) de mandioca sob dois sistemas de plantio e duas posições de maniva avaliada 365 DAP, em Petrolina-PE. Médias seguidas de letras, maiúscula para posição e minúscula para sistema, não diferem entre si pelo teste Tukey a 5%.



Fonte: Própria

Figura 8 - Diâmetro de raízes (Dia.R) de mandioca sob dois sistemas de plantio e duas posições da maniva, avaliada 365 DAP, em Petrolina-PE. Médias seguidas de letras, maiúscula para posição e minúscula para sistema, não diferem entre si pelo teste Tukey a 5%.



Fonte: Própria

Houve algumas correlações entre as variáveis avaliadas (Tabela 5). Com relação à massa da parte aérea e número de hastes ($r=0,78^{**}$), mostrando que uma variável é altamente dependente da outra. Plantas com maior número de hastes e consequentemente volumes significativos de parte aérea, tendem a apresentar menor desenvolvimento de raízes, quando comparada a plantas com apenas uma haste, devido à competição entre o desenvolvimento das raízes e da parte aérea

(SOUZA, 2018). Esse resultado corrobora com a correlação negativa entre a massa da parte aérea e índice de colheita total ($r=-0,49^*$). Resultados semelhantes foram encontrados por Cardoso *et al.*, (2005), onde baixos valores desse índice foram obtidos com o decréscimo da produção de raízes e aumento da produção de parte aérea. A massa total de raízes correlacionou-se positivamente com a massa de raízes comerciais ($r=0,97^{**}$) e com o índice de colheita comercial ($r=0,66^{**}$). E a massa de raízes comerciais com o índice de colheita comercial ($r=0,75^{**}$). O índice de colheita comercial teve correlação positiva e significativa com o diâmetro da raiz ($r=0,52^*$). Em razão da correlação ser alta e significativa entre essas variáveis, após 365 DAP pode-se optar por avaliar a massa total ou a massa de raízes comerciais, em razão de serem altamente correlacionadas. O índice de colheita comercial teve correlação positiva e significativa com o diâmetro da raiz ($r=0,52^*$), evidenciando que a produção de raízes aos 365 DAP apresentaram parâmetros comerciais, seguindo os critérios adotados por Tironi, 2015. O diâmetro da raiz correlacionou-se negativamente com a altura da planta ($r=-0,66^{**}$), isso se deve em maior investimento de fotoassimilados na parte aérea do que nas raízes, reforçando Peixoto *et al.* (2005) ao observar correlação negativa entre esses caracteres e atribuindo este comportamento a um desequilíbrio na relação fonte/dreno.

Tabela 5. Correlações entre as variáveis quantitativas obtidas em dois sistemas de plantio e duas posições de plantio da maniva-semente de mandioca cultivar Recife, avaliada aos 365 dias após o plantio, em Petrolina-PE.

	MTR	MRC	ICT	ICC	MSPA	MSRA	N°H	Alt.P	Dia.H	Dia.R	Comp.R
MPA	0,45	0,47	-0,49 *	-0,11	-0,28	0,14	0,78 **	0,07	-0,21	0,24	0,01
MTR		0,97**	0,40	0,66**	-0,35	0,15	0,35	-0,18	0,31	0,39	0,26
MRC			0,31	0,75**	-0,28	0,13	0,29	-0,26	0,21	0,47	0,26
ICT				0,45	-0,10	0,11	-0,37	-0,02	0,48	0,15	0,33
ICC					-0,09	-0,03	-0,18	-0,26	0,27	0,52*	0,33
MSPA						0,11	-0,40	-0,50	-0,38	0,35	0,35
MSRA							0,01	-0,24	-0,13	0,45	0,22
N°H								0,07	-0,24	-0,01	-0,26
Alt.P									0,31	-0,66**	-0,26
Dia.H										-0,29	0,07
Dia.R											0,39

Em que: MPA= Massa da parte aérea, MTR= Massa total de raízes, MRC= Massa de raiz comercial, ICT= Índice de colheita total, ICC= Índice de colheita comercial, MSPA= Massa seca da parte aérea, MSRA= Massa seca de raiz, N°H= Número de hastes, Alt.P= Altura da planta, Dia.H= Diâmetro da haste, Dia.R= Diâmetro da raiz e Comp.R= Comprimento da raiz.

* e ** significância ao 5 e 1 % pelo testet de *Student*, respectivamente.

Fonte: Própria

Schoffel *et al* (2023) afirmam que o entendimento das relações lineares entre caracteres e

a melhoria do planejamento experimental são importantes na busca do aumento da produtividade da mandioca. Ademais, a altura de ramificação da haste principal e o número de gemas por rama devem ser utilizados para a seleção de plantas com raízes de maior comprimento e diâmetro e que plantas com maior número de ramificações apresentam maior massa fresca de raízes.

Ademais, podemos afirmar que os resultados encontrados neste trabalho corroboram com os encontrados por Costa *et al* (2023) que avaliou a produtividade de diferentes cultivares de mandioca de mesa em área homogênea.

4 Considerações finais

Com base nos resultados obtidos do cultivo da mandioca de mesa cv Recife em diferentes sistemas de plantio e posições da maniva semente, podemos concluir o seguinte: o sistema de plantio em camalhão não afeta a produção de biomassa da mandioca de mesa cv Recife. Já o sistema de plantio em covas proporciona uma maior massa da parte aérea da mandioca de mesa cv Recife. Além disso, a posição vertical da maniva-semente resulta em uma maior massa fresca da parte aérea. Por outro lado, a posição horizontal da maniva-semente, quando plantada no sistema em camalhão, promove um maior crescimento em altura das plantas e uma maior massa total das raízes. Já a posição horizontal da maniva-semente, quando plantada no sistema em covas, resulta em um maior comprimento e diâmetro das raízes. Essas descobertas sugerem que a escolha do sistema de plantio e da posição da maniva-semente pode ter um impacto significativo no desenvolvimento e na produtividade da mandioca de mesa cv Recife. Portanto, é importante considerar esses fatores ao planejar o cultivo dessa cultura.

Agradecimentos

A Universidade Federal do Vale do São Francisco pelo espaço, a administração do Campus Ciências Agrárias e demais parceiros do projeto pela colaboração na implementação e condução do experimento de campo.

Referências

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.

ASSIS JUNIOR, P.C.; ELEUTÉRIO, C.M.S.; SOUZA, R.H. Cultura da mandioca: contribuições para o redesenho da formação de professores de química na Amazônia. *Revista REAMEC*, Cuiabá/MT, v. 11, n. 1, e23054, jan./dez., 2023 <https://doi.org/10.26571/reamec.v11i1.15065>

2318-6674

CARDOSO, N.S.; VIANA, A.E.S.; MATSUMOTO, S.N.; SEDIYAMA, T.; CARVALHO, F.M. Efeito do nitrogênio em características agrônômicas da mandioca. **Bragantia**, Campinas, v.64, p.651-659, 2005.

CAVALCANTE, F.S.; SILVA, I.F.; ARAÚJO, M.C.S.P. Avaliação da viabilidade do consórcio de mandioca e feijão-comum em Latossolo Amarelo no brejo paraibano. **Agropecuária Técnica**, v.26, p.93-97, 2009.

COELHO, J. D. Produção de mandioca – raiz, farinha e fécula. **Caderno Setorial Etene: Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste- ETENE**, Ano 3, Nº 44. Fortaleza, CE, p.1-11, Set. 2018.

COSTA, S.S.O.J; NEVES, S.M.; PELEGRINO, D.; MELO, A.F; MOREIRA, J.M; CARVALHO, L.R. Produtividade de diferentes cultivares de mandioca em área homogênea. **PUBVET** v.17, n.9, e1441, p.1-6, 2023. <https://doi.org/10.31533/pubvet.v17n9e1441>

CRUZ, C. D. **Programa Genes: versão Windows; aplicativo computacional em genética e estatística**. UFV, 2014.

DA SILVA, K.A; RODRIGUES, M.S.; CUNHA, J.C.; ALVES, D.C; FREITAS, H.R; LIMA, A.M.N. Levantamento de solos utilizando geostatística em uma área de experimentação agrícola em Petrolina-PE. **Comunicata Scientiae**, v. 8, n. 1, p. 175-180, 2017.

FAGUNDES, L. K. **Desenvolvimento, crescimento e produtividade da mandioca em função de datas de plantio**. 63 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronomia, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), Santa Maria, RS, 2009.

FERREIRA, D. F. **Programa Sisvar. exe: sistema de análise de variância**. Lavras, Universidade Federal de Lavras, 2007.

IBGE, **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Produção agropecuária. 2022. Disponível em <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/mandioca/br> acessado em 04 de outubro de 2023

LOBO, I. D.; SANTOS JÚNIOR, C. F.; NUNES, A. Importância socioeconômica da mandioca (*ManihotesculentaCrantz*) para a comunidade de Jaçapetuba, município de Cametá/PA. **Multítemas**, Campo Grande, MS, v. 23, n. 55, p. 195- 211, set./dez. 2018.

LORENZI, J.O.; OTSUBO, A.A.; MONTEIRO, D.A.; VALLE, T.L. **Aspectos fitotécnicos da mandioca em mato grosso do sul**. In: Aspectos do cultivo da mandioca em Mato Grosso do Sul - editado por Auro Akio Otubo, Fábio Martins Mercante, Celso de Souza Martins - Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste; Campo Grande: UNIDERP, 2002. 219 p

MATTOS, P. L. P.; FARIAS, A. R. N.; FILHO, J. R. F. Mandioca: o produtor pergunta, a Embrapa

responde. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Cruz das Almas: **Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical**, 2006.

OLIVEIRA, E.L.; CARDOSO, F.N.; OLIVEIRA, N.L.C; MACÊDO, J.A.; COSTA. C.A. Comportamento de variedades de mandioca indústria em ambiente de secqueiro na bacia do rio pandeiros, minas gerais. **Ciência Agrícola**, Rio Largo, v. 21, e13028, 2023 Doi: 10.28998/rca.21.13028

OTSUBO, A. A.; MERCANTE, F. M.; MARTINS, C. S. Aspectos do cultivo da mandioca em Mato Grosso do Sul. **Embrapa Agropecuária Oeste**. Livro técnico (INFOTECA-E), 2002.

PEIXOTO, J.R.; BERNARDES, S.R.; SANTOS, C.M. dos; BONNAS, D.S.; FIALHO, J. de. F.; OLIVEIRA, J.A. de. Desempenho agrônômico de variedades de mandioca mansa em Uberlândia, MG. **Revista Brasileira de Mandioca**, v.18, p.19-24, 2005.

PINHEIRO, D. G. **Respostas fisiológicas e morfológicas de plantas de mandioca submetidas a um e dois ciclos de secamento do solo**. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronomia, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), Santa Maria, RS, 2013.

RAQUEL SILVA DOS ANJOS; IARA RAFAELA GOMES. A agroindústria de mandioca no território brasileiro e o processo de reestruturação produtiva da agropecuária. Estudos Geográficos: **Revista Eletrônica de Geografia**, periodicos.rc.biblioteca.unesp.br v. 22 n. 2, 2023

SABOURIN, E.; SILVEIRA, L. M.; TONNEAU, J. P.; SIDERSKY, P. Fertilidade e agricultura familiar no agreste Paraibano: um estudo sobre o manejo da biomassa. Esperança: **CIRAD-TERA/ASPTA**, 2000.

SAGRILO, E.; VIDIGAL-FILHO, P.S.; PEQUENO, M.G.; SCAPIM, C.A.; GONÇALVES-VIDIGAL, M.C.; MAIA, R.R.; KVITSCHAL, M.V. Efeito da época de colheita no crescimento vegetativo, na produtividade e na qualidade de raízes de três cultivares de mandioca. **Bragantia**, Campinas, v. 61, n. 2, 115-125, 2002

SANTOSA, I.P.S.; ALMEIDA, R.A.S. A oportunidades de produção mais limpa no processo de transformação da mandioca em farinha: “casa de farinha” **Revista Eletrônica de Gestão e Tecnologias Ambientais** (GESTA), v. 11, n. , p. 1 - 14, 2023 – ISSN: 2317-563X

SCHOFFEL, A.; LOPES, S.J.; KOEFENDER, J.; GOLLE, D.P.; CAMERA, J.N. Correlação canônica e amostragem para estimação da média em caracteres agrônômicos da mandioca. **Rev Agro Amb**, v. 16, n. 3, e11002, 2023 - e-ISSN 2176-9168 DOI:10.17765/2176-9168.2023v16n3e11002 e-ISSN 2176-9168

SILVA, A. F., SANTANA, L. M., FRANÇA, C. R., MAGALHÃES, C. D. S., ARAÚJO, C. R., AZEVEDO, S. G. Produção de diferentes variedades de mandioca em sistema agroecológico. **Embrapa Semiárido**. Artigo em periódico indexado (ALICE), 2009.

SOARES, M.R.S.; JOSÉ, A.R.S.; NUNES, R.T.C.; SILVA, R.A.; CAETANO, A.P.O.;

OLIVEIRA, D.S.; NOLASCO, C.A.; RAMPAZZO, M.C. Períodos de interferência de plantas infestantes na cultura da mandioca, submetida ou não à adubação NPK, em Vitória da Conquista-Ba. **Revista de Ciências Agrárias**,42(1), 231-240, 2019.

SOUZA, K.O.C. **Competição de cultivares de mandioca tipo mesa (*ManihotesculentaCrantz*), cultivadas em dois sistemas de plantio**. Monografia de Graduação em Agronomia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade Federal de Alagoas, Centro de Ciências Agrárias. Rio Largo, 2018.

TIRONI, L. F., UHLMANN, L. O., STRECK, N. A., SAMBORANHA, F. K., FREITAS, C. P. D. O. D., & SILVA, M. R. D. Desempenho de cultivares de mandioca em ambiente subtropical. **Bragantia**, Campinas, v.74, n. 1, p.58-66, 2015.