

Análise da viabilidade econômico-financeira da produção de *Manihot esculenta* (Crantz) em assentamentos rurais no município de Macaíba-RN

Economic analysis and financial viability the production *Manihot esculenta* (Crantz) in rural settlements the municipality Macaíba-RN

DOI:10.34117/bjdv7n4-683

Recebimento dos originais: 15/03/2021

Aceitação para publicação: 30/04/2021

José Ricardo Dantas Marinho

Engenheiro Agrônomo pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN/EAJ)

Instituição: Universidade Federal do Rio Grande (UFRN/EAJ)

Endereço: Rodovia RN 160, Km 03, S/N, Distrito de Macaíba-RN, Brasil

E-mail: ricardoagrorn@gmail.com

Andréa Celina Ferreira Demartelaere

Doutora em Agronomia pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB/CCA/Campus II) e Professora em Agroecologia

Instituição: Escola Técnica Estadual Senador Jessé Pinto Freire

Endereço: Rua Monsenhor Freitas, 648, Centro, Parazinho-RN, Brasil

E-mail: andrea_celina@hotmail.com

Sérgio Marques Junior

Doutor em Agronomia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho e Professor Titular em Agronomia

Instituição: Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN/EAJ)

Endereço: Rodovia RN 160, Km 03, S/N, Distrito de Macaíba-RN, Brasil

E-mail: sergio@ct.ufrn.br

Hailson Alves Ferreira Preston

Doutor em Fitopatologia pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) e Professor Adjunto em Fitopatologia

Instituição: Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN/EAJ)

Endereço: Rodovia RN 160, Km 03, S/N, Distrito de Macaíba-RN, Brasil

E-mail: hailson_alves@hotmail.com

Karen Maria da Costa Mattos

Doutora em Agronomia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho e Professora Associada em Agronomia

Instituição: Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN/EAJ)

Endereço: Rodovia RN 160, Km 03, S/N, Distrito de Macaíba-RN, Brasil

E-mail: karen@ct.ufrn.br

Shirle Katia da Silva Nunes

Doutora em Engenharia Química pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN/EAJ) e Professora Associada em Agronomia
Instituição: Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN/EAJ)
Endereço: Rodovia RN 160, Km 03, S/N, Distrito de Macaíba–RN, Brasil
E-mail: shirlenunes@yahoo.com.br

Thiago Pereira de Paiva Silva

Engenheiro Agrônomo pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN/EAJ)
Instituição: Universidade Federal do Rio Grande (UFRN/EAJ)
Endereço: Rodovia RN 160, Km 03, S/N, Distrito de Macaíba-RN, Brasil
E-mail: thiago.pereira_14@hotmail.com

Welka Preston

Doutora em Agronomia pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) e Professora Titular de Gestão Ambiental
Instituição: Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN)
Endereço: Rua Professor Antônio Campos, BR 110, S/N, Costa e Silva, CEP: 59600-000, Mossoró-RN, Brasil
E-mail: welkapreston@hotmail.com

Roseano Medeiros da Silva

Doutor em Fitotecnia pela Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA) e Professor Adjunta em Gestão Ambiental
Instituição: Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN)
Endereço: Rua Professor Antônio Campos, BR 110, S/N, Costa e Silva, CEP: 59600-000, Mossoró-RN, Brasil
E-mail: roseanomedeiros@uern.br

Jaltierly Bezerra de Souza

Doutorando em Agronomia pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB/CCA/Campus II)
Instituição: Programa de Pós-graduação em Agronomia na Universidade Federal da Paraíba
Centro de Ciências Agrárias - Campus II
Endereço: Rodovia PB 079, Km 12, Caixa Postal: 66, CEP: 58397-000, Areia-PB, Brasil
E-mail: jaltierlytecseg@gmail.com

Vanda Maria de Lira

Doutora em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) e Professora Associada em Agronomia
Instituição: Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN/EAJ)
Endereço: Rodovia RN 160, Km 03, S/N, Distrito de Macaíba–RN, Brasil
E-mail: vandalira@yahoo.com.br

Leocécio Luís de Paiva

Mestre em Ciências Florestais pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)

Bolsista no IDEMA

Instituição: Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente (IDEMA)

Endereço: Av. Alm. Alexandrino de Alencar, 1701, Tirol, CEP: 59015-350, Natal - RN, Brasil

E-mail: leoclecio@hotmail.com

Giovana Soares Danino

Mestranda em Manejo de solo e água pela Universidade Rural do Semiárido (UFERSA)

Instituição: Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA)

Endereço: Av. Francisco Mota, 572, Bairro Costa e Silva, Mossoró-RN

E-mail: giovanasoaresd@hotmail.com

Pablo Wenderson Ribeiro Coutinho

Engenheiro agrônomo pela Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA)

Instituição: Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA)

Endereço: Travessa Virgílio Aguiar, S/N, Capitão Poço-PA

E-mail: pablowenderson@hotmail.com

Tatiane Calandrino da Mata

Doutoranda em Agronomia pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE)

Instituição: Programa de Pós-graduação em Agronomia na Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Endereço: Rua Pernambuco, 1777, Caixa Postal: 91, CEP: 85960-000, Marechal Cândido Rondon-PR, Brasil

E-mail: tatiane_calandrino@yahoo.com.br

Damiana Cleuma de Medeiros

Doutora em Fitotecnia pela Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA) e Professora Adjunta em Agronomia

Instituição: Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN/EAJ)

Endereço: Rodovia RN 160, Km 03, S/N, CEP: 59280-000, Distrito de Macaíba-RN, Brasil

E-mail: damianacm@hotmail.com

Délio Araújo Lopes

Engenheiro Agrônomo pela Universidade Federal do Rio Grande (UFRN/EAJ)

Instituição: Universidade Federal do Rio Grande (UFRN/EAJ)

Endereço: Rodovia RN 160, Km 03, S/N, CEP: 59280-000, Distrito de Macaíba-RN, Brasil

E-mail: delio22@hotmail.com.br

RESUMO

Manihot esculenta (Crantz) pertence à família Euphorbiaceae, desempenhando um importante papel socioeconômico e cultural na região do Nordeste, tendo em vista, sua relevância e representatividade para a população, principalmente, para aquelas que vivem na base da economia familiar. Visto que o baixo nível de escolaridade entre os mandiocultores implica em um atraso nos avanços tecnológicos no sistema de produção, refletindo no desempenho econômico desta atividade. Para que se possa fazer o diagnóstico na determinação dos lucros ao final do cultivo, é importante determinar a viabilidade econômico-financeira, através de métodos de avaliação de investimentos baseado nos indicadores econômicos. O objetivo do presente trabalho foi analisar a viabilidade econômico-financeira da produção de *M. esculenta* nos projetos de assentamentos rurais Eldorado dos Carajás e Caracaxá no município de Macaíba-RN. A pesquisa foi realizada nos assentamentos rurais citados acima. Para a coleta de dados, além do procedimento de pesquisa bibliográfica, foram realizadas entrevistas semiestruturadas junto aos produtores de mandioca, as visitas de campo se deram para acompanhar todo o sistema de produção desde o plantio até a colheita. Foi feita a estimativa dos elementos de custos e de receita através de recursos quantitativos, como; tabelas, planilhas e gráficos em programas de computação, e os resultados considerando as previsões de investimento para o estabelecimento da cultura, a receita oriunda da venda da produção, considerando o Período de Retorno – PR, o Valor Presente Líquido – VPL e a Taxa Interna de Retorno – TIR, indicadores estes necessários para obter resultado final. A análise de mercado para o preço da raiz de mandioca observado foi de R\$ 0,40 kg, ou seja, R\$ 400,00 a tonelada; os custos de produção dos assentamentos Eldorado dos Carajás e Caracaxá foram de R\$ 5.262,80 e R\$ 4.929,00 no primeiro ano, havendo uma redução de 18,72% e 15,72% respectivamente, no ano seguinte, se mantendo estável até o final do período; Os elementos de receita da cultura da mandioca considerando três diferentes cenários de mercado: preço mínimo (R\$ 0,18), médio (R\$ 0,29) e máximo (R\$ 0,40); Os valores de mercado destacaram-se no mês de junho de 2018 com o maior valor (R\$ 0,40), em abril de 2019 atingiu valor médio (R\$ 0,29) e o menor valor ocorreu no mês de agosto de 2019 (R\$ 0,18); O Valor Presente Líquido (VPL), o Período de Retorno (PR), e a Taxa Interna de Retorno (TIR) demonstraram comportamentos semelhantes, visto que no primeiro cenário de mercado (I) apresentaram condições desfavoráveis para o produtor de mandioca assentado no Eldorado dos Carajás e Caracaxá. De acordo com os indicadores financeiros, o segundo cenário (II) exibiu uma situação mediana nos índices obtidos, e o terceiro cenário de mercado (III) apresentou condições favoráveis para o mandiocultor dos assentamentos mediante os resultados dos indicadores, apontando para a viabilidade econômico-financeira na produção de mandioca. De acordo com a análise econômico-financeira, a atividade da mandiocultura é viável considerando as condições ambientais e de cultivo observadas nos assentamentos Eldorado dos Carajás e Caracaxá.

Palavras-chave: Agricultura familiar, Indicadores econômicos, Mandioca.

ABSTRACT

Manihot esculenta (Crantz) belongs to the Euphorbiaceae family, playing an important socioeconomic and cultural role in the Northeast region, in view of its relevance and representativeness the population, mainly for those who live on the basis of the family economy. Since the low level education among mandiocultores implies a delay in technological advances in the production system, reflecting in the economic performance of this activity. In order to make a diagnosis in determining profits at the end cultivation,

it is important to determine the economic and financial viability, through investment evaluation methods based on economic indicators. The objective this study was to analyze the economic and financial viability the production of *M. esculenta* in the rural settlement projects Eldorado dos Carajás and Caracaxá in the municipality of Macaíba-RN. The survey was carried out in the rural settlements mentioned above. For data collection, in addition to the bibliographic research procedure, semi-structured interviews were conducted with cassava producers, field visits were made to monitor the entire production system from planting to harvest. The cost and revenue elements were estimated using quantitative resources, such as; tables, spreadsheets and graphs in computer programs, and the results considering the investment forecasts for the establishment of the culture, the revenue from the sale of the production, considering the Period of Return - PR, the Net Present Value - NPV and the Internal Rate Return - TIR, indicators necessary to obtain the final result. The market analysis for the price of cassava root observed was R\$ 0.40 kg, that is, R \$ 400.00 per ton; The production costs of the Eldorado dos Carajás and Caracaxá settlements were R\$ 5,262.80 and R\$ 4,929.00 in the first year, with a reduction 18.72% and 15.72% respectively, in the following year, remaining stable until the end of the period; The revenue elements of the cassava culture considering three different market scenarios: minimum price (R\$ 0.18), average price (R\$ 0.29) and maximum (R\$ 0.40); The market values stood out in the month of June 2018 with the highest value (R\$ 0.40), in April 2019 reached an average value (R\$ 0.29) and the lowest value occurred in the month of August 2019 (R\$ 0.18); The Net Present Value (NPV), the Period of Return (PR), and the Internal Rate of Return (IRR) showed similar behaviors, since in the first market scenario (I) they presented unfavorable conditions for the cassava producer based in Eldorado dos Carajás and Caracaxá. According to the financial indicators, the second scenario (II) exhibited a median situation in the obtained indexes, and the third market scenario (III) presented favorable conditions for the settlers' landowners through the results of the indicators, pointing to the economic-financial impact on cassava production. According to the economic-financial analysis, the activity of mandioculture is viable considering the environmental and cultivation conditions observed in the Eldorado dos Carajás and Caracaxá settlements.

Keywords: Family farming, Indicators economy, Manihot.

1 INTRODUÇÃO

Manihot esculenta (Crantz), popularmente conhecida como mandioca, macaxeira ou aipim, pertence à família Euphorbiaceae, tem seu centro de origem na América do Sul, é uma das principais culturas alimentícias por possuir raízes tuberosas, ricas em amido, sendo utilizada para diversos fins. A mandioca vem desempenhando um importante papel socioeconômico e cultural na região do Nordeste, tendo em vista, sua relevância e representatividade para a população, principalmente, para aquelas que vivem na base da economia familiar (BEZERRA; SCHLINDWEIN, 2017).

A agricultura familiar é um importante segmento para o desenvolvimento do Brasil, com cerca de 4,4 milhões de famílias agricultoras, representando assim 84% dos

estabelecimentos rurais brasileiros. É responsável pela produção de 70% dos alimentos da cesta básica brasileira, sendo um importante instrumento de controle da inflação (SEAD, 2020). De acordo com o último Censo Agropecuário, a agricultura familiar constitui a base da economia de 90% dos municípios brasileiros com até 20 mil habitantes. Além disso, é responsável pela renda de 40% da população economicamente ativa do País e por mais de 70% dos brasileiros ocupados no campo (IBGE, 2020).

O baixo nível de escolaridade entre os mandiocultores implica em atraso na adesão dos avanços tecnológicos existentes para os sistemas de produção, que reflete no desempenho econômico da atividade produtiva. Além da inexistência de políticas públicas, a falta de assistência técnica e o mau uso dos recursos financeiros tornam inviáveis a execução dos projetos e, conseqüentemente o fortalecimento econômico da agricultura familiar (CASTRO; PEREIRA, 2017).

Apesar das limitações e dificuldades vivenciadas pelos pequenos produtores de mandioca, o município de Macaíba se destaca no estado do Rio Grande do Norte como o principal produtor da raiz, conforme dados do Censo Agropecuário de 2017, embora a produtividade média seja de apenas 11 t/ha, acompanhando a média nacional, que também é baixa (IBGE, 2018).

Contudo, há no município mandiocultores em áreas de assentamento rural que conseguem obter resultados superiores, produzindo de 15 a 25 t/ha, alguns conseguindo até 30 t/ha, diferença decorrente de alguns fatores, como a fertilidade natural do solo, investimentos em insumos, manejo da cultura, variedade cultivada, variáveis essas que interferem diretamente no rendimento e custos de produção, este comumente desconhecido pelos produtores (ARTUZO *et al.*, 2018).

Todavia, há meios práticos e acessíveis que podem auxiliar o produtor no registro das despesas realizadas durante o cultivo da mandioca, bem como, existem diversas técnicas que podem ser utilizadas na determinação do lucro ao final do cultivo, quando o objetivo é determinar a viabilidade econômico-financeira, através de métodos de avaliação de investimentos baseado no fluxo de caixa (ALVES, 2019).

Visto que, a geração de lucro é o principal elemento que justifica a existência de uma organização ou da realização de um projeto de investimento nos assentamentos de agricultura familiar. Para os investidores, não basta que o projeto tenha um resultado positivo, ele também tem que ser atrativo, gerar lucro, e o retorno do projeto tem que ser melhor do que aquele que poderia obter com outros investimentos (SVIECH; MANTOVAN, 2013).

Entretanto, a essência da avaliação econômico-financeira é medir os gastos e o retorno dos custos de um projeto. Pois, segundo Bischoff (2013), um projeto pode ser um conjunto de informações reunidas e processadas a fim de simular uma alternativa de investimento em uma atividade principal em projetos de investimento com intuito de testar a sua viabilidade econômica e obter lucros.

Portanto o objetivo do presente trabalho foi analisar a viabilidade econômico-financeira da produção de *M. esculenta* (Crantz) nos projetos de assentamentos rurais Eldorado dos Carajás e Caracaxá no município de Macaíba-RN.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 ÁREA DE ESTUDO

A presente pesquisa foi realizada em dois assentamentos rurais: o Eldorado dos Carajás (-5.93358314 e -35.37733544) e o Caracaxá (-5.91017303 e -35.47028504), estabelecidos pelo INCRA, situados na zona rural do município de Macaíba-RN, mesorregião Leste Potiguar do Estado do Rio Grande do Norte (Figura 1), com uma população estimada em 81.821 habitantes e uma área territorial de 510, 092 km² (IBGE, 2020).

Figura 1. Mapa do estado do RN com o município de Macaíba em destaque.

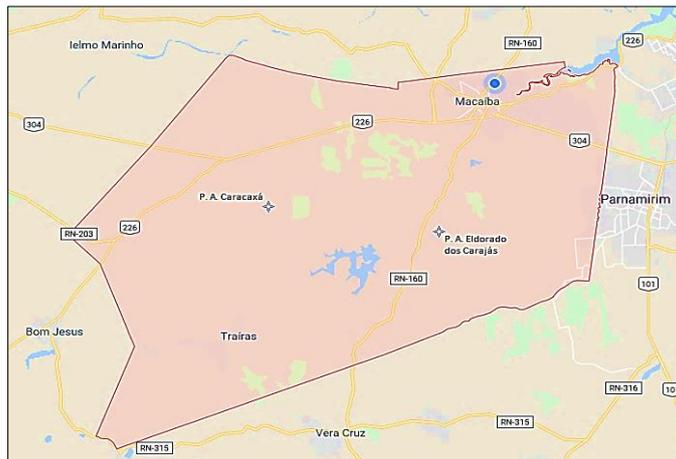


Fonte: Adaptado do IBGE, (2018).

2.2 PRODUÇÃO AGRÍCOLA EM ASSENTAMENTOS RURAIS

No município de Macaíba existem 08 (oito) Projetos de Assentamentos Rurais constituídos pelo INCRA, sendo eles; P. A. José Coelho da Silva e P. A. Caracaxá (Figura 2), localizados na Reta Tabajara, trecho de interseção da BR-304 com a BR-226, a Oeste do município; está o P. A. Eldorado dos Carajás (Figura 2), P. A. Quilombo dos Palmares II e o P. A. Libertação, próximo a RN-160.

Figura 2. Posição do Assentamento Eldorados e Caracaxá no município de Macaíba/RN.



Fonte: Adaptado do Google Maps, (2019)

Partindo da Região Central para a Região Sul do município, se encontra o P. A. Chico Mendes III; e mais a Oeste estão situados os P. A. Margarida Alves e o P. A. Zumbi dos Palmares. Praticamente, todos eles estabelecidos em áreas de antigas fazendas de criação de gado, desapropriadas para atender aproximadamente 440 famílias de trabalhadores rurais do Movimento Sem Terra.

A grande maioria das famílias assentadas trabalha com a agricultura de subsistência, cultivando lavouras anuais de sequeiro, essencialmente o milho, o feijão macassar e a mandioca - principal cultura explorada, empregando pouca tecnologia e conhecimento técnico, o que influencia diretamente na produtividade das lavouras.

Por ser uma cultura menos exigente, de fácil cultivo e de tradição nas áreas rurais de Macaíba-RN, predominam em toda zona rural as lavouras de mandioca, especialmente nas áreas de assentamentos, com exceção do Assentamento Quilombo dos Palmares II e Chico Mendes III, onde há uma maior disponibilidade de água no subsolo e de cultivos irrigados de hortaliças e frutíferas.

2.2.1 O projeto de assentamento Eldorado dos Carajás

O Assentamento Eldorados dos Carajás foi fundado no ano 2000, está situado as margens da RN-160, próximo à localidade Riacho do Sangue, com uma área total de 880,66 hectares, acomodando 80 famílias dispostas na agrovila do assentamento (Figura 3), as quais exploram principalmente a cultura da mandioca, além de feijão e milho. Alguns assentados também cultivam o cajueiro anão precoce, geralmente consorciando com a mandioca.

Figura 3. Assentamento Eldorado dos Carajás, com destaque da Agrovila.



Fonte: Adaptado do Google Maps, (2019).

Muitos dos assentados produtores de mandioca já utilizam práticas contemporâneas no cultivo da raiz, a exemplo do plantio com trator e plantadeira, a capina química com herbicida, tecnologias simples que refletem na diminuição dos custos e mão-de-obra.

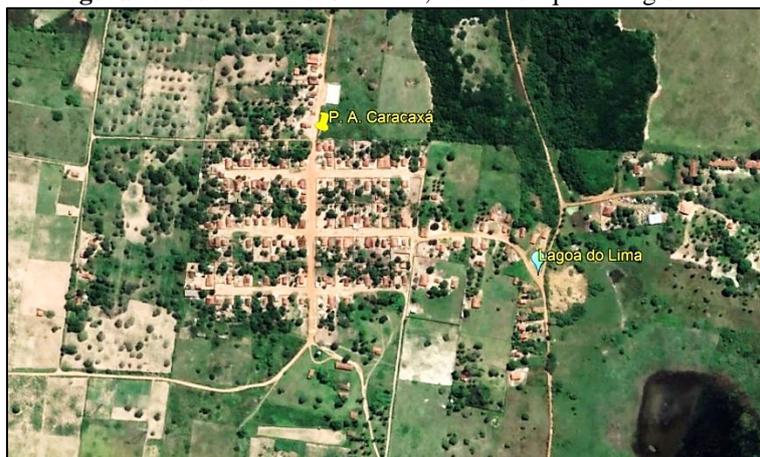
No tocante à variedade cultivada, no Eldorado predomina o cultivo da variedade Cariri, planta que produz raízes medianas, de espessura grossa, de casca preta, com boa concentração de amido. Quanto à parte aérea, possui ramos eretos, alongados e com poucas bifurcações, características que permitem maior adensamento de plantas por área, e facilita o plantio mecanizado, o que já é uma realidade neste assentamento. A Cariri é cultivada na Região Agreste e Litoral Leste.

A maior parcela dos mandiocultores do Eldorado alcança uma produtividade que varia de 15 a 25 t/ha, chegando alguns deles a produzir até 30 t/ha, desempenho que muda mediante o período de estabelecimento da lavoura, nutrição do solo, aplicação de fertilizantes orgânicos e minerais e manejo das plantas invasoras, além da incidência de pragas e doenças.

2.2.2 Projeto de Assentamento Caracaxá

Constituído em 2001, o Assentamento Caracaxá está localizado na comunidade Lagoa do Lima, com acesso pela BR 304 (trecho conhecido como Reta Tabajara), possui uma área total de 821,71 hectares distribuída entre 60 famílias assentadas, com suas moradias concentradas na agrovila (Figura 4).

Figura 4. Assentamento Caracaxá, com destaque da Agrovila.



Fonte: Adaptado do Google Maps, (2019).

As quais igualmente praticam a agricultura de subsistência com o cultivo de culturas anuais, parte delas realiza o cultivo em meio a antigas árvores de cajueiros gigantes distribuídas pelas áreas do assentamento (remanescentes da antiga fazenda desapropriada), exploradas de modo extrativista. Dentre as culturas presente no assentamento a mandioca se destaca como a principal.

Neste assentamento prevalece o cultivo da variedade Bujoninha, uma mandioca de raiz branca, alongada, pele fina, produtiva, podendo ser colhida com mais de um ano sem que haja significativas perdas no rendimento de amido. A planta apresenta um maior número de ramos e bifurcações, e, requer maior espaço para se desenvolver. Variedade bastante cultivada na Região Agreste.

No Caracaxá as lavouras de mandioca são conduzidas seguindo o modelo tradicional de cultivo, realizando todas as operações de forma manual e utilizando poucos recursos tecnológicos, demandando mais mão-de-obra. Contudo, os produtores conseguem obter produtividades que variam de 15 a 21 t/ha, havendo casos de agricultor que chega a produzir até 30 t/ha, resultado aparentemente relacionado à fertilidade do solo, manejo da lavoura e aplicação de fertilizantes, semelhante ao observado no Assentamento Eldorado.

2.3 SISTEMA DE PRODUÇÃO DA MANDIOCA NOS ASSENTAMENTOS

2.3.1 Preparo da área

Nos assentamentos, assim como nas demais áreas rurais do município de Macaíba, o preparo do solo para o plantio é comumente realizado com trator de pneus de pequeno porte com potência de até 90 cavalos (cv), utilizando grades de disco leve e pesada (Figuras 5 e 6), sendo a leve a mais utilizada e a pesada geralmente empregada em áreas

onde o solo possui maior teor de argila e/ou apresente uma vegetação mais densa, necessitando utilizar os dois implementos, inicialmente à grade pesada e em seguida a grade leve para nivelar o solo. Todavia, em grande parte das áreas apenas a grade leve é suficiente, afinal os solos do município são predominantemente arenosos.

Figuras 5 e 6. Trator preparando o solo com grade leve no Assentamento Eldorados dos Carajás (à esquerda), e utilizando grade pesada no Assentamento Caracaxá (à direita).



Fonte: Acervo do autor, (2018).

Se tratando dos assentamentos Eldorado dos Carajás e Caracaxá, onde o trabalho de pesquisa de campo foi realizado, observa-se o uso mais frequente da grade leve, salvo algumas exceções.

2.3.2 Espaçamento

Os produtores de mandioca do município de Macaíba-RN exploram a cultura em fileiras simples, utilizando o espaçamento de 1,0 m x 1,0 m, em cruz, como costumam chamar, o que nada mais é que proceder às marcações das linhas de plantio no sentido longitudinal e transversal da área de cultivo, deixando 1,0 m de distância entre cada linha de marcação, o que resulta numa densidade de 01 (uma) planta por m² após o plantio.

Todavia, em alguns casos o espaçamento pode ser um pouco menor (0,9 m x 0,9 m), mediante as dimensões do equipamento utilizado para a marcação das linhas, popularmente chamado de Banco de risca terra (Figura 7), o que não altera significativamente o número de plantas por hectare.

Figura 7. Banco de riscar terra

Fonte: Acervo do autor, (2020).

Banco de riscar terra é um equipamento de fabricação artesanal confeccionado em madeira com largura de 2,0 m, munido de uma roda guia, dois braços e três hastes de ferro com cerca de 30 cm cada uma, dispostas a 1,0 m de distância entre si, posicionadas em direção ao solo para promover a marcação das linhas de plantio durante a movimentação do animal pela área.

No Assentamento Caracaxá, em função dos produtores cultivarem a Bujoninha, uma variedade de mandioca que produz muitos galhos bifurcados e por executarem o plantio de forma manual, o espaçamento comumente utilizado é 1,0 m x 1,0 m para viabilizar o espaço necessário ao crescimento da planta, como mostra a Figura 8, o que resulta num estande de 10.000 plantas por hectare.

Figura 8. Arquitetura da planta e espaçamento adotado no cultivo da Bujoninha.

Fonte: Acervo do autor, (2019).

Nos cultivos em que o plantio é feito com plantadeira tracionada por trator, a exemplo de muitas lavouras de mandioca no Assentamento Eldorado dos Carajás, os espaçamentos mais adotados são; 1,0 m x 0,7 m e 1,0 m x 0,6 m, que correspondem a 14.285 e 16.666 plantas por hectare, respectivamente.

Essa redução no espaçamento é possível devido às características morfológicas da variedade cultivada, que neste caso é a Cariri, como popularmente é chamada, uma planta que apresenta boa arquitetura, galhos retos e longos (Figura 9), adequada para o plantio mecanizado em espaçamentos mais adensados.

Figura 9. Arquitetura da planta e espaçamento adotado no cultivo da variedade Cariri.



Fonte: Acervo do autor, (2019).

2.3.3 Plantio

No Assentamento Eldorado dos Carajás observa-se que os mandiocultores já utilizam plantadeira tratorizada no semeio das manivas sementes, reduzindo o número de operações, a mão de obra e o tempo necessário para realizar o plantio, além de elevar a uniformidade e qualidade da sementeira, se comparado ao plantio manual, que ainda é bastante praticado em muitas regiões do município.

O Assentamento Caracaxá é um desses locais onde o plantio ainda é feito totalmente de forma manual, o que requer mais mão de obra e tempo, mediante o menor rendimento e um maior número de atividades para concluir o plantio, entre elas à necessidade de utilizar os serviços de animais de tração para demarcar as linhas de cultivo, prática essa desnecessária quando se utiliza plantadeira com trator.

O plantio feito com plantadeiras mais modernas exige apenas que o produtor faça uma seleção prévia das hastes de maniva (material de plantio) e acomode-as sobre a plataforma existente no implemento, e com o auxílio de operários o material vai sendo liberado enquanto o trator se desloca e o equipamento realiza o plantio. Inclusive existem modelos mais sofisticados no mercado que além do plantio também realiza a adubação em fundação e aplicação de herbicida, executando três operações de uma só vez, economizando tempo e recursos.

Contudo, pelo fato da plantadeira empregada no Assentamento Eldorado dos Carajás tratar-se de um equipamento de modelo antigo (ultrapassado), o qual não realiza o corte das manivas de forma automática, sendo necessário o produtor proceder à operação previamente, fracionando as manivas em pedaços que variam de 12 a 15 cm de comprimento (Figura 10), assim como é realizado no plantio manual.

Figura 10. Tamanho das manivas sementes utilizadas para o plantio.



Fonte: Acervo do autor, (2019).

Quando o plantio é realizado de forma manual, prática essa empregada pela totalidade dos produtores do Assentamento Caracaxá, um número maior de processos é necessário para realizar a operação. Inicialmente ocorre a seleção, preparo e corte das manivas sementes (Figura 11), enquanto isso, um trabalhador realiza a marcação das linhas de plantio com o auxílio de um animal de serviço tracionando o Banco de riscar terra.

Figura 11. Seleção e corte das manivas para o plantio.



Fonte: Acervo do autor, (2019).

Na sequência, um trabalhador munido de enxada realiza a abertura das covas rasas nos pontos de interseções das linhas já demarcadas (Figura 12), em seguida outro

trabalhador deposita as manivas nas covas e as encobrem com terra (Figura 13), finalizando a operação de plantio.

Figuras 12 e 13. Trabalhadores rurais abrindo as covas de plantio (à esquerda), e semeando a maniva nas covas (à direita).



Fonte: Edno Ferreira, (2019).

2.3.4 Época de plantio

No tocante a época de plantio da mandioca, o Zoneamento Agrícola de Risco Climático-ZARC, desenvolvido pela Embrapa, aponta que o período ideal para o plantio em no município de Macaíba ocorre do mês de março a maio (EMBRAPA, 2020).

Contudo, agentes financeiros de custeio agrícola estendem esse tempo até o mês de junho, período que é possível contrair empréstimo para custear a lavoura, muito embora muitos produtores procedam o plantio de janeiro a agosto, o que não é recomendado (EMBRAPA, 2003). Prática essa executada por mandiocultores em todas as regiões do município, inclusive nos assentamentos já citados.

2.3.5 Adubação

No que diz respeito à adubação da lavoura de mandioca, os produtores de ambos os assentamentos costumam utilizar o esterco bovino como fonte de adubo orgânico, e fertilizantes minerais na adubação química, por meio de formulações comerciais prontas. Contudo, há produtores que utilizam apenas a adubação orgânica, ou somente a adubação química em suas lavouras, situação que varia conforme a disponibilidade dos insumos e de recursos financeiros para investir na plantação.

O esterco bovino é adquirido muitas vezes por intermediários que comercializam o adubo produzido em propriedades de pecuaristas da região e de município vizinhos, ou o mesmo é adquirido diretamente com o produtor, que em certas ocasiões de escassez de alimento procedem à troca do esterco pela maniva da mandioca colhida (parte aérea da

planta), e em alguns poucos casos o fertilizante é oriundo de uma criação de animais que o mandiocultor mantém paralela à atividade agrícola.

Tanto no Assentamento Eldorado dos Carajás, quanto no Caracaxá, se observa o uso do fertilizante químico e do esterco bovino, ambos aplicados em cobertura, geralmente entre os primeiros 60 a 90 dias após o brotamento das ramas de manivas, os quais são depositados manualmente ao lado de cada planta e posteriormente encobertos com terra durante as operações de capina com o cultivador de tração animal e capina manual com enxada.

A respeito do fertilizante mineral, esse insumo é adquirido em casas agropecuárias da região metropolitana da capital, em virtude dos preços mais atrativos. O produto é comercializado em sacos de 25 e 50 kg com formulações prontas, contendo nitrogênio, fósforo e potássio (adubação NPK), sobretudo na concentração 04-30-10, muito utilizada pelos pequenos produtores de mandioca, embora também façam uso de outras combinações disponíveis, como a formulação 20-10-20, empregada com mais frequência nos estádios mais avançado de crescimento da planta (EMBRAPA, 2003).

Essa última fórmula é bastante utilizada pelos produtores de batata doce, tendo sido adotada também por alguns mandiocultores que investem um pouco mais na adubação da cultura.

2.3.6 Capina

Na capina emprega-se desde o animal de tração com a capinadeira, ao uso de pulverizadores costais na aplicação de herbicidas para controlar as plantas invasoras, além da capina manual com enxada (Figura 14), a mais tradicional e onerosa (EMBRAPA, 2003). Seja no Assentamento Eldorado ou no Caracaxá se utiliza a capinadeira tracionada por animal de serviço, especialmente na fase inicial de desenvolvimento da planta - os primeiros 100 dias, com o objetivo de revolver a terra para aumentar a aeração e a capacidade de infiltração da água no solo, bem como, eliminar parte das invasoras, reduzir assim o tempo gasto na capina manual, realizada logo em seguida (EMBRAPA, 2003).

Figura 14. Capina manual com enxada

Fonte: Rubem Gomes, (2020).

A grande diferença entre os assentamentos nessa operação de manejo da lavoura reside no fato de produtores do Assentamento Eldorado dos Carajás também fazerem uso da capina química, aplicando uma a duas vezes durante o cultivo, além das demais práticas já citadas, com o propósito de reduzir o número de capinas manuais requeridas ao longo do ciclo da cultura, conseqüentemente diminuindo a necessidade e os custos com mão de obra, uma vez que apenas um trabalhador equipado com um pulverizador costal e EPI (equipamento de segurança individual), consegue cobrir uma maior faixa de área por dia trabalhado, reduzindo custos na operação.

2.3.7 Colheita

Em relação à colheita, nos dois assentamentos a operação é realizada inteiramente de forma manual, utilizando ferramentas como o enxadeco e a chibanca para retirar a mandioca do solo, procedimento que apresenta baixo rendimento e maior custo operacional. A colheita envolve o arranquio das raízes e a separação da planta, seguido da coleta e amontoamento das mandiocas para o carregamento do veículo de transporte.

A pesagem costuma ser realizada ainda no roçado, enquanto o veículo é carregado (Figuras 15 e 16), mas também pode ser feita no destino final do produto, quando à indústria de processamento possui balança para caminhão, porém é menos frequente.

Figuras 15 e 16. Caminhão carregado com a mandioca Cariri no P. A. Eldorado (à esquerda), e um carregamento da mandioca Bujoninha no P. A. Caracaxá (à direita).



Fonte: Acervo do autor, (2019).

Mediante o exposto, se observa que há um maior uso de equipamentos e tecnologias na produção de mandioca no Assentamento Eldorado dos Carajás quando comparado ao Caracaxá, onde a cultura é explorada de modo mais rudimentar, utilizando mais mão de obra e menos recursos.

Todavia, para efeito de cálculo de toneladas de raiz colhidas em uma área, é preciso analisar um período mínimo de exploração da cultura, com previsão de data para o plantio e colheita da mandioca, sendo adotado neste caso um período de cinco anos, ou seja, cinco cultivos consecutivos em cada um dos sistemas avaliados, considerando o plantio no mês de março, e a colheita ocorrendo em fevereiro do ano seguinte, de forma que a cultura terá um ciclo de 11 meses para se desenvolver, possibilitando o estabelecimento de uma nova lavoura de mandioca na área.

2.4 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS

Para a coleta de dados, além do procedimento de pesquisa bibliográfica, foram realizadas entrevistas semiestruturadas junto aos produtores de mandioca e profissionais que atuam no segmento produtivo, bem como foram realizadas visitas de campo nas áreas de cultivo nos Projetos de assentamento Eldorados dos Carajás e Caracaxá, e pesquisa de preço dos insumos produtivos em lojas agropecuárias da região.

2.4.1 Estimativa dos elementos de custo

Para estimar os elementos de custo de produção da mandioca no assentamento Eldorado e no Caracaxá, as áreas de cultivo visitadas foram cuidadosamente observadas para identificar o máximo de operações envolvidas no cultivo, bem como os insumos utilizados desde a implantação da cultura até o momento da colheita da raiz em cada

assentamento, de modo a dimensionar todos os elementos de custo. Também foram realizadas pesquisas de mercado para identificar os valores dos insumos utilizados pelos produtores assentados na exploração da mandioca.

2.4.2 Estimativa dos elementos de receita

A *M. esculenta* têm suas raízes como o principal produto comercial, salvo algumas situações em que também se comercializa a planta (parte aérea), basicamente no período de seca, sendo destinada para a alimentação de animais ruminantes, e no período de plantio, quando ocorre a escassez de material propagativo para estabelecer novos cultivos. Entretanto, apenas a raiz de mandioca foi considerada como produto gerador de receita.

Para obter a receita gerada pela cultura foram realizadas pesquisas de mercado junto aos corretores e produtores de mandioca da região para identificar o valor de comercialização da raiz, tendo como base o preço do kg do produto destinado à indústria de produção de farinha e extração de fécula de mandioca, o qual foi monitorado durante o período de 15 meses, partindo de junho de 2018 até agosto de 2019.

2.5 PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE DOS DADOS

Para fins de análise, os dados obtidos foram tratados através da aplicação de recursos quantitativos, como; tabelas, planilhas e gráficos produzidos através de programas que possibilitaram obter através da aplicação de fórmulas matemáticas, os indicadores financeiros necessários para realizar a análise da viabilidade econômico-financeira da produção de mandioca no Assentamento Eldorado dos Carajás e Caracaxá, abordado neste trabalho.

Para tanto, considerou-se as previsões de investimento para o estabelecimento da cultura, e as projeções de receitas com a venda da produção, considerando:

- O Período de Retorno – PR (indicador de atratividade do negócio, demonstrando o tempo necessário para o empreendedor recuperar o investimento);
- O Valor Presente Líquido – VPL (determina o valor presente de pagamentos futuros descontados a uma taxa de juros apropriada, menos o custo do investimento inicial);
- A Taxa Interna de Retorno – TIR (taxa de juros que uma aplicação financeira precisaria render para ser tão rentável quanto o projeto ou um novo negócio) e,

- A Taxa Mínima de Atratividade – (taxa de juros que representa o mínimo que um investidor se propõe a ganhar quando faz um investimento).

Indicadores estes necessários para chegar à conclusão se o investimento apresenta ou não viabilidade econômico-financeira.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 ESTIMATIVA DOS ELEMENTOS DE CUSTOS E RECEITAS

Para chegar aos indicadores financeiros exigidos no estudo de viabilidade, foi necessário realizar uma estimativa do fluxo de caixa da produção da mandioca, considerando o sistema de produção e a produtividade observadas nos assentamentos Eldorado dos Carajás e Caracaxá.

Para tanto, foram identificados e contabilizados os elementos de custos que compõem o processo produtivo da raiz, desde o preparo do solo até a operação de colheita, sequenciando-os e distribuindo-os em pacotes de trabalho, conforme a natureza do componente e da operação executada, como mostram os Quadros 3 e 4, além da projeção das receitas oriundas da produção.

Todavia, observaram-se algumas diferenças relevantes nos itens que compõem os elementos de custo de cada assentamento, especificamente quanto aos insumos, plantio e tratamentos culturais e fitossanitários, tendo em vista que no Assentamento Eldorado os sistemas de produção é mais tecnificado, quando comparado ao Caracaxá, onde praticamente todas as operações são realizadas de forma manual.

A partir do conhecimento desses elementos de custos foram elaboradas duas planilhas de custeio da produção de mandioca, uma para o sistema produtivo do Assentamento Eldorado dos Carajás e outra para o Caracaxá, conforme o Anexo I e II, onde constam todas as despesas com operações, insumos e materiais (ferramentas e equipamentos) utilizados no cultivo da mandioca.

Quadro 3. Elementos de custos de produção da mandioca no Assentamento Eldorado dos Carajás.

1. Insumos produtivos	
Ramas de maniva para plantio	
Adubo químico NPK (fórmula 04-30-10)	
Adubo orgânico (esterco bovino)	
Formicida granulado	
Herbicida	
Inseticida*	
2. Preparo do solo e Plantio	
Gradagem (trato de 75-90 cv e grade leve de 28 discos)	
Seleção e preparo das ramas de maniva	
Plantio semimecanizado (trato de 75-90 cv e plantadeira)	
3. Tratos culturais e fitossanitários	
Capina com cultivador	
Capina com enxada	
Capina com herbicida	
Adubação química em cobertura	
Adubação orgânica em cobertura	
Aplicação de formicida	
Aplicação de herbicida	
Aplicação de inseticida*	
4. Colheita	
Arranquio da mandioca	
Recolhimento das raízes	
5. Equipamentos e ferramentas	
Bomba polvilhadeira leve	
Carro de mão de 50L/100 kg	
Enxada larga c/cabo de madeira	
Enxadeco estreito c/cabo de madeira	
Pulverizador costal de 20L	
Equipamento de proteção individual (EPI)*	

* Item utilizado com baixa frequência

Quadro 4. Elementos de custos de produção da mandioca no Assentamento Caracaxá.

1. Insumos produtivos	
Ramas de maniva para plantio	
Adubo químico NPK (fórmula 04-30-10)	
Adubo orgânico (esterco bovino)	
Formicida em pó	
Inseticida*	
2. Preparo do solo e Plantio	
Gradagem (trato de 75-90 cv e grade leve de 28 discos)	
Marcação das linhas com banco de riscar terra (tração animal)	
Seleção e preparo das ramas de maniva	
Plantio manual	
3. Tratos culturais e fitossanitários	
Capina com cultivador	
Capina com enxada	
Adubação química em cobertura	
Adubação orgânica em cobertura	
Aplicação de formicida	
Aplicação de inseticida*	
4. Colheita	
Arranquio da mandioca	
Recolhimento das raízes	
5. Equipamentos e ferramentas	
Bomba polvilhadeira leve	

Carro de mão de 50L/100 kg
Enxada larga c/cabo de madeira
Enxadeco estreito c/cabo de madeira
Pulverizador costal de 20L

* Item utilizado com baixa frequência

É importante destacar que na vivência prática de campo, naturalmente ocorrem variações no modo como alguns produtores de mandioca conduzem suas lavouras. Sendo assim, buscou-se levantar os elementos de custos de produção considerando as condições de cultivo mais predominantes e abrangentes observadas nos assentamentos, no que se refere às operações e investimentos realizados.

3.1.1 Custos de produção da mandioca

De acordo com o estudo da viabilidade econômica, foi possível realizar levantamentos dos custos de produção na cultura da mandioca brava em todas as operações envolvidas nos assentamentos Eldorado dos Carajás e Caracaxá, de acordo com as Tabelas 1 e 2.

No primeiro ano o Assentamento Eldorado dos Carajás apresenta um custo de produção de R\$ 5.262,80, enquanto que no Caracaxá o custo foi de R\$ 4.929,00. Apesar das diferenças apresentadas entre eles, pode-se observar uma variação muito pequena de 6,34% entre os sistemas de produção (Tabelas 1 e 2).

Tabela 1. Custos anuais de produção da mandioca no assentamento Eldorado dos Carajás, com destaque do percentual de participação de cada elemento de custo.

Item	Elementos de custos	Custos por ano (R\$)		Subtotal	Participação (%)
		1° Ano	2°, 3°, 4° e 5°		
01	Insumos Produtivos	1.062,80	1.062,80	5.314,00	23,75
02	Preparo do solo e Plantio	480,00	480,00	2.400,00	10,73
03	Tratos culturais e Fitossanitários	1.535,00	1.535,00	7.675,00	34,30
04	Colheita	1.200,00	1.200,00	6.000,00	26,82
05	Ferramentas e equipamentos	985,00	0,00	985,00	4,40
Total Geral		5.262,80	17.111,20	22.374,00	100,00

Percebe-se que a partir do segundo ano ocorre uma relevante diminuição nos custos, caindo para R\$ 4.277,80 no Assentamento Eldorado dos Carajás e o Caracaxá apresentou um custo de R\$ 4.154,00, observando uma redução de 18,72% e 15,72%

respectivamente, que resulta numa menor variação (2,89%) entre os custos de produção dos assentamentos (Tabelas 1 e 2).

Tabela 2. Resumo dos custos anuais de produção da mandioca no assentamento Caracaxá, com destaque do percentual de participação de cada elemento de custo.

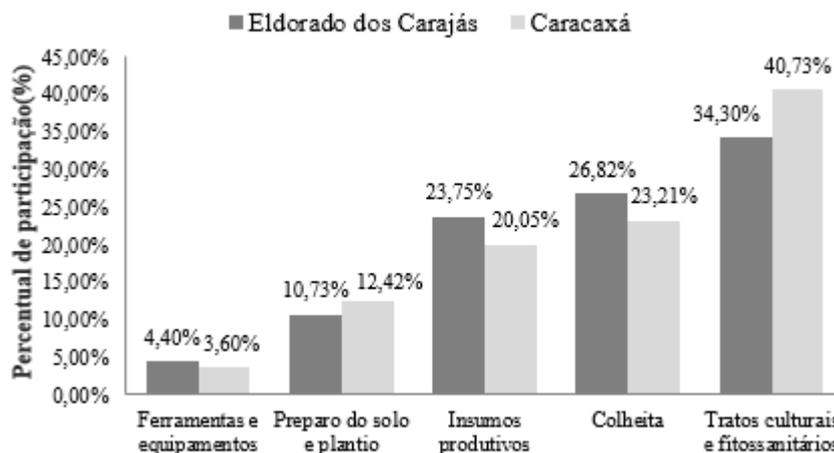
Item	Elementos de custos	Custos por ano (R\$)		Subtotal	Participação (%)
		1º Ano	2º, 3º, 4º e 5º		
01	Insumos produtivos	864,00	864,00	4.320,00	20,05
02	Preparo do solo e Plantio	535,00	535,00	2.675,00	12,42
03	Tratos culturais e Fitossanitários	1.755,00	1.755,00	8.775,00	40,73
04	Colheita	1.000,00	1.000,00	5.000,00	23,21
05	Ferramentas e equipamentos	775,00	0,00	775,00	3,60
Total Geral		4.929,00	16.616,00	21.545,00	100,00

Verificou-se valores mais elevados nos custos registrados no primeiro ano em ambos assentamentos, tal fato se deu em decorrência da aquisição de ferramentas e equipamentos para o manejo da cultura. Do segundo ao quinto ano verifica-se a estabilidade nos custos de produção, visto que os gastos com insumos agrícolas e operações são praticamente os mesmos a cada safra (Tabelas 1 e 2).

Vale ressaltar que foram feitas análises dos custos totais de produção com a projeção de cinco anos nos dois sistemas de produção, obtendo os valores de R\$ 22.374,00 e R\$ 21.545,00, respectivamente, como consta no Anexo I e II.

Percebe-se que os elementos mais representativos na composição dos custos de produção da mandioca, são os insumos produtivos, colheita, tratamentos culturais e os fitossanitários que numa ordem crescente representam em torno de 84% sobre os custos, tanto para o sistema de produção do Assentamento Eldorado quanto o Caracaxá (Figura 17).

Figura 17. Elementos de custo e percentuais de participação na composição dos custos totais de produção da mandioca nos assentamentos Eldorado dos Carajás e Caracaxá.



Percebe-se que apenas a soma das despesas com tratos culturais e colheita responde por mais de 60% do investimento na cultura. No entanto, há uma significativa diferença na importância dos elementos de custos entre os sistemas de cultivo, como mostra a Figura 16. Variação essa diretamente relacionada ao estande de planta, a produtividade e ao nível tecnológico observado nos cultivos.

3.1.2 Receita da produção de mandioca

O desempenho em produtividade observado nos cultivos de mandioca no Assentamento Eldorado dos Carajás e Caracaxá, foi de 25 e 21 t/ha, respectivamente. Vale salientar que toda a produção é comercializada de forma *in natura* e é destinada para a indústria de farinha de mandioca e extração de fécula.

A partir das informações do Anexo III, foi extraída a média ponderada do preço de comercialização da mandioca, chegando ao valor de R\$ 0,29 por kg do produto. Desta forma, os cálculos envolvendo Receita x Custos consideram sempre três diferentes cenários de mercado para a venda da mandioca, onde R\$ 0,18 corresponde ao menor valor, R\$ 0,29 o valor médio e, R\$ 0,40 o maior valor obtido.

Com base nesses valores e na produtividade observada em lavouras de mandioca no Eldorado e Caracaxá, foram estimadas as receitas da produção da raiz nos respectivos assentamentos, conforme Tabelas 3 e 4.

Tabela 3. Estimativa de receitas para a cultura da mandioca no assentamento Eldorado dos Carajás, considerando três cenários de preços de comercialização da raiz.

Período	Cenários para a comercialização da raiz de mandioca		
	Cenário I (R\$ 0,18)	Cenário II (R\$ 0,29)	Cenário III (R\$ 0,40)
0	0,00	0,00	0,00
1	4.500,00	7.250,00	10.000,00
2	4.500,00	7.250,00	10.000,00
3	4.500,00	7.250,00	10.000,00
4	4.500,00	7.250,00	10.000,00
5	4.500,00	7.250,00	10.000,00

Vale ressaltar que os resultados obtidos em três diferentes situações de mercado para a venda da mandioca produzida no Eldorado e Caracaxá foram realizados através de uma condição de estabilidade na previsão das receitas em cada cenário e período analisado, porque não foi considerado um percentual de reajuste no preço do produto ao longo dos anos, utilizando os mesmos valores de referência, já que as estimativas são feitas a preço constante.

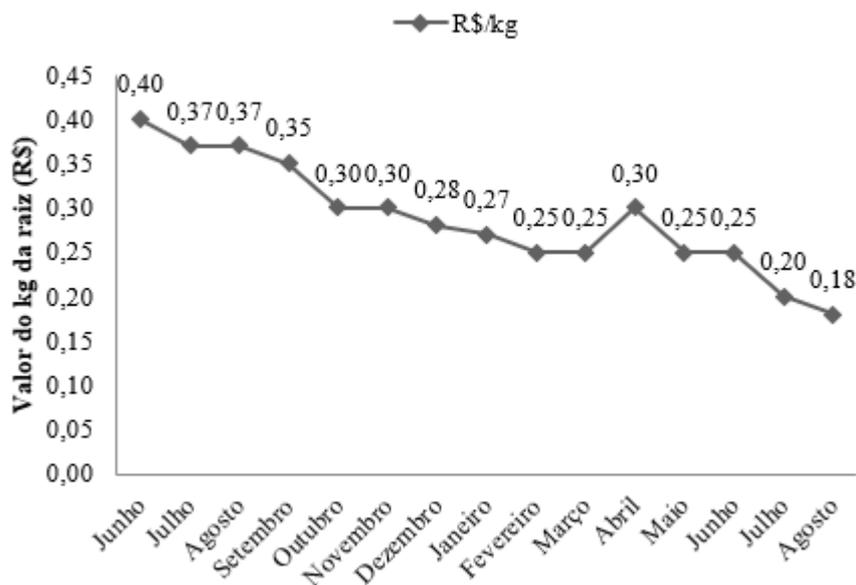
Tabela 4. Estimativa de receitas para a cultura da mandioca no assentamento Caracaxá, considerando três cenários de preços de comercialização da raiz.

Período	Cenários para a comercialização da raiz de mandioca		
	Cenário I (R\$ 0,18)	Cenário II (R\$ 0,29)	Cenário III (R\$ 0,40)
0	0,00	0,00	0,00
1	3.780,00	6.090,00	8.400,00
2	3.780,00	6.090,00	8.400,00
3	3.780,00	6.090,00	8.400,00
4	3.780,00	6.090,00	8.400,00
5	3.780,00	6.090,00	8.400,00

Foi realizada uma análise de valor de mercado da mandioca ao longo de 15 meses, onde verificou-se diversas oscilações de preços, destacando-se no mês de junho de 2018 o maior valor, em abril de 2019 se deu o valor do preço médio de mercado e a maior queda de preço ocorreu no mês de agosto de 2019 (Figura 18).

Durante 15 meses de acompanhamento do valor de mercado da raiz de mandioca observaram-se frequentes oscilações no preço do produto, destacando-se o maior valor R\$ 0,40, registrado em junho de 2018 e o menor valor R\$ 0,18, ocorrido em agosto de 2019, quando o produto atingiu seu pior patamar de preço nos últimos anos. Considerando todo o período analisado, o valor médio ficou em R\$ 0,29 por kg.

Figura 18. Variação do valor de mercado da raiz de mandioca em Macaíba e Região, no período de junho de 2018 a agosto de 2019.



Esse tipo de comportamento no valor de mercado da mandioca gera um cenário de dúvidas e incertezas para o produtor, tendo em vista que a maior possibilidade é de haver prejuízos. Embora seja comum que os produtos agrícolas enfrentem constantes variações no preço ao longo dos ciclos produtivos a cada ano em consequência de fatores internos e externos, como a cultivar escolhida, o clima, as pragas e doenças, o controle de plantas daninhas, o tipo de sistema de plantio, oferta e demanda.

Tal fato atípico ocorreu no presente trabalho, pois a mandioca já havia registrado uma situação inversa a mais de uma década, quando a raiz alcançou o preço de R\$ 1,00. De maneira, que para explicar um evento dessa natureza é necessário realizar um estudo mais aprofundado de mercado, mensurando todos os processos que intervêm na formação do prelo do produto.

3.2 ANÁLISE DA VIABILIDADE FINANCEIRA DO PROJETO

Os fluxos de caixa ajustados nas Tabelas 5 e 6 estimam as movimentações financeiras previstas para cada ano/safra e os resultados dos indicadores obtidos nos sistemas de produção nos assentamentos Eldorado dos Carajás e Caracaxá, considerando uma Taxa Mínima de Atratividade (TMA) de 10% ao ano (a.a.).

Tabela 5. Fluxo de caixa ajustado da produção de raiz de mandioca no Eldorado dos Carajás considerando três diferentes cenários de preço do produto (R\$ 0,18; R\$ 0,29 e R\$ 0,40) e uma TMA de 10%.

Cenário	Período	Custo de produção	Receita bruta	Receita líquida	R. L. ajustada	Fluxo de cx. acumulativo	Indicadores
Cenário I R\$ 0,18/kg	0	4.062,80	0,00	(4.062,80)	(4.062,80)	(4.062,80)	VPL:
	1	4.277,80	4.500,00	222,20	202,00	(3.860,80)	(1.309,42)
	2	4.277,80	4.500,00	222,20	183,64	(3.677,16)	Payback:
	3	4.277,80	4.500,00	222,20	166,94	(3.510,22)	Não recupera
	4	4.277,80	4.500,00	222,20	151,77	(3.358,46)	TIR:
	5	1.200,00	4.500,00	3.300,00	2.049,04	(1.309,42)	0,69%
R\$ Total		22.374,00	22.500,00	126,00	(1.309,42)		
Cenário II R\$ 0,29/kg	0	4.062,80	0,00	(4.062,80)	(4.062,80)	(4.062,80)	VPL:
	1	4.277,80	7.250,00	2.972,20	2.702,00	(1.360,80)	9.115,25
	2	4.277,80	7.250,00	2.972,20	2.456,36	1.095,56	Payback:
	3	4.277,80	7.250,00	2.972,20	2.233,06	3.328,62	1° ao 2° ano
	4	4.277,80	7.250,00	2.972,20	2.030,05	5.358,67	TIR:
	5	1.200,00	7.250,00	6.050,00	3.756,57	9.115,25	71,91%
R\$ Total		22.374,00	36.250,00	13.876,00	9.115,25		
Cenário III R\$ 0,40/kg	0	4.062,80	0,00	(4.062,80)	(4.062,80)	(4.062,80)	VPL:
	1	4.277,80	10.000,00	5.722,20	5.202,00	1.139,20	19.539,91
	2	4.277,80	10.000,00	5.722,20	4.729,09	5.868,29	Payback:
	3	4.277,80	10.000,00	5.722,20	4.299,17	10.167,46	1° ano
	4	4.277,80	10.000,00	5.722,20	3.908,34	14.075,80	TIR:
	5	1.200,00	10.000,00	8.800,00	5.464,11	19.539,91	140,41%
R\$ Total		22.374,00	50.000,00	27.626,00	19.539,91		

Observa-se que nas Tabelas 5 e 6 são apresentados os valores referentes aos custos de produção e as receitas previstas com a venda da mandioca, a partir daí obtiveram-se os valores da receita líquida (resultado da receita bruta menos os custos de produção), receita líquida ajustada, fluxo de caixa acumulado, e por fim, os índices dos indicadores de viabilidade (VPL, Payback e TIR), para cada assentamento nos três cenários de mercado.

Tabela 6. Fluxo de caixa ajustado da produção de raiz de mandioca no Caracaxá considerando três diferentes cenários de preço do produto (R\$ 0,18; R\$ 0,29 e R\$ 0,40) e a TMA de 10%.

Cenário	Período	Custo de produção	Receita bruta	Receita líquida	R. L. ajustada	Fluxo de cx. acumulativo	Indicadores
Cenário I R\$ 0,18/kg	0	3.929,00	0,00	(3.929,00)	(3.929,00)	(3.929,00)	VPL:
	1	4.154,00	3.780,00	(374,00)	(340,00)	(4.269,00)	(3.388,37)
	2	4.154,00	3.780,00	(374,00)	(309,09)	(4.578,09)	Payback:
	3	4.154,00	3.780,00	(374,00)	(280,99)	(4.859,08)	Não recupera
	4	4.154,00	3.780,00	(374,00)	(255,45)	(5.114,53)	TIR:
	5	1.000,00	3.780,00	2.780,00	1.726,16	(3.388,37)	(13,34%)
R\$ Total		21.545,00	18.900,00	(2.645,00)	(3.388,37)		
Cenário II R\$ 0,29/kg	0	3.929,00	0,00	(3.929,00)	(3.929,00)	(3.929,00)	VPL:
	1	4.154,00	6.090,00	1.936,00	1.760,00	(2.169,00)	5.368,35
	2	4.154,00	6.090,00	1.936,00	1.600,00	(569,00)	Payback:
	3	4.154,00	6.090,00	1.936,00	1.454,55	885,55	2º ao 3º ano
	4	4.154,00	6.090,00	1.936,00	1.322,31	2.207,86	TIR:
	5	1.000,00	6.090,00	5.090,00	3.160,49	5.368,35	47,71%
R\$ Total		21.545,00	30.450,00	8.905,00	5.368,35		
Cenário III R\$ 0,40/kg	0	3.929,00	0,00	(3.929,00)	(3.929,00)	(3.929,00)	VPL:
	1	4.154,00	8.400,00	4.246,00	3.860,00	(69,00)	14.125,07
	2	4.154,00	8.400,00	4.246,00	3.509,09	3.440,09	Payback:
	3	4.154,00	8.400,00	4.246,00	3.190,08	6.630,17	1º ao 2º ano
	4	4.154,00	8.400,00	4.246,00	2.900,08	9.530,25	TIR:
	5	1.000,00	8.400,00	7.400,00	4.594,82	14.125,07	107,50%
R\$ Total		21.545,00	42.000,00	20.455,00	14.125,07		

Os lançamentos dos custos de produção e receita dos indicadores financeiros obedeceram a lógica contábil de registros, considerando para efeito dos cálculos das entradas e saídas no período de janeiro a dezembro de cada ano, de forma que, os registros não necessariamente corresponderam apenas as despesas e receitas decorrentes da lavoura em um único ano, podendo existir algum lançamento oriundo de outro período, uma vez que o plantio da mandioca por ter ciclo de no mínimo um ano, a colheita sempre ocorrerá no ano seguinte (Tabelas 5 e 6).

A variação dos indicadores referentes ao sistema de produção no Assentamento Eldorado dos Carajás no primeiro cenário de mercado (I) não apresenta perspectiva de retorno do capital investido pelo mandiocultor ao longo do período de projeção (05 anos), tendo em vista que a atividade produtiva apresenta um VPL negativo acumulado em R\$

-1.309,42, e uma TIR de apenas 0,69%, muito aquém do desejável, mediante a TMA de referência de 10% a.a. (Tabela 7).

Tabela 7. Variação do VPL, Payback e TIR mediante três diferentes cenários de comercialização da raiz de mandioca – Assentamento Eldorado dos Carajás.

Período (ano)	Variação dos indicadores mediante três cenários de mercado		
	Cenário I (R\$ 0,18)	Cenário II (R\$ 0,29)	Cenário III (R\$ 0,40)
VPL	(1.309,42)	9.115,25	19.539,91
Payback	Não recupera	1° ao 2° ano	1° ano
TIR	0,69%	71,91%	140,41%
TMA		10,00%	

Por outro lado, no segundo cenário (II), com a mandioca comercializada a R\$ 0,29 começa a apresentar uma situação mediana para o produtor, tendo em vista um resultado positivo de R\$ 9.115,25 no VPL, a recuperação do investimento até o segundo ano (Payback) e, uma TIR de 71,91%, índice este bem superior a TMA de referência, de forma que os indicadores mostram uma mudança relevante na condição de viabilidade da produção de mandioca (Tabela 7).

No terceiro cenário de mercado (III), com a mandioca negociada a R\$ 0,40 que se encontra a melhor conjuntura econômica financeira para a exploração da cultura no assentamento, pois nessa condição o indicador VPL mais que dobra de valor em relação ao resultado apresentado no cenário anterior, alcançando agora o montante de R\$ 19.539,91 e apontando para um retorno do investimento já no primeiro ano, além de oferecer uma TIR de 140,41%, muito acima da TMA, indicando a viabilidade da atividade.

Diante dos números é evidente que este é o melhor cenário para o mandiocultor do assentamento Eldorado, tendo em vista a possibilidade de obter 87,33% de retorno sobre os investimentos realizados no cultivo ao longo do período.

Tabela 8. Variação do VPL, Payback e TIR mediante três diferentes cenários de comercialização da raiz de mandioca – Assentamento Caracaxá.

Período (ano)	Variação dos indicadores mediante três cenários de mercado		
	Cenário I (R\$ 0,18)	Cenário II (R\$ 0,29)	Cenário III (R\$ 0,40)
VPL	(3.388,37)	5.368,35	14.125,07
Payback	Não recupera	2° ao 3° ano	1° ao 2° ano
TIR	(14,82%)	47,71%	107,50%
TMA		10,00%	

O primeiro cenário de mercado (I) apresentou uma condição desfavorável para o produtor de acordo com os resultados dos indicadores financeiros no sistema de produção do Assentamento Caracaxá, diante de um VPL negativo de R\$ -3.388,37 e uma de TIR - 14,82%, não havendo possibilidade de recuperação do capital investido, como também aponta o indicador Payback, desta forma inviabilizando qualquer atividade neste cenário (Tabela 8).

No segundo cenário (II) observa-se uma situação mediana, demonstra um VPL positivo de R\$ 5.368,35, uma TIR de 47,71%, índice também superior a TMA fixada. No entanto, estes indicadores não esboçam resultados significativos, visto que há certa demora na recuperação do investimento, além de apresentar um baixo retorno, limitado a 24,91% sobre a soma dos recursos aplicados, não estimulando o produtor a permanecer desenvolvendo a atividade produtiva, considerando que a menor produtividade associada ao preço pago pelo produto mal dá para cobrir os custos de produção, não favorecendo o retorno do capital investido (Tabela 8).

O terceiro cenário de mercado (III) apresenta um VPL acumulado de R\$ 14.125,07 com uma perspectiva de retorno já no 1º ano de produção e uma TIR de 107,50%, demonstrando resultados bastante animadores e que apontam para a viabilidade da produção de mandioca sendo favorável para o produtor, com destaque para os resultados apresentados neste cenário, no qual se obtém a maior rentabilidade e desempenho econômico-financeiro na atividade perante as condições expostas (Tabela 8).

3.3 ANÁLISE COMPARATIVA DOS INDICADORES DE VIABILIDADE

Na comparação do VPL os resultados do Assentamento Eldorado dos Carajás e Caracaxá são desfavoráveis no primeiro cenário com o produto comercializado a R\$ 0,18. Condição essa de mercado em que os resultados observados no sistema de produção do Assentamento Caracaxá demonstram o seu pior desempenho, acumulando um total de R\$ -3.388,37 em perdas financeiras, em torno de 258,77% superior ao resultado negativo registrado no Eldorado, R\$ - 1.309,42, confirmando desta forma o quadro de inviabilidade da produção da mandioca nessa perspectiva de fluxo de caixa (Tabela 9).

Tabela 9. Análise comparativa do Valor Presente Líquido em cada cenário de mercado.

Assentamento	Resultados do VPL para os três cenários de mercado (R\$/Kg)		
	Cenário I (R\$ 0,18)	Cenário II (R\$ 0,29)	Cenário III (R\$ 0,40)
Eldorado dos Carajás	(1.309,42)	9.115,25	19.539,91
Caracaxá	(3.388,37)	5.368,35	14.125,07

Na segunda projeção de mercado, com a raiz comercializada a R\$ 0,29, valor que representa um incremento de 37,93% sobre o preço do produto em relação ao cenário anterior, observa-se uma expressiva melhora no desempenho do indicador VPL em ambos os sistemas de produção dos dois assentamentos, partindo de um quadro negativo no primeiro cenário para resultados positivos no cenário seguinte, apresentando um VPL para Eldorado dos Carajás no valor de R\$ 9.115,25 e no Caracaxá R\$ 5.368,35 (Tabela 9).

Nota-se que há uma grande diferença entre os resultados apresentados pelo indicador em cada assentamento, onde a resposta obtida no Caracaxá chega a ser 41,1% inferior ao resultado do Eldorado, embora os dois demonstrem um quadro de viabilidade, de acordo com este índice.

Analisando o terceiro cenário na Tabela 9, com a mandioca negociada a R\$ 0,40, observa-se que ocorre um expressivo crescimento na projeção dos lucros, como expõe o VPL obtido nos dois assentamentos. Enquanto o resultado do VPL no Eldorado praticamente dobra de valor, saindo de R\$ 9.115,25 no segundo cenário, para R\$ 19.539,91 no terceiro, exibindo um crescimento de 114,36%, o VPL do Assentamento Caracaxá quase triplica, partindo de R\$ 5.368,35 para R\$ 14.125,07, demonstrando um aumento de 163,12%. De modo que, neste cenário o Eldorado apresenta o maior crescimento em ganhos financeiros e o Caracaxá em ganhos percentuais, embora os dois tenham apresentado um bom desempenho no indicar VPL (Tabela 9).

Observando os resultados do Payback na Tabela 10, no primeiro cenário de mercado não há perspectiva de retorno do investimento ao longo do período, tal fato ocorreu devido os resultados negativos obtidos nos fluxos de caixa acumulados (VPL). Contudo, o cenário seguinte apresenta uma relevante evolução, demonstrando uma expectativa de retorno do capital em ambos os sistemas de produção, oferecendo um prazo de até dois anos para recuperar o investimento inicial na projeção do Assentamento Eldorado e até três anos no Caracaxá.

Tabela 10. Análise comparativa do Payback (período de retorno) em cada cenário de mercado.

Assentamento	Resultados do Payback para os três cenários de mercado (R\$/Kg)		
	Cenário I (R\$ 0,18)	Cenário II (R\$ 0,29)	Cenário III (R\$ 0,40)
Eldorado dos Carajás	Não recupera	1° ao 2° ano	1° ano
Caracaxá	Não recupera	2° ao 3° ano	1° ano

Todavia, em se tratando do pequeno produtor rural, sobretudo os assentados da reforma agrária, os quais são desprovidos de recursos financeiros, percebe-se que para a atividade ter sustentabilidade econômica frente à realidade vivenciada pelos produtores e ainda terem estímulo para continuarem produzindo, é preciso que a cultura apresente retorno em um curto período, tendo em vista a escassez de recursos, a indisponibilidade de capital de giro e o tempo necessário para a mandioca se desenvolver e o agricultor colher os frutos de um ano de trabalho.

Além da carência de oferta de assistência técnica pelos órgãos competentes, os quais poderiam orientar e viabilizar melhores condições para a exploração da cultura, que em determinadas condições de cultivo e mercado, torna-se uma atividade agrícola inviável.

Diante do exposto, apesar do primeiro cenário ser o único onde não se recupera o investimento e ainda apresenta um fluxo de caixa negativo, como visto anteriormente, apenas o terceiro cenário de mercado demonstrou uma recuperação do investimento inicial já no primeiro ano de produção, em ambos os assentamentos, ou seja, uma resposta positiva e desejável.

Conforme os três cenários apresentados na Tabela 11, o desempenho da taxa interna de retorno é bastante sensível à variação do preço de comercialização da mandioca, expondo uma expressiva diferença nos resultados dos índices obtidos em cada projeção de mercado e entre os exemplos citados, como demonstra o crescimento apresentado pela TIR, à medida que se eleva o preço do produto.

Tabela 11. Análise comparativa da Taxa Interna de Retorno em cada cenário de mercado.

Assentamento	Resultados do TIR para os três cenários de mercado (R\$/Kg)		
	Cenário I (R\$ 0,18)	Cenário II (R\$ 0,29)	Cenário III (R\$ 0,40)
Eldorado dos Carajás	0,69%	71,91%	140,41%
Caracaxá	(14,82%)	47,71%	107,50%

Chama atenção no primeiro cenário de mercado os baixos índices apresentados pela TIR nos dois assentamentos, com um percentual de 0,69% para o sistema de

produção do Eldorado (índice inferior a TMA fixada), e uma condição ainda pior no Caracaxá (-14,82%), o que reflete o péssimo desempenho evidenciado no fluxo de caixa acumulado ou VPL.

Observa-se no 2º e 3º cenário um ótimo comportamento da TIR diante dos índices obtidos nos dois assentamentos, inclusive ultrapassando amplamente a TMA, ressaltando os resultados da taxa de retorno do assentamento Eldorado, com percentual de 71,91% no segundo cenário e 140,41% no terceiro, seguido pelo Caracaxá, com 47,71% e 107,50%, respectivamente, todos eles apontando para a viabilidade econômica na exploração da mandiocultura. Quanto maior a TIR, melhor e mais lucrativo será o projeto de investimento.

4 CONCLUSÃO

- A análise de mercado para o preço da raiz de mandioca observado foi de R\$ 0,40 kg, ou seja, R\$ 400,00 a tonelada;
- Os custos de produção dos assentamentos Eldorado dos Carajás e Caracaxá foram de R\$ 5.262,80 e R\$ 4.929,00 no primeiro ano, havendo uma redução de 18,72% e 15,72% respectivamente, no ano seguinte, se mantendo estável até o final do período;
- Os elementos de receita da cultura da mandioca considerando três diferentes cenários de mercado: preço mínimo (R\$ 0,18), médio (R\$ 0,29) e máximo (R\$ 0,40);
- Os valores de mercado destacaram-se no mês de junho de 2018 com o maior valor (R\$ 0,40), em abril de 2019 atingiu valor médio (R\$ 0,29) e o menor valor ocorreu no mês de agosto de 2019 (R\$ 0,18);
- O Valor Presente Líquido (VPL), o Período de Retorno (PR), e a Taxa Interna de Retorno (TIR) demonstraram comportamentos semelhantes, visto que no primeiro cenário de mercado (I) apresentaram condições desfavoráveis para o produtor de mandioca assentado no Eldorado dos Carajás e Caracaxá. De acordo com os indicadores financeiros, o segundo cenário (II) exibiu uma situação mediana nos índices obtidos, e o terceiro cenário de mercado (III) apresentou condições favoráveis para o mandiocultor dos assentamentos mediante os resultados dos indicadores, apontando para a viabilidade econômico-financeira na produção de mandioca;
- De acordo com a análise econômico-financeira, a atividade da

mandioca é viável considerando as condições ambientais e de cultivo observadas nos assentamentos Eldorado dos Carajás e Caracará.

REFERÊNCIAS

1. ALVES, L. H. B. M Análise de viabilidade econômico-financeira e de risco da produção de culturas frutíferas no município de Macaíba/RN. 2019. 119 f. Monografia de Graduação em Engenharia Agrônoma apresentada a Unidade Acadêmica em Ciências Agrárias da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Escola Agrícola de Jundiá, 2019.
2. ARTUZO, F. D.; FOGUESATTO, C. R.; SOUZA, A. R. L.; SILVA, L. X. Gestão de custos na produção de milho e soja. *Revista Brasileira de Gestão de Negócios*, v. 20 n. 2, p. 273-294, 2018.
3. BEZERRA, G. J.; SCHLINDWEIN, M. M. Agricultura familiar como geração de renda e desenvolvimento local: uma análise para Dourados, MS, Brasil. *Interações (Campo Grande)* [online], v. 18, n. 1, p. 3-15, 2017.
4. BISCHOFF, L. *Análise de Projetos de investimentos/teorias e questões comentadas*. Rio de Janeiro: Edição Ferreira, 2013.
5. BRUNI, Adriano Leal. *Avaliação de investimentos: série financeira prática*. São Paulo: Atlas, 2008.
6. BUAINAIN, A. M.; DEDECCA, C. S. Introdução: emprego e trabalho na agricultura brasileira. In: BUAINAIN, A. M.; DEDECCA, C. S. (Coord.). 2008.
7. CAMPBELL, B. T.; JONES, M. A. Assessment of genotype x environment interactions for yield and fiber quality in cotton performance trials. *Euphytica*, v. 144, p. 69-78, 2005.
8. CARVALHO, J. V. *Análise econômica de investimentos: EVA – valor econômico agregado*. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.
9. CASAROTTO, F. N. *Análise de investimentos: matemática financeira, engenharia econômica, tomada de decisão, estratégia empresarial*. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2000.
10. CASTRO, C. N.; PEREIRA, C. N. *Agricultura Familiar, Assistência Técnica e Extensão Rural e a Política Nacional de Ater*. Brasília: IPEA, Texto para Discussão, n. 2343, 2017.
11. CAVALCANTE, N. *Mandioca: o pão do Brasil - A planta*. Brasília: EMBRAPA, p. 11- 64, 2005.
12. CERNELA, J. M. Os cultivares de mandioca na área do Uaupés (Tukâno). In: RIBEIRO, D. (Ed.) *Suma etnológica brasileira*. 2. ed. Petrópolis: Vozes, v. 1, cap. 9, p. 51-158, 1987.
13. COELHO, J. D. *Produção de mandioca: raiz, farinha e fécula*. 2018.
14. CÔRREA, D. S. *Historiadores e cronistas e a paisagem da colônia Brasil*. *Revista Brasileira de História*, São Paulo, v. 26, n. 51, p. 63-87, 2006.
15. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. *Congresso de mandioca 2020: Mandioca em números*. Disponível

em:<<https://www.embrapa.br/congresso-de-mandioca-2018/mandioca-em-numeros>>.

Acesso em: 07 mar de 2021.

16. EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Cultura da Mandioca Apostila. 2017. Disponível em: <https://www.bibliotecaagpatea.org.br/agricultura/culturas_anuais/livros/CULTURA%20DA%20MANDIOCA%20APOSTILA.pdf>. Acesso em: 06 de abril de 2021.

17. EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. A indústria do amido de mandioca. 2011. Disponível em:<<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/159763/1/Industria-amido-mandioca.pdf>>. Acesso em: 06 de abril de 2021.

18. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Cultivo da Mandioca para a Região dos Tabuleiros Costeiros, 2003. Disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mandioca/mandioca_tabosteiros/index.htm>. Acesso em: 09 jan 2021.

19. FARIAS-NETO, J. T.; MOURA, E. F.; RESENDE, M. D. V.; CELESTINO FILHO, P.;

Genetic parameters and simultaneous selection for root yield adaptability and stability of cassava genotypes. *Pesq. Agropec. Brás.*, v. 48, n.B12, p.B1562-1568, 2013.

20. FIALHO, J. de F.; VIEIRA E. A. Mandioca no Cerrado: orientações técnicas. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2011.

21. FIORDA, F. A.; SOARES JÚNIOR, M. S.; SILVA, S. A.; SOUTO, L. R. F.; GROSSMANN, M. V. E. Farinha de bagaço de mandioca: aproveitamento de subproduto e comparação com fécula de mandioca. *Pesq. Agropec. Trop.*, Goiânia, v. 43, n. 4, p. 408-416, 2013.

22. GITMAN, Lawrence Jeffrey. Princípios da administração financeira. 10. ed. tradução técnica Antônio Zoratto Sanvicente. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2006.

23. GOMES, I. Sustentabilidade social e ambiental na agricultura familiar. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*, v. 5, n. 1, 2005.

24. GUERRA, M. L.; MAGNI, C. A.; STEFANINI, L. Average Rate of Return with Uncertainty In: *Advances in Computational Intelligence*, part IV, BERLIN HEIDELBERG, Springer-Verlag, 2012, p. 64-73 (14th International Conference on Information Processing and Management of Uncertainty, IPMU 2012, Catania, 9-13 July 2012

25. IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2020. IBGE Cidades: Produção Agrícola de Lavoura Temporária. 2020. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rn/macaiba/pesquisa/14/10193>>. Acesso em: 10 mar 2020.

26. IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. SIDRA-Banco de Tabelas Estatísticas: Levantamento Sistemático da Produção Agrícola. 2018. Disponível em <<https://sidra.ibge.gov.br/home/lspa/brasil>>. Acesso em: 10 jun 2018.

27. IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2017. Disponível em: <<https://ibge.gov.br/>>. Acesso em: 30 mar 2021.

28. MAIA, V. B.; BAHIA, J. J. S. Manejo integrado do mandarová (*Erinnyis ello ello* L.) em cultivo de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) na Região Sul da Bahia. *Ilhéus, CEPLAC/CEPEC*, 2010. p. 16,

29. MORETO, A. L.; MIRANDA, M.; NEUBERT, E. O. Adaptabilidade e estabilidade de genótipos de mandioca avaliados no Oeste de Santa Catarina. *Agropecuária Catarinense*, v. 29, p. 60-65, 2016.

30. ROSS, S. A.; WESTERFIELD, R. W.; JORDAN, B. D. Princípios de administração financeira. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
31. SALLA, D. A.; FURLANETO, F. P. B; CABELLO C.; KANTHACK, R. A. D. Análise energética de sistemas de produção de etanol de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental. v. 14, n. 4, p. 444–448, 2010.
32. SANTANA, D. A. F. Avaliação de adaptabilidade de variedades de mandioca cultivadas no município de Mari-PB. 2020 44 f. (Trabalho de Conclusão de Curso). Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2020.
33. SANVICENTE, A. Z. Administração financeira. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
34. SEAD. Secretaria Especial de Agricultura Familiar e do Desenvolvimento Agrário. PLANO SAFRA DA AGRICULTURA FAMILIAR. 2017/2020.
35. SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS DO RIO GRANDE DO NORTE (SEBRAE-RN). Mandioca no Rio Grande do Norte: raiz do desenvolvimento. Natal: SEBRAE-RN, 2006.
36. SILVA, A. A.; SEDIYAMA, T.; SANTOS, J. B.; SILVA, D. V.; FRANÇA, A. C.; FERREIRA, E. A. Manejo de plantas daninhas na cultura da mandioca, Plantas Daninhas, v. 1, p. 30 – 34, 2012.
37. SOUZA, C. A. Decisões financeiras e análise de investimentos: fundamentos, técnicas e aplicações. 6. Ed. São Paulo: Atlas, 2008.
38. SVIECH, V.; MANTOVAN, E. A. Análise de investimentos: controvérsias na utilização da TIR e VPL na comparação de projetos, Percurso, v. 13, n. 1, p. 1-28, 2013.
39. TIECHER, T. Manejo e conservação do solo e da água em pequenas propriedades rurais no sul do Brasil: práticas alternativas de manejo visando a conservação do solo e da água. Catalogação internacional na publicação-UFRGS, 2016. 186 p.
40. VERGARA, S. C. Projeto e relatório de pesquisa em administração. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2004.
41. VIAN, C. E. de F. et al. Origens, Evolução e Tendências da Indústria de Máquinas Agrícolas. Piracicaba-sp, v. 51, n. 4, p.719-744, 2014.

ANEXO I

Detalhamento dos insumos e técnicas utilizadas no plantio em uma área de 1,0 ha e os custos de produção na cultura da mandioca em cinco anos de cultivo no Assentamento Eldorado dos Carajás na Região de Macaíba-RN.

Ano/Safra: 2018/2019

Espaçamento: 1,0 m x 0,7 m

Nº de plantas por ha: 14.285

DETALHAMENTO			1º Ano de cultivo		2º Ano de cultivo		3º Ano de cultivo		4º Ano de cultivo		5º Ano de cultivo		R\$-Total Geral
1. Insumos produtivos	Unid.	R\$-Unid.	Qtd.	R\$-Total									
Material de propagação (maniva)	SC	0,00	15,0	-	15,00	-	15,0	-	15,0	-	15,0	-	-
Adubo químico NPK	SC	118,00	4,0	472,00	4,00	472,00	4,0	472,00	4,0	472,00	4,0	472,00	2.360,00
Adubo orgânico (esterco)	m³	70,00	7,0	490,00	7,00	490,00	7,0	490,00	7,0	490,00	7,0	490,00	2.450,00
Formicida granulado	Kg	14,00	1,5	21,00	1,50	21,00	1,5	21,00	1,5	21,00	1,5	21,00	105,00
Herbicida	L	31,00	1,8	55,80	1,80	55,80	1,8	55,80	1,8	55,80	1,8	55,80	279,00
Inseticida*	L	48,00	0,5	24,00	0,50	24,00	0,5	24,00	0,5	24,00	0,5	24,00	120,00
Subtotal				1.062,80	1.062,80	1.062,80	1.062,80	1.062,80	1.062,80	1.062,80	1.062,80	5.314,00	
Participação percentual (%)				20,19	24,84							23,8	
2. Preparo do solo e Plantio	Unid.	R\$-Unid.	Qtd.	R\$-Total	R\$-Total Geral								
Gradagem com grade leve	H/T	120,00	2,0	240,00	2,0	240,00	2,0	240,00	2,0	240,00	2,0	240,00	1.200,00
Seleção e preparo das manivas	D/H	50,00	2,0	100,00	2,0	100,00	2,0	100,00	2,0	100,00	2,0	100,00	500,00
Plantio semimecanizado	H/T	140,00	1,0	140,00	1,0	140,00	1,0	140,00	1,0	140,00	1,0	140,00	700,00
Subtotal				480,00	480,00	480,00	480,00	480,00	480,00	480,00	480,00	2.400,00	
Participação percentual (%)				9,12	11,22							10,7	
3. Tratos Culturais e Fitossanitários	Unid.	R\$-Unid.	Qtd.	R\$-Total	R\$-Total Geral								
Capina com cultivador (04)	D/B	100,00	2,0	200,00	2,0	200,00	2,0	200,00	2,0	200,00	2,0	200,00	1.000,00
Capina com enxada (03)	D/H	50,00	18,0	900,00	18,0	900,00	18,0	900,00	18,0	900,00	18,0	900,00	4.500,00
Capina com herbicida (01)	D/H	80,00	1,5	120,00	1,5	120,00	1,5	120,00	1,5	120,00	1,5	120,00	600,00
Adubação química em cobertura	D/H	50,00	1,5	75,00	1,5	75,00	1,5	75,00	1,5	75,00	1,5	75,00	375,00
Adubação orgânica em cobertura	D/H	50,00	3,0	150,00	3,0	150,00	3,0	150,00	3,0	150,00	3,0	150,00	750,00
Aplicação de formicida	D/H	50,00	1,0	50,00	1,0	50,00	1,0	50,00	1,0	50,00	1,0	50,00	250,00
Aplicação de inseticida (01)*	D/H	80,00	0,5	40,00	0,5	40,00	0,5	40,00	0,5	40,00	0,5	40,00	200,00
Subtotal				1.535,00	1.535,00	1.535,00	1.535,00	1.535,00	1.535,00	1.535,00	1.535,00	7.675,00	
Participação percentual (%)				29,17	35,88							34,3	

Continuação

4. Colheita	Unid.	R\$-Unid.	Qtd	R\$-Total	Qtd.	R\$-Total	Qtd	R\$-Total	Qtd.	R\$-Total	Qtd.	R\$-Total	R\$-Total Geral
Arranquio da mandioca	D/H	50,00	21,0	1.050,00	21,0	1.050,00	21,0	1.050,00	21,0	1.050,00	21,0	1.050,00	5250,00
Recolhimento das raízes	D/H	50,00	3,0	150,00	3,0	150,00	3,0	150,00	3,0	150,00	3,0	150,00	750,00
Subtotal				1.200,00		1.200,00		1.200,00		1.200,00		1.200,00	6.000,00
Participação percentual (%)				22,80		28,05							26,82
5. Equipamentos	Unid.	R\$-Unid.	Qtd.	R\$-Total	R\$-Total Geral								
Bomba polvilhadeira leve	Um	38,00	1,0	38,00	0,0	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-	38,00
Carro de mão 50 l/100 kg	Um	139,00	2,0	278,00	0,0	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-	278,00
Enxada larga c/cabo madeira	Um	40,00	2,0	80,00	0,0	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-	80,00
Enxadeco estreito c/cabo madeira	Um	30,00	1,0	30,00	0,0	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-	30,00
Pulverizador costal de 20 l	Um	349,00	1,0	349,00	0,0	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-	349,00
EPI (aplicação de agroquímicos)*	Kit	210,00	1,0	210,00	0,0	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-	210,00
Subtotal				985,00		-		-		-		-	985,00
Participação percentual (%)				18,72		-							4,4
Soma Total dos Custos				5.262,80		4.277,80		4.277,80		4.277,80		4.277,80	22.374,00
Percentual Total (%)				100,00		100,00							100,00

ANEXO II

Detalhamento dos insumos e técnicas utilizadas no plantio em uma área de 1,0 ha e os custos de produção na cultura da mandioca em cinco ano de cultivo no Assentamento Caracaxá na Região de Macaíba-RN.

Ano/Safra: 2018/2019

Espaçamento: 1,0 m x 1,0 m

Nº de plantas por ha: 10.000

DETALHAMENTO			1º Ano de cultivo		2º Ano de cultivo		3º Ano de cultivo		4º Ano de cultivo		5º Ano de cultivo		R\$-Total Geral
1. Insumos produtivos	Unid.	R\$-Unid.	Qtd.	R\$-Total									
Material de propagação (maniva)	SC	0,00	9,0	-	9,0	-	9,0	-	9,0	-	9,0	-	-
Adubo químico NPK	SC	118,00	4,0	472,00	4,0	472,00	4,0	472,00	4,0	472,00	4,0	472,00	2.360,00
Adubo orgânico (esterco)	m ³	70,00	5,0	350,00	5,0	350,00	5,0	350,00	5,0	350,00	5,0	350,00	1.750,00
Inseticida*	L	48,00	0,5	24,00	0,5	24,00	0,5	24,00	0,5	24,00	0,5	24,00	120,00
Formicida em pó	Kg	9,00	2,0	18,00	2,0	18,00	2,0	18,00	2,0	18,00	2,0	18,00	90,00
Subtotal				864,00	864,00	864,00	864,00	864,00	864,00	864,00	864,00	864,00	4.320,00
Participação percentual (%)				17,53	20,80								20,05
2. Preparo do solo e Plantio	Unid.	R\$-Unid.	Qtd.	R\$-Total	R\$-Total Geral								
Gradagem com grade leve	H/T	100,00	2,0	200,00	2,0	200,00	2,0	200,00	2,0	200,00	2,0	200,00	1.000,00
Marcação das linhas	D/B	100,00	1,0	100,00	1,0	100,00	1,0	100,00	1,0	100,00	1,0	100,00	500,00
Seleção e preparo das manivas	D/H	40,00	1,5	60,00	1,5	60,00	1,5	60,00	1,5	60,00	1,5	60,00	300,00
Plantio manual	D/H	50,00	3,5	175,00	3,5	175,00	3,5	175,00	3,5	175,00	3,5	175,00	875,00
Subtotal				535,00	535,00	535,00	535,00	535,00	535,00	535,00	535,00	535,00	2.675,00
Participação percentual (%)				10,85	12,88								12,42
3. Tratos Culturais e Fitossanitários	Unid.	R\$-Unid.	Qtd.	R\$-Total	R\$-Total Geral								
Capina com cultivador (05)	D/B	100,00	5,0	500,00	5,0	500,00	5,0	500,00	5,0	500,00	5,0	500,00	2.500,00
Capina com enxada (04)	D/H	40,00	6,0	1.040,00	26,0	1.040,00	26,0	1.040,00	26,0	1.040,00	26,0	1.040,00	5.200,00
Adubação química em cobertura	D/H	40,00	1,0	40,00	1,0	40,00	1,0	40,00	1,0	40,00	1,0	40,00	200,00
Adubação orgânica em cobertura	D/H	40,00	2,5	100,00	2,5	100,00	2,5	100,00	2,5	100,00	2,5	100,00	500,00
Aplicação de formicida	D/H	40,00	1,0	40,00	1,0	40,00	1,0	40,00	1,0	40,00	1,0	40,00	200,00
Aplicação de inseticida (01)*	D/H	70,00	0,5	35,00	0,5	35,00	0,5	35,00	0,5	35,00	0,5	35,00	175,00
Subtotal				1.755,00	1.755,00	1.755,00	1.755,00	1.755,00	1.755,00	1.755,00	1.755,00	1.755,00	8.775,00
Participação percentual (%)				35,61	42,25								40,73

Continuação

4. Colheita	Unid.	R\$-Unid.	Qtd.	R\$-Total	R\$-Total Geral								
Arranquio da mandioca	D/H	50,00	17,5	875,00	17,5	875,00	17,5	875,00	17,5	875,00	17,5	875,00	4375,00
Recolhimento das raízes	D/H	50,00	2,5	125,00	2,5	125,00	2,5	125,00	2,5	125,00	2,5	125,00	625,00
Subtotal				1.000,00		1.000,00		1.000,00		1.000,00		1.000,00	5.000,00
Participação percentual (%)				20,29		24,07							23,21
5. Equipamentos	Unid.	R\$-Unid.	Qtd.	R\$-Total	R\$-Total Geral								
Bomba polvilhadeira leve	Um	38,00	1,0	38,00	0,0	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-	38,00
Carro de mão 50L/100 kg	Um	139,00	2,0	278,00	0,0	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-	278,00
Enxada larga c/cabo madeira	Um	40,00	2,0	80,00	0,0	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-	80,00
Enxadeco estreito c/cabo madeira	Um	30,00	1,0	30,00	0,0	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-	30,00
Pulverizador costal de 20L	Um	349,00	1,0	349,00	0,0	-	0,0	-	0,0	-	0,0	-	349,00
Subtotal				775,00		-		-		-		-	775,00
Participação percentual (%)				15,72		-							3,60
Soma Total dos Custos				4.929,00		4.154,00		4.154,00		4.154,00		4.154,00	21.545,00
Percentual Total (%)				100,00		100,00							100,00

ANEXO III

Análise dos preços de comercialização da mandioca no período de junho de 2018 a agosto de 2019 na Região de Macaíba-RN.

Ordem	Meses	Anos	R\$/kg
01	Junho	2018	0,40
02	Julho	2018	0,37
03	Agosto	2018	0,37
04	Setembro	2018	0,35
05	Outubro	2018	0,30
06	Novembro	2018	0,30
07	Dezembro	2018	0,28
08	Janeiro	2019	0,27
09	Fevereiro	2019	0,25
10	Março	2019	0,25
11	Abril	2019	0,30
12	Maiο	2019	0,25
13	Junho	2019	0,25
14	Julho	2019	0,20
15	Agosto	2019	0,18
Valor médio			0,29
Menor valor do período			0,18
Maior valor do período			0,40