

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CAMPUS DE ENGENHARIAS E CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**

ITALO WAGNER DE CARVALHO LIMA

**RELATO DE IMPLANTAÇÃO DE TECNOLOGIA NO CULTIVO DA
MANDIOCA DE MESA**

**RIO LARGO – AL
2022**

ITALO WAGNER DE CARVALHO LIMA

**RELATO DE IMPLANTAÇÃO DE TECNOLOGIA NO CULTIVO DA
MANDIOCA DE MESA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do curso de Agronomia do Campus de Engenharias e Ciências Agrárias - CECA, da Universidade Federal de Alagoas – UFAL como requisito para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Renan Cantalice de Souza

**RIO LARGO – AL
2022**

Catálogo na Fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Campus de Engenharias e Ciências Agrárias
Bibliotecário Responsável: Erisson Rodrigues de Santana - CRB4 - 1512

L732r Lima, Italo Wagner de Carvalho.

Relato de implantação de tecnologia no cultivo da mandioca de mesa. / Italo Wagner de Carvalho Lima. – 2022.

24f.: il.

Orientador(a): Renan Cantalice de Souza.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) – Graduação em Agronomia, Campus de Engenharias e Ciências Agrárias, Universidade Federal de Alagoas. Rio Largo, 2022.

Inclui bibliografia

1. *Manihot esculenta* Crantz. 2. Custo de produção. 3. Desempenho agrônômico. I. Título.

CDU: 635.23

ITALO WAGNER DE CARVALHO LIMA

**RELATO DE IMPLANTAÇÃO DE TECNOLOGIA NO CULTIVO DA
MANDIOCA DE MESA**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à
Coordenação do curso de Agronomia do Campus
de Engenharias e Ciências Agrárias - CECA, da
Universidade Federal de Alagoas – UFAL

Aprovado em: 22/ 07/ 2022

BANCA EXAMINADORA



Documento assinado digitalmente
RENAN CANTALICE DE SOUZA
Data: 25/07/2022 09:57:59-0300
Verifique em <https://verificador.itl.br>

Prof. Dr. Renan Cantalice de Souza
Orientador

Prof. Dr. Guilherme Bastos Lyra – CECA/UFAL
Examinador



Documento assinado digitalmente
LEANDRO LIMA CASADO DOS SANTOS
Data: 25/07/2022 10:25:11-0300
Verifique em <https://verificador.itl.br>

Eng. Agrônomo Ms. Leandro Lima Casado dos Santos – Discente PPG/Agronomia
CECA/UFAL
Examinador

RESUMO

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) tem destaque na economia brasileira por ser cultivada em áreas rurais de diversas regiões, devido à sua rusticidade e capacidade de adaptação. No entanto, para que seja conduzida de forma eficaz em uma propriedade, é necessário que estejam alinhados fatores como a produtividade, precocidade, qualidade das raízes de reserva e a diminuição do custo com a mão de obra. Com isso, este trabalho teve por objetivo fazer um relato de implantação de tecnologias no cultivo da mandioca de mesa variedade Recife. O plantio da mandioca de mesa foi realizado na fazenda Fruticultura Bonsucesso, a qual está localizada na colônia de Pindorama, Alagoas. O cultivo foi realizado entre janeiro e outubro de 2021 em uma área de 4 ha, com todos os tratamentos culturais. Todos os dados referentes às atividades realizadas durante o cultivo foram tabulados a fim de discutir os custos de produção envolvidos na fazenda. Durante todo o ciclo da mandioca é possível notar que a capina manual foi a atividade prática com maior tempo gasto (989 h), seguida pela colheita com 414,5 horas e a irrigação (146,75 h). As demais horas foram gastas com aplicação de herbicida, plantio, adubação, aplicação de inseticida, gradagem e subsolagem, consequentemente. O total de horas gastas com as atividades durante todo o cultivo foi de 1758,85 horas. O maior custo com o cultivo ocorreu com a mão de obra e logística com valor de R\$6.164,08/ha, seguido da comercialização e logística (R\$4.420,58/ha) e Gestão operacional + Contabilidade + Escritório (R\$2.651,87/ha). O custo geral foi de R\$16.545,49/ha. A produção total foi de 23.842,5 Kg/ha. De acordo com as condições do relato conclui-se que, o cultivo é economicamente viável destaca-se como uma boa alternativa na prática de diversificação econômica na produção da propriedade rural.

Palavras-chave: *Manihot esculenta* Crantz, custo de produção, desempenho agrônomo.

ABSTRACT

Cassava (*Manihot esculenta* Crantz) stands out in the Brazilian economy for being cultivated in rural areas in several regions, due to its hardiness and adaptability. However, for it to be effectively conducted in a property, it is necessary that factors such as productivity, precocity, quality of the reserve roots and the reduction of labor costs are aligned. Thus, this work aimed to report the implementation of Technologies in the cultivation of table cassava Recife variety. The planting of table cassava was performed in the farm Fruticultura Bonsucesso, which is located in the colony of Pindorama, Alagoas. Cultivation was performed between January and October 2021 in an area of 4 ha, with all cultural treatments. All data referring to the activities performed during the cultivation were tabulated in order to discuss the production costs involved on the farm. During the entire cycle of cassava it is possible to note that the weed control by hand was the practical activity with the most time spent (989 h), followed by the harvest with 414.5 hours and irrigation (146.75 h). The remaining hours were spent with herbicide application, planting, fertilizing, insecticide application, harrowing, and subsoiling, consequently. The total hours spent with the activities during the whole cultivation was 1758.85 hours. The highest cost with the cultivation occurred with labor and logistics with a value of R\$6,164.08/ha, followed by commercialization and logistics (R\$4,420.58/ha) and Operational management + Accounting + Office (R\$2,651.87/ha). The overall cost was R\$16,545.49/ha. The total production was 23,842,5 kg/ha. According to the conditions of the report it is concluded that the crop is economically viable stands out as a good alternative in the practice of economic diversification in the production of rural property.

Key words: *Manihot esculenta* Crantz, production cost, agronomic performance.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Variabilidade mensal da precipitação pluviométrica na área de cultivo da mandioca de mesa na fazenda Fruticultura Bonsucesso em Pindorama, AL	12
Figura 2. Corte das manivas em torno de 20 cm de comprimento com o auxílio de facão em Pindorama, Alagoas	15
Figura 3. Distribuição de manivas em torno de 10 cm de profundidade em Pindorama, Alagoas	16
Figura 4. Adubação sendo realizada na ocasião do plantio (a) e aos 60 dias após o plantio (b) na cultura da mandioca de mesa variedade Recife, em Pindorama, Alagoas	18
Figura 5. Custos referentes a cada atividade realizada durante o cultivo da mandioca de mesa variedade Recife, em Pindorama, Alagoas	21

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Quantidades utilizadas de herbicida no controle de plantas daninhas durante o ciclo da mandioca variedade Recife, em Pindorama, AL	16
Tabela 2. Quantidades utilizadas de fertilizantes durante o ciclo da mandioca variedade Recife, em Pindorama, AL	17
Tabela 3. Total de horas gastas com todas as atividade durante o ciclo da mandioca variedade Recife, em Pindorama, AL	20
Tabela 4. Custos gerais ocorridos durante o ciclo da mandioca variedade Recife, em Pindorama, AL	20

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	9
2 REVISÃO DE LITERATURA	10
2.1 Origem e botânica da mandioca	10
2.2 Aspectos da cultura da mandioca	11
2.3 Importância socioeconômica da mandioca	11
3 MATERIAL E MÉTODOS	12
3.1 Localização do plantio	12
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	14
4.1 preparo do solo.....	14
4.2 Preparo de manivas e plantio.....	15
4.3 Irrigação	16
4.4 controle de plantas daninhas.....	16
4.5 adubação.....	17
4.6 controle de pragas e doenças	19
4.7 horas gastas/atividade	19
4.8 Custos envolvidos.....	20
5 CONCLUSÃO	22
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	23

1 INTRODUÇÃO

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é um dos principais cultivos das áreas rurais, das regiões metropolitanas brasileiras (MENDONÇA et al., 2020). A espécie é cultivada visando o consumo culinário (cozida, frita, chips, mandioca palito, pré-cozida, entre outras) de suas raízes de reserva. O cultivo é dos preferidos dos horticultores em razão da lucratividade e adaptação à rotação e/ou sucessão de cultivo com outras hortaliças (MENDONÇA et al., 2020).

A produção nacional da cultura, em 2021, foi de 18,49 milhões de toneladas de raízes, numa área colhida de 1,2 milhão de hectares, enquanto que a região Nordeste participou com a produção de 3,7 milhões de toneladas de raízes em uma área de 391,3 mil hectares. O estado de Alagoas obteve produção de 527,2 mil toneladas de raízes em 41,2 mil hectares (IBGE, 2021). A baixa produtividade agrícola de mandioca em Alagoas se deve, principalmente, à deficiência hídrica e ao baixo índice tecnológico utilizado nas lavouras alagoanas (BARROS et al., 2022).

O grande desafio do sistema de produção de mandioca de mesa é conciliar fatores como a produtividade, precocidade, qualidade das raízes de reserva e diminuição do uso de mão de obra durante o cultivo (FIALHO et al., 2017). Portanto, o setor produtivo vem apresentando necessidade de novas tecnologias e práticas agrônômicas, podendo ser que visem cada vez mais a lucratividade.

O conjunto de boas práticas agrônômicas e a utilização de cultivares resistentes e produtivas são ferramentas que aumentam a produtividade. Apesar da mandioca ser reconhecida pela sua elevada tolerância à seca, a irrigação é uma das tecnologias que vem apresentando resultados satisfatórios para o cultivo de mandioca (GHUMAN; LAL, 1983; SOUZA et al., 2010; PASTRANA et al., 2015; ADJEBENG-DANQUAH et al., 2016).

Diante do exposto, este trabalho teve por objetivo fazer um relato de implantação de tecnologias no cultivo da mandioca de mesa variedade Recife, na Fruticultura Bonsucesso, localizada na colônia de Pindorama, Alagoas.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Origem e botânica da mandioca

A origem e evolução da *M. esculenta*, como a da maioria das espécies tropicais é difícil de ser exatamente reconstituída. Estudos acumulados ao longo do tempo revelam que a mandioca é uma das mais antigas plantas cultivadas pelo homem (ROGERS; FLEMING, 1973).

Na década de 90 defendeu a hipótese de que o Brasil é o possível centro de origem e domesticação da espécie, atualmente, o Brasil é considerado o possível centro de origem e diversificação da espécie *M. esculenta* (ALLEM, 1994; CAGNON et al., 2002). Trabalhos realizados por Olsen; Schaal (1999) confirmam os estudos de Allem (1994), reportando que o centro de origem da mandioca é a região sudoeste da Amazônia, incluindo Acre, Rondônia e Bolívia.

A mandioca, *Manihot esculenta* Crantz, é uma planta dicotiledônea pertencente à família Euphorbiaceae, sendo a mais antiga planta cultivada no Brasil. Uma característica comum da família Euphorbiaceae é a produção de uma secreção leitosa, o látex, quando ferida a planta (CEBALLOS, 2002).

As folhas da mandioca são caducas, simples, lobulares (três a nove), cor púrpurea a verde escuro, 18 a 22% de proteínas e de diversos tamanhos e formas. A planta de mandioca possui caule subarborescente, ereto, com nós e gemas que permite a propagação vegetativa (maniva). O caule pode ser dicotômico, tricotômico, tetracotômico, ramificado em quatro hastes e indiviso ou não apresentar ramificação observada em materiais silvestres (NASSAR, 2000). O talo da mandioca, estrutura de sustentação da plantas e responsável pela altura e largura varia em forma, número e ângulo de ramificação (DOMÍNGUEZ, 1984).

As raízes tuberosas da mandioca possuem formas e apresentam tamanhos distintos apresentando grande variação entre e dentro de indivíduos de uma mesma cultivar. A mandioca é uma espécie monóica, a qual apresenta flores masculinas e femininas na mesma inflorescência e altamente heterozigótica, apresentando forte depressão endogâmica com a autofecundação que aliada à facilidade pela propagação vegetativa mantém alta heterozigosidade (KAWANO et al., 1978).

2.2 Aspectos da cultura da mandioca

A mandioca é uma cultura de fácil propagação vegetativa, pois sua parte aérea é rica em gemas. Apresenta elevada tolerância a seca, depois de estabelecida no campo. Obtêm-se rendimentos satisfatórios em solos de baixa fertilidade e é pouco exigente em insumos, por apresentar alta rusticidade. Seu desenvolvimento é lento até o terceiro mês, neste período a planta não pode passar por estresse hídrico, o crescimento máximo se dá entre o sétimo e oitavo mês.

A mandioca é uma planta perene, que pode crescer indefinidamente, alternando períodos de crescimento vegetativo, armazenando carboidratos nas raízes, tendo períodos de quase dormência, provocada por condições climáticas severas de baixa temperatura e falta de água. É capaz de alcançar produções satisfatórias mesmo sob condições adversas de solo e clima, o que tem contribuído para o aumento da sua área plantada em solos marginalizados, geralmente ácidos e com baixo teor de nutrientes, deficiência hídrica e inapta para outros cultivos (ALVES, 2006).

Apesar da disponibilidade de uma ampla diversidade genética de variedades locais de mandioca, poucas variedades apresentam uma combinação razoável de resistência a todos os estresses que afetam a produtividade da cultura. A introdução de novos cultivares produtivos e adaptados às condições de Alagoas pode ocasionar aumento da produtividade, do rendimento, da quantidade de farinha produzida pelos agricultores e, conseqüentemente, maior lucratividade.

2.3 Importância socioeconômica da mandioca

A mandioca é cultivada por agricultores familiares de baixo capital de investimento em mais de 100 países. Assume destacada importância na alimentação humana e animal, além de ser utilizada como matéria-prima em inúmeros produtos industriais. Em função do uso eficiente da água e dos nutrientes do solo, alta tolerância à seca e aos ataques esporádicos de pragas, a mandioca pode ter rendimento razoável, usando pouco ou nenhum insumo, em áreas com solos pobres e chuvas imprevisíveis (FAO, 2013). A cultura tem significativa importância econômica, social e cultural (FIALHO; VIEIRA, 2013; PORTELLA, 2015).

A produção nacional da cultura, em 2021, foi de 18,49 milhões de toneladas de raízes, numa área colhida de 1,2 milhão de hectares, enquanto que a região Nordeste participou com a produção de 3,7 milhões de toneladas de raízes em uma área de 391,3 mil hectares. O estado de Alagoas

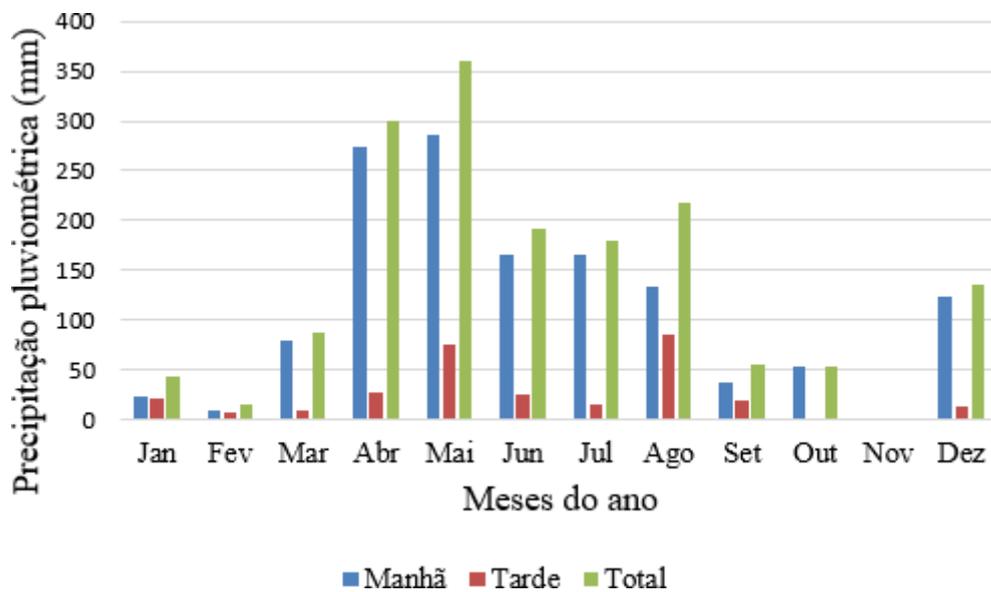
3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Localização do plantio

O plantio da mandioca de mesa foi realizado na fazenda Fruticultura Bonsucesso, a qual está localizada na colônia de Pindorama, Alagoas (Coordenadas geográficas). O cultivo foi realizado entre janeiro e outubro de 2021 em uma área de 4 ha, com práticas de preparo do solo, plantio, irrigação, controle de plantas daninhas, controle de pragas e colheita.

Na Figura 1, estão representados os valores de precipitação pluvial durante o ano de cultivo da mandioca de mesa. A medição foi realizada por meio de um pluviômetro com escala de 0 a 150 mm que ficou situado no centro da área de cultivo e as coletas eram feitas duas vezes ao dia, uma pela manhã (7 horas) e outra pela tarde (17 horas).

Figura 1. Variabilidade mensal da precipitação pluviométrica na área de cultivo da mandioca de mesa na fazenda Fruticultura Bonsucesso em Pindorama, AL.



Fonte: Autor (2022)

É possível notar que o período mais chuvoso ocorreu nos meses de março a agosto, com valor máximo ocorrido no mês de maio (360 mm), enquanto o período mais seco corresponde aos meses de setembro a março, sendo o mês de novembro o mais seco, sem registro de precipitação pluviométrica nesse mês.

Antes do plantio foram realizadas operações como dessecação total na área para o controle de plantas daninhas infestante e posteriormente atividades referentes ao preparo do solo com gradagem e subsolagem, bem como atividade com aplicação de inseticidas e adubação de plantio.

Para o plantio, foi utilizada a variedade Recife, escolhida por ter uma boa aceitação de mercado, expressiva produtividade, excelente qualidade da raiz, além de considerações como sabor, tempo de cozimento, tamanho (comprimento e diâmetro) e facilidade para descascar. Tais características foram observadas de acordo com o *feedback* dos próprios consumidores.

O espaçamento adotado foi de (1,15 x 0,70) sendo 1,15 m entre linhas e 0,70 m entre plantas, com uma população de 12.422 plantas/ha, tendo um total de 57.688 plantas no módulo de 4 hectares.

A água foi aplicada na área de forma localizada através de irrigação por microaspersão, oferecendo água para a planta de forma pontual. A tomada de decisão para o início da irrigação, foi baseada em análises visuais no solo, juntamente com a precipitação de chuva. O espaçamento entre as mangueiras na área foi de 6 m e a distância entre cada aspersor nas mangueiras foi de 4 m. O raio de aplicação de cada aspersor foi de 3 m e os aspersores apresentavam vazão de 40 L/h.

Todos os dados referentes as atividades realizadas durante o cultivo foram tabulados afim de discutir os custos de produção envolvidos na fazenda.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quando se fala em mandioca de mesa, nos dias atuais, por se tratar de uma cultura que apresenta-se com bastante rusticidade, ainda há resistência por grande parte dos produtores rurais quando se trata do emprego de tecnologias. Muitas vezes, com pequenas mudanças no sistema de produção, o produtor já percebe diferenças positivas no rendimento da cultura, como por exemplo um adensamento maior de plantas e quando adotadas as orientações técnicas mais adequadas de preparo do solo, adubação e manejo da cultura, os resultados de qualidade e produtividade em diversas variedades podem ser ainda melhores.

4.1 Preparo do solo

A primeira etapa do cultivo da mandioca de mesa se deu com a prática de dessecação da área com a utilização do glifosato, sendo este um herbicida não seletivo que age de forma sistêmica nas plantas e utilizou-se como pré-emergente o s-metolacoloro, através de bombas costais com capacidade de 20 L.

A próxima etapa foi realizada através de práticas de preparo do solo, com subsolagem e posteriormente a gradagem. Esta prática tem por importância melhorar as estruturas físicas do solo, melhorando o fornecimento de água e nutrientes para as plantas, e no caso da mandioca cujo o produto colhido são as raízes tuberosas, esse preparo convencional proporciona melhor condicionamento físico na eliminação de potenciais restrições físicas ou mecânicas ao crescimento e à qualidade dessas raízes, melhorando a brotação das manivas, crescimento das raízes e das partes vegetativas. O solo da área tem predominantemente uma textura arenosa, sendo essencial por possibilitar um fácil crescimento das raízes, pela boa drenagem e pela facilidade de colheita.

Ambas as atividades (gradagem e subsolagem), ocorreram no mês de fevereiro de 2021, sendo consumida 4,5 horas trabalhadas com a prática da subsolagem e 8,5 horas com a realização de 2 cortes de grade para proporcionar um maior destorroamento. A primeira gradagem foi realizada através de grade aradora (pesada) e a segunda, através de grade niveladora (leve).

A subsolagem foi realizada posteriormente a gradagem, onde ao mesmo tempo as manivas foram preparadas. Escolheu-se manivas maduras, provenientes de plantas com 7 a 8 meses de idade, e utilizou-se apenas o terço médio, eliminando-se a parte herbácea superior, que possui poucas reservas, e a parte basal, muito lenhosa e com gemas geralmente inviáveis.

4.2 Preparo de manivas e plantio

As manivas possuíram em média um diâmetro em torno de 8 a 10 cm, e foram cortadas com auxílio de um facão fazendo um corte formando um ângulo reto, no qual a distribuição das raízes é mais uniforme (Figura 2). Os pedaços das manivas-semente tiveram um tamanho de 20 cm com média de 7 a 12 gemas e todo o material estiveram livre de pragas e doenças, evitando assim a disseminação de patógenos.

Figura 2. Corte das manivas em torno de 20 cm de comprimento com o auxílio de facão em Pindorama, Alagoas.



Fonte: O autor

Apesar do plantio ter ocorrido no verão, o plantio contou com irrigação durante todo o período cultivado, sendo importante para a produção de mandioca principalmente pela sua relação com a presença de umidade no solo e temperatura adequada, sendo necessária para brotação das manivas e enraizamento. O plantio realizado nessa época proporcionou uma diminuição na presença de doenças, pragas e plantas daninhas.

A profundidade a qual as manivas foram depositadas no solo foi de aproximadamente 10 cm. As manivas foram dispostas de forma horizontal e distribuídas ao longo do sulco na área de cultivo (Figura 3).

Figura 3. Distribuição de manivas em torno de 10 cm de profundidade em Pindorama, Alagoas.



Fonte: O autor

4.3 Irrigação

O sistema de irrigação (microaspersão) foi implantado durante a distribuição das manivas-sementes, como observado também na Figura 3, a irrigação propicia reduções dos riscos climáticos, previsibilidade econômica, aumento da produtividade em mais de 50% (ANTONINI et al., 2020)

Outras vantagens estão relacionadas com a alta qualidade culinária das raízes, colheita antecipada com liberação de área e possibilidade de escalonamento de plantio e colheitas em diferentes épocas, sem problemas com solo endurecido (CARABALLO; VELASQUEZ, 2000; PASTRONA et al., 2015; ANTONINI et al., 2017).

4.4 Controle de plantas daninhas

O controle de plantas daninhas foi realizado também durante o cultivo com a finalidade de evitar competição por água, luz e nutrientes. A área de cultivo ficou totalmente livre de plantas daninhas durante aproximadamente 100 dias. O controle utilizado foi o químico com a utilização de diferentes herbicidas os quais estão listados na Tabela 1.

Tabela 1. Quantidades utilizadas de herbicida no controle de plantas daninhas durante o ciclo da mandioca variedade Recife, em Pindorama, AL.

Composição do herbicida	Quantidade utilizada (L)
GLIFOSATO	24,3
GLUFOSINATO SAL DE AMÔNIO	3,36
S-METOLACLORO	5,00
DIQUAT	3,6

O emprego dos herbicidas na cultura da mandioca começou a se dar na região Agreste de Alagoas de forma inadequada, sem embasamento técnico, sendo verificados erros como a escolha de herbicidas com baixa eficácia em relação a comunidade infestante presente na área de produção, além da utilização de doses inadequadas (SANTIAGO et al., 2015).

4.5 Adubação

A mandioca é uma cultura que absorve grandes quantidades de nutrientes e praticamente exporta tudo o que foi absorvido. Um abundante aumento na produtividade de raízes tuberosas vem sendo obtido com a melhoria do manejo da cultura e da fertilização, buscando-se o balanço nutricional (SANTOS et al., 2014; EZUI et al., 2016; SILVA et al., 2017; ALIYU et al., 2019).

Outros autores recentemente também vêm observando um expressivo aumento na produtividade de raízes tuberosas ao adotar fertilização, seja ela mineral ou orgânica (BAMIDELE et al., 2010; ALVES et al., 2012; PEREIRA et al., 2012; BIRATU et al., 2018).

Na ocasião do plantio foi realizado a prática de adubação e foram aplicados os adubos superfosfato simples, bem como os adubos organominerais e as quantidades utilizadas estão representadas na Tabela 2.

Tabela 2. Quantidades utilizadas de fertilizantes durante o ciclo da mandioca variedade Recife, em Pindorama, AL.

Fertilizante	Tipo	Quantidade
NPK 11-20-20	Mineral	500 Kg
NPK 14-06-20	Mineral	600 Kg
NPK 12-00-24	Mineral	364 Kg
Superfosfato simples	Mineral	182 Kg
Algas marinha	Organomineral	1,265 L

Fonte: O autor

Na figura 4, está representado a prática de adubação realizada no cultivo da mandioca de mesa variedade Recife. A prática foi realizada de forma parcelada ao longo do ciclo da cultura, sendo colocado na ocasião do plantio, algas marinhas como fertilizante, superfosfato simples e uma formulação de NPK (11-20-20), quantidades foram dispostas na Tabela1. Aos

45 dias após o plantio, realizou-se adubação mineral na formulação 14-06-20, sendo esta com menor proporção de fósforo e maior proporção de nitrogênio. Por último, foi realizada adubação mineral na formulação 12-00-24, sendo esta com aplicação apenas de nitrogênio e potássio aos 120 dias após o plantio.

Os fertilizantes organominerais, são adubos que possuem nutrientes necessários a planta, com fontes minerais, alta quantidade de matéria orgânica, estes potencializam a eficiência dos nutrientes minerais e ainda favorecem as propriedades químicas, físicas e biológicas do solo (NUTRISAFRA FERTILIZANTES LTDA, 2013).

Um aspecto a considerar na adubação mineral parcelada sobre a fertilidade do solo é o seu efeito residual em cultivos posteriores, dada a baixa disponibilidade de fertilizantes e seu alto custo para novos plantios e alimentação humana e animal (OTSUBO; LORENZI, 2002). Em função disso, a presença de nutrientes em quantidades adequadas no solo favorece a produtividade dessa cultura (RÓS, 2013) e o emprego dessa técnicas gera um aumento na eficiência da adubação.

Figura 4. Adubação sendo realizada na ocasião do plantio (a) e aos 45 dias após o plantio (b) na cultura da mandioca de mesa variedade Recife, em Pindorama, Alagoas.



Fonte: O autor

4.6 Controle de pragas e doenças

O controle de formigas foi realizado ao longo de todo o período de cultivo da mandioca, para isso, usou-se 3,5 kg de um formicida granulado. A prática foi realizada afim de evitar prejuízos causados pelas formigas cortadeiras. As mesmas são capazes de atacar as plantas em qualquer fase de desenvolvimento, cortando folhas e ramos tenros, podendo as destruir completamente.

Além do controle de formigas, também foi realizada uma aplicação via maniva, com *Trichoderma harzianum*, fungicida e nematicida biológico (750 ml) com finalidade de eliminar microrganismos que porventura pudesse atacar a cultura e como consequência diminuir a produtividade. Foi utilizado também, um mix de bactérias do gênero *Bacillus* (1,250L), que são elas: *Pseudomonas* spp, *Azospirillum brasilense*, *Serratia marcescens*, *Bradyrhizobium*, *Arthrobacter*, *Enterobacter*, *Azobacter*, com foco em promoção de crescimento, fixação de nitrogênio, nematicida, solubilização de nutrientes, decomposição da matéria orgânica e aumentar a microbiota do solo, consequentemente, manter o equilíbrio da biodiversidade.

4.7 Horas gastas/atividade

Na Tabela 3, observa-se as quantidades de horas gastas com cada atividade durante todo o ciclo da mandioca de mesa variedade Recife. Nela é possível notar que a colheita foi a atividade prática com maior tempo gasto (1.304 h), ela ocorreu nos meses de setembro e outubro, sendo mais intensificada no último mês de cultivo.

A segunda atividade de maior tempo gasto foi a capina manual (989 h), ela ocorreu nos meses de fevereiro, março, abril, julho e agosto.

O terceiro maior tempo gasto foi com irrigação (146,75 h), os maiores tempos de irrigação ocorreu nos meses de janeiro e fevereiro, estando esses presentes ainda na estação seca, necessitando portanto dessa atividade com a finalidade de evitar que a mandioca passasse por estresse fisiológico e pudesse acarretar em diminuição da produtividade.

As demais horas foram gastas com aplicação de herbicida, plantio, adubação, aplicação de inseticida, gradagem e subsolagem, consequentemente. O total de horas gastas com as atividades durante todo o cultivo foi de 1758,85 horas.

Tabela 3. Total de horas gastas com todas as atividade durante o ciclo da mandioca variedade Recife, em Pindorama, AL.

	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maior	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Total
Irrigação (h)	38,5	80	4	1,25	14		9				146,75
Aplic. Herbicida (h)	8			28,5		27		8,5			72
Gradagem (h)		8,5									8,5
Subsolagem (h)		4,5									4,5
Adubação (h)		9	8				16				33
Aplic. Inseticida (h)		5,8	8			4,3		6			24,1
Capina manual (h)		219	648	96			12	14			989
Plantio (h)		66,5									66,5
Colheita (h)									190,5	224	414,5
Total (h)											1758,85

Fonte: O autor

4.8 Custos envolvidos

Os custos gerais que ocorreram durante o cultivo da mandioca estão representados na Tabela 4. Com base na tabela, é possível notar que o maior custo ocorreu com a mão de obra com valor de R\$24.656,32, seguido da comercialização e logística (R\$17.682,32) e Gestão operacional + Contabilidade + Escritório (R\$10.607,47). O custo geral foi de R\$66.181,97.

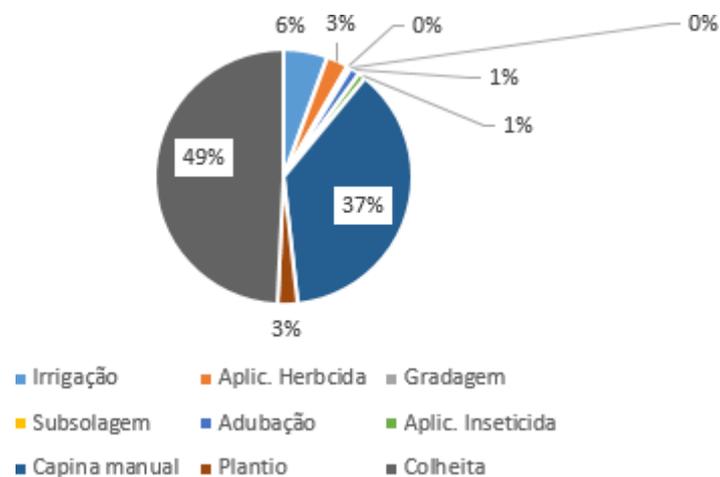
Tabela 4. Custos gerais ocorridos durante o ciclo da mandioca variedade Recife, em Pindorama, AL.

Tipo de gasto	Valor (R\$)	Valor (R\$/ha)
Comercialização e logística	17.682,32	4.420,58
Mão de obra	24.656,32	6.164,08
Insumos	3.444,43	861,11
Gestão operacional + Contabilidade + Escritório	10.607,47	2651,87
Energia elétrica	3.375,43	843,86
Custos dos maquinários	6.416,00	1.604,00
Total de gastos	66.181,97	16.545,49

Fonte: O autor

O rendimento da mandioca de mesa variedade Recife foi de 95.370 Kg nos 4 hectares de cultivo, apresentando dessa forma resultados satisfatórios, sendo dessa forma uma opção rentável.

Figura 5. Custos de mão de obra referentes a cada atividade realizada durante o cultivo da mandioca de mesa variedade Recife, em Pindorama, Alagoas.



Fonte: o autor

Na Figura 5 é demonstrado os custos com a mão de obra durante todo o cultivo da mandioca, sendo esta atividade a que teve maior peso com relação aos demais custos. Nela é possível observar que o custo durante a colheita representou quase a metade (49%) o custo da mão de obra, estando a atividade de capina manual representando 37% do total. Diante do exposto, verifica-se a necessidade de aumentar a capina química em substituição a capina manual, e conseqüentemente, na diminuição do custo com a mão de obra.

De maneira geral, notou-se que o investimento para a produção da mandioca de mesa foi alto, com o incremento de várias tecnologias, o cultivo apresentou bastante qualidade desde o preparo do solo até a colheita. Dessa forma, verificou-se que por mais que a mandioca seja apresentada como uma cultura rústica, a adoção de tecnologias possibilita a elevação da produtividade, proporcionando maior rentabilidade para o produtor. Na prática o uso de indicadores econômicos na agricultura familiar é muito deficiente, assim a maioria dos produtores rurais desconhece o retorno econômico de seus projetos (ALMEIDA et al., 2018).

Assim, torna-se cada vez mais importante a realização de pesquisas referentes à análise econômica, antes da implantação das culturas, tornando uma ferramenta indispensável para os produtores, que irá transmitir maior segurança durante a implantação do empreendimento.

5 CONCLUSÃO

O relato de experiência apresentou a adoção de diversas tecnologias no cultivo da mandioca de mesa variedade Recife, bem como os custos envolvidos durante o ciclo.

A produção total foi de 95.370 Kg nos 4 hectares, demonstrando assim, viabilidade econômica para as condições edafoclimáticas no município de Pindorama, AL.

A cultura da mandioca apresentou-se como boa alternativa para diversificação da produção na propriedade rural, a qual já contava com outras culturas.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADJEBENG-DANQUAH, J.; GRACEN, V. E.; ASANTE, I. K.; MANU-ADUENING, J. Genetic variability in storage root bulking of cassava genotypes under irrigation and no irrigation. **Agriculture & Food Security**, v.5, n.9, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.1186/s40066-016-0055-7>.
- ALIYU, I. A.; YUSUF, A. A.; UYOVBISERE, E. O.; MASSO, C.; SANDERS, I. R. Effect of co-application of phosphorus fertilizer and in vitro-produced mycorrhizal fungal inoculants on yield and leaf nutrient concentration of cassava. **Plos One**, vol. 14, n. 6, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0218969>.
- ALLEM, A.C. **The origin of *Manihot esculenta* Crantz (Euphorbiaceae)**. Genetic Resource and Crop Evolution, v.41, p. 133-150, 1994.
- ALMEIDA, L. S.; SANTOS, A. C. G. P.; HOLANDA, L. R. Análise de viabilidade econômica de um pequeno produtor de maracujá em boca da mata, alagoas. **Sistemas & Gestão**, v. 13, n. 1, p. 357-365, 2018.
- ALVES, A. A. C. Fisiologia da mandioca. In: SOUZA, L. S.; FARIAS, A. R. N.; MATTOS, P. L. P.; Fukuda, W. M. G. (eds). **Aspectos socioeconômicos e agronômicos da mandioca**. Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, Cruz das Almas, Bahia: p. 138-169, 2006.
- ALVES, R. N. B.; MODESTO JÚNIOR, M. S.; FERREIRA, E. R.. Doses of NPK fertilization on cassava (*Manihot esculenta*) variety in Paulozinho Moju - Pará. **Revista Raízes e Amidos Tropicais**, vol. 8, n. 2, p. 65-70, 2012.
- ANTONINI, J. C. A.; FIALHO, J. F.; VIEIRA, E. A. Irrigação In: FIALHO, J. F.; VIEIRA, E. A.; BORGES, A. L. (Ed.). **Cultivo da mandioca para a região dos Cerrados**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados. p. 24-26, 2017.
- ANTONINI, J. C. A.; VIEIRA, E. A.; FIALHO, J. F.; SILVA, F. A. M.; NAUDIN, K.; MALAQUIAS, J. V. Desempenho agronômico de mandioca de mesa manejada com irrigação e uso de cobertura plástica do solo. **Colloquium**, v. 16, n. 5, 2020. DOI: 10.5747/ca.2020.v16.n5.a.
- BAMIDELE, M.; AMOS-TAUTUA, W.; MANDUKOSIRI, C. H. Effect of processing on the sodium, potassium and phosphorus contented of six locally consumed varieties of *Manihot esculenta* grown in Bayelsa State. **Pakistan Journal of Nutrition**, vol. 8, n. 10, p. 1521-1525, 2010. <http://dx.doi.org/10.3923/pjn.2009.1521.1525>.
- BIRATU, G. K.; ELIAS, E.; NTAWURUHUNGA, P.; SILESHI, G. W.. Cassava response to the integrated use of manure and NPK fertilizer in Zambia. **Heliyon**, vol. 4, n. 8, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.heliyon.2018.e00759>.

CAGNON, J. R.; CEREDA, M. P.; PANTAROTTO, S. Glicosídeos Cianogênicos da Mandioca: biossíntese, distribuição, destoxificação e métodos de dosagem. CEREDA, M. P. (Coord.). **Agricultura: tuberosas amiláceas latino-americanas**. São Paulo: Fundação Cargill, 2002.

CARABALLO, L.; VELASQUEZ, E. Respuesta de tres cultivares de yuca a diferentes condiciones hídricas y fechas de cosecha. **Agronomía Tropical**, v. 50, n. 2, p. 267-284, 2000.

CEBALLOS, H. **Taxonomia e morfologia de la Yuca**. In: OSPINA, I.A.; CEBALLOS, H. La Yuca en el tercer milenio. Cali: CIAT, Publicacion. 327. p. 17-33, 2002.

DOMÍNGUEZ, E.C.; CEBALLOS, L.F.; FUENTES, C. Morfologia de la planta de yuca. In: DOMÍNGUEZ, C.E. (Ed.) **Yuca: investigation, production y utilization**. Cali: CIAT. p.29-49, 1984.

EZUI, K. S.; FRANKE, A. C.; MANDO, A.; AHIABOR, B. D. K.; TETTEH, F. M.; SOGBEDJI, J.; JANSSEN, B. H.; GILLER, K. E.. Fertiliser requirements for balanced nutritio n of cassava across eight locations in West Africa. **Field Crops Research**, vol. 185, p. 69–78, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2015.10.005>.

FAO. **Save and grow: cassava: a guide to sustainable production intensification**. Roma, 2013. 140 p.

FIALHO, J. F.; VIEIRA, E. A. **Seleção participativa de variedades de mandioca na agricultura familiar**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2013. 76 p.

FIALHO, J. F.; VIEIRA, E. A.; CARVALHO, J. E. B. Tratos culturais. In: FIALHO, J. F.; VIEIRA, E. A.; BORGES, A. L. **Cultivo da Mandioca para Região do Cerrado**, Brasília : Embrapa Cerrados. p. 34-36, , 2017.

GHUMAN, B. S.; LAL, R. Mulch and irrigation effects on plant-water relations and performance of cassava and sweet potato. **Field Crops Ressearch**, v.7, n.1, p.13-29, 1983. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/0378-4290\(83\)90003-5](http://dx.doi.org/10.1016/0378-4290(83)90003-5).

KAWANO, K; AMAYA, P; RIOS, M. **Factors affecting efficiency of hybridiza tion and seletion in cassava**. **Crop Science**, Madison, 17,373-6,1978.

MENDONÇA, R. M.; VIEIRA, E. A.; FIALHO, J. F.; RIBEIRO, M. R.; SENA, J. C. S.; PAIVA, W. M.; MALAQUIAS, J. V. Agronomic performance of sweet cassava cultiva rs. **Horticultura Brasileira**, v.38, n.4, p.434-438, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/s0102-0536202004015>.

NASSAR, N. M. A. **Cytogenetics and evolution of Cassava (*Manihot esculenta Crantz*)**. **Genetic and Molecular Biology**, U.S.A, v. 23, n. 4, p. 1003-1014, 2000.

NUTRISAFRA FERTILIZANTES LTDA (Barueri – Sp). Cooperativa Agrícola de Cotia (Org.). Fertilizantes Organominerais: Fertilizantes Organominerais. 2013.

OLSEN, K. M.; SCHAAL, B. A. Evidence on the origin of cassava: Phylogeography of *Manihot esculenta*. **Proceedings of the National Academy of Sciences from the United States of America**, v. 96. p. 5586 – 5591, 1999.

OTSUBO, A. A.; LORENZI, J. O. Cultivo da Mandioca na Região Centro-Sul do Brasil. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste; Campinas: IAC; Cruz das Almas: **Embrapa Mandioca e Fruticultura**, 116p. 2002.

PASTRANA, F. E.; ALVIZ, H.S.; SALCEDO, J. G. Respuesta de dos cultivares de yuca (*Manihot esculenta* Crantz) (CM 3306-4 y MCOL 2215) a la aplicación de riego em condiciones hídricas diferentes. **Acta Agronômica**, v.64, n.1, p.48-53, 2015. DOI: <https://doi.org/10.15446/acag.v64n1.43935>.

PEREIRA, G. A. M.; LEMOS, V. T.; SANTOS, J. B.; FERREIRA, E. A.; SILVA, D. V.; OLIVEIRA, M. C.; MENOZES, C. W. G.. Crescimento da mandioca e plantas daninhas em resposta à adubação fosfatada. **Revista Ceres**, vol. 59, n. 5, p. 716-722, 2012. <https://doi.org/10.1590/S0034-737X2012000500019>.

PORTELLA, A. L. **Caracterização do processo produtivo, aspectos da qualidade da farinha de mandioca e percepção dos agentes da cadeia na região central do estado de Roraima**. 2015. 105 f. Dissertação (Mestrado)- Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2015.

ROGERS, D.J; FLEMING, H.S. A monograph of *Manihot esculenta* with an explanation of the taximetrics methods used. **Economic Botany**, New York, v.27, n. p.1-113. 1973.

RÓS, A. B. Produtividade de raízes de mandioca em função de doses de potássio. **Revista Raízes e Amidos Tropicais**, Botucatu, v.9, n.1, p.25-32, 2013.

SANTIAGO, A. D.; CAVALCANTE, M. H. B.; PROCÓPIO, S. O. **Manejo de plantas daninhas na cultura da mandioca no Agreste Alagoano**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros. 12 p, 2015. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Circular Técnica, 74).

SANTOS, N. S.; ALVES, J. M. A.; UCHÔA, S. C. P.; OLIVEIRA, T. N.; ALBUQUERQUE, J. A. A.. Absorption of macronutrients by cassava in different harvest dates and dosages of nitrogen. **Revista Ciência Agronômica**, vol. 45, n. 4, p. 633-640, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1806-66902014000400001>.

SILVA, D. C. O.; ALVES, J. M. A.; UCHOA, S. C. P; SOUSA, A. A.; BARRETO, G. F.; SILVA, C. N. Curvas de crescimento de plantas de mandioca submetidas a doses de potássio. **Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences**, vol. 60, n. 2, p. 158-165, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.4322/rca.2468>.

SILVA, R. B. et al. Growth, productivity and viability of irrigation in cassava crop in the Alagoas Coastal Plateaus. **Ciência Rural** [online]. 2022, v. 52, n. 4, 2022. DOI: <http://doi.org/10.1590/0103-8478cr20210145>.

SOUZA, M. J. L.; VIANA, A. E. S.; MATSUMOTO, S. N.; VASCONCELOS, R. C.; SEDIYAMA, T.; MORAIS, O. M. Características agronômicas da mandioca relacionadas à

interação entre irrigação, épocas de colheita e cloreto de mepiquat. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v.32, n.1, p.45-53, 2010. DOI: <http://dx.doi.org/10.4025/actasciagron.v32i1.720>.