

Curso de:

AGRONOMIA

Trabalho de Conclusão de Curso:

LEVANTAMENTO DA PRODUÇÃO DA CULTURA DA MANDIOCA NO ESTADO DO TOCANTINS NOS ANOS DE 2011 A 2022

Autor:

JOZZY ANNIE DE SOUSA NASCIMENTO

Orientador:

PROFº DR. EVANDRO REINA

Palmas - TO

2022

UniCatólica

JOZZY ANNIE DE SOUSA NASCIMENTO

LEVANTAMENTO DA PRODUÇÃO DA CULTURA DA MANDIOCA NO ESTADO DO TOCANTINS NOS ANOS DE 2011 A 2022

Monografia apresentada ao curso de Graduação em Agronomia do Centro Universitário Católica do Tocantins (UniCatólica), como requisito para obtenção do Título de Bacharel em agronomia.

Orientador : Prof° Dr. Evandro Reina

PALMAS-TO
2022

UniCatólica

Centro Universitário Católica do Tocantins

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO - TCC

Aos 28 dias do mês de junho do ano de 2022, no centro Universitário Católica do Tocantins – Unidade II às 17:00h realizou-se a Defesa de Trabalho de TCC da aluna **Jozzy Annie de Sousa Nascimento**, do Curso de Agronomia, intitulada: **Levantamento da produção da cultura da mandioca (*manihot esculenta crantz*) no estado do Tocantins nos anos de 2011 a 2022"**, realizada sob a orientação do Professor orientador Dr. Evandro Reina e tendo como banca avaliadora, os professores relacionados abaixo. Pelo trabalho, tendo sido considerada Aprovada. Nada mais tendo a constar, assinam esta Ata o professor orientador e os demais componentes da banca examinadora.

Profª Dr. Evandro Reina
Orientador
Agronomia – UniCatólica

Profº Dr. Gentil Cavalheiro Adorian
Membro da banca
Agronomia – UniCatólica

Profº Me. Cesar Augusto C. Nascimento
Membro da banca
Agronomia – UniCatólica

Dedico com gratidão este trabalho a Deus, devo a Ele tudo o que sou. E aos meus filhos que são a razão do meu viver!

AGRADECIMENTOS

Inicialmente começo agradecendo a Deus por, ao longo deste processo dificil, e muitas vezes desgastante, ter me conduzido até aqui e me guiado pelo caminho certo, mesmo nos momentos em que pensei em desistir. Obrigada por tanto.

Agradecer ao Centro Universitário Católica do Tocantins por ser esse lugar que icentiva e direciona a busca pelo conhecimento, e por seus excelentes profissioais que tornam os nossos dias mais fáceis.

Deixo também um agradecimento especial aos meus professores, pois sem eles essa caminhada não teria sido possível. Por toda a paciência e dedicação conosco e também pela clara demonstração de amor e prazer pelo o que fazem e que nos motivam a querer ser parte disso também.

Agradeço ao meu Orientador Dr. Evandro Reina por ter aceitado acompanhar-me neste projeto. O seu empenho foi essencial para a minha motivação à medida que as dificuldades iam surgindo ao longo do percurso.

A minha mãe, por ser a pessoa que mais vibra pelas minhas conquistas e por ter sempre muito orgulho de mim, mesmo eu não sendo a melhor filha do mundo e a quem devo a vida e todas as oportunidades que nela tive. Espero um dia poder retribuir. Ao meu pai *in memoriam* por tudo que me passou de valores, tudo que me esinou sobre a vida e amor ao próximo, tudo o que desejou pra mim e que mesmo com todos os erros foi o melhor pai que eu poderia ter.

Agradeço às minhas irmãs Joyce Klycia, Jussy Lady e Jhennifer Cintia que ao longo desta etapa me encorajaram e me apoiaram, sempre demonstrando orgulho por mim e fazendo com que essa se tornasse uma das melhores fase da minha vida.

Agradecimento a todas as minhas amigas, em especial a Bruna Coimbra, por sempre me encorajar a nunca desistir e por todo o apoio que sempre me deu em tudo na vida. À minha amiga e colega de curso, Bruna Gonçalves que sempre me ajudou e tornou tudo mais “leve” e divertido, e foi minha companheira de “luta” nessa caminhada. E a minha amiga Patrícia Krause que sempre se alegra com minhas conquistas e torce muito por meu sucesso. Tem amiga que é como irmã. Amo vocês!

Por último, e mais importante, aos meus filhos Júlia Annie e Lucas Rodrigo, que são a razão de tudo na minha existência, é por eles que tenho força todos os dias pra me levantar e não desistir a caminhada.

RESUMO

NASCIMENTO, Jozzy Annie de Sousa. **Levantamento da produção da cultura da mandioca no estado do Tocantins nos anos de 2011 a 2022.** Monografia ao curso de Agronomia – UniCatólica, Palmas-TO, 2022.

A mandioca é a espécie mais propagada do gênero *Manihot*, composta por diversas raízes comestíveis. É importante tanto do ponto de vista social, compondo a dieta de povos com menor pode aquisitivo, além de propiciar renda na produção de subprodutos na indústria alimentícia. O estado do Tocantins possui um potencial aquífero e de condições edafoclimáticas de desenvolvimento para diversas culturas, entre elas a mandioca. Diante disso, esse trabalho objetivou descrever a produtividade da cultura da mandioca entre os anos de 2011 a 2022 aqui no estado do Tocantins. Para tanto, foi realizada um pesquisa exploratória sendo usado valores presente nas bases de dados do IBGE, através da Pesquisa Agrícola Municipal e do Levantamento Sistemático da Produção Agrícola. Além disso, a bibliografia usada foi a dos últimos 20 anos (2002 a 2022) em inglês e português, sendo esses os critérios de inclusão dos trabalhos usados na discussão dos resultados desse. Os dados foram extraídos pelo sistema IBGE de recuperação automática, através do endereço eletrônico: https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/lspa/tabelas. A análise dos resultados foi realizada através de gráficos dos parâmetros produtividade (kg.ha-¹), valor de comercialização por área (R$.hectare-¹) valor bruto de produção (Reais) Microsoft Office Excel®. É possível concluir que no período levantado entre 2011-2022 houve uma diminuição na área colhida de mandioca de 17.632 hectares para 15.272 hectares, já na produção houve uma redução de 317.170 toneladas para 242.987 toneladas. Na produtividade média houve uma diminuição de 17.988 $kg.ha^{-1}$ para 15.911 $kg.ha^{-1}$ contudo ainda está acima do rendimento brasileiro de 2022 que é de 14.489 $kg.ha^{-1}$.

Palavras-chaves: Produtividade*;* Acompanhamento; Dados; Cultivo.

ABSTRACT

NASCIMENTO, Jozzy Annie de Sousa. **Survey of cassava production in the state of Tocantins from 2011 to 2022.** Monograph to the Agronomy course – UniCatólica, Palmas-TO, 2022.

Cassava is the most propagated species of the genus Manihot, composed of several edible roots. It is important both from a social point of view, as it composes the diet of people with less purchasing power, in addition to providing income in the production of by-products in the food industry. The state of Tocantins has an aquifer potential and edaphoclimatic conditions for development for several crops, including cassava. Therefore, this work aimed to describe the productivity of cassava culture between the years 2011 to 2022 here in the state of Tocantins. Therefore, an exploratory research was carried out using values present in the IBGE databases, through the Municipal Agricultural Research and the Systematic Survey of Agricultural Production. In addition, the bibliography used was from the last 20 years (2002 to 2022) in English and Portuguese, these being the inclusion criteria of the works used in the discussion of the results of this one. Data were extracted by the IBGE automatic retrieval system, through the electronic address: https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/lspa/tabelas. The analysis of the results was carried out through graphs of the productivity parameters (kg.ha-^{1}), commercialization value per area (R$.hectare-^{1}) gross production value (Reais) Microsoft Office Excel®. It is possible to conclude that in the period surveyed between 2011-2022 there was a decrease in the harvested area of cassava from 17,632 hectares to 15,272 hectares, while in production there was a reduction from 317,170 tons to 242,987 tons. In terms of average productivity, there was a decrease from 17,988 kg.ha-1 to 15,911 kg.ha-1, however it is still above the Brazilian yield in 2022, which is 14,489 kg.ha-1.

Keywords: Productivity; Side dish; Data; Cultivation.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Estádios Fenológicos da mandioca: duração e ciclo..... 15
Tabela 2. Área (ha) e Produção (t) de mandioca estado do Tocantins entre 2011 e 2022 19
Tabela 3. Rendimento médio (kg.ha^{-1}) do Brasil e do Tocantins da mandioca entre 2011 e 2022 21

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Área (ha) e Produção (t) de mandioca estado do Tocantins entre 2011 e 2022 19

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 10

2 REFERENCIAL TEÓRICO 12

2.1 ASPECTOS GERAIS DA MANDIOCA 12

2.2 IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DA MANDIOCA 13

2.3 ESTÁDIOS FENOLÓGICOS E CARACTERES DA MANDIOCA 14

2.4 CULTIVARES DE MANDIOCA 15

2.5 LEVANTAMENTOS AGRONÔMICOS DO IBGE 16

3 METODOLOGIA 18

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES 19

5 CONCLUSÃO 23

REFERÊNCIAS 24

1 INTRODUÇÃO

A mandioca é a espécie mais propagada do gênero *Manihot,* composta por diversas raízes comestíveis. Trata-se de um arbusto de origem mais remota no Oeste do Brasil (sudoeste da Amazônia) e que antes da chegada dos Europeus à América, já estaria disseminada, como cultivo alimentar até a Mesoamérica (Guatemala e México) (FERNANDES, 2006).

O cultivo da mandioca se faz presente no âmbito de forma crescente das pequenas unidades de produção familiar, variando a intensidade de acordo com as peculiaridades culturais locais. De acordo com a analises de alguns estudiosos da agricultura familiar, tal incidência costuma ser atribuída a um fator característico dessa lavoura, a possibilidade de atender a diferentes usos e destinos (FERNANDES, 2006).

A mandioca é uma fonte de alimento muito rica em carboidratos, de alto rendimento, de baixo custo de produção e responsiva sob déficit hídrico moderado e solos pouco férteis. É considerada uma planta completa com suas raízes rica em carboidratos, e folhas ricas em proteínas, vitaminas A e C, além de outros nutrientes benéficos. (FUKUDA, 2006). A parte mais importante da planta é a raiz, muito utilizada na alimentação humana e de animais, como matéria prima na indústria alimentícia e cosmética, além de também ser produto de exportação para outros países.

As raízes de mandioca podem ser classificadas de duas maneiras. A primeira, conhecida como mandioca de “mesa”, corresponde às cultivares cujas raízes são comercializadas “in natura*”* e a segunda, conhecida como mandioca para “indústria”, corresponde àquelas cultivares destinadas, à produção de fécula e farinha ou então como ingrediente em alimentos embutidos, embalagens, papelão e nas indústrias de mineração, farmacêutica e têxtil (CARDOSO et al. 2006).

De acordo com o último levantamento da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura - FAO, em 2016 o Brasil foi o 4º maior produtor com 21,08 milhões de toneladas de raiz de mandioca. A Nigéria liderou com 57,13 milhões de toneladas, seguido por Tailândia e Indonésia. Ainda segundo a FAO, a produção mundial de raiz de mandioca correspondeu a 277,1 milhões de toneladas neste ano (CONAB, 2018).

No Brasil, a região Norte é a que mais produz mandioca, 36,1% da safra nacional, Nordeste e Sul vem logo em seguida, com 25,1% e 22,1%, respectivamente. Em termos estaduais, o estado do Pará é o maior produtor de mandioca com 20,55%

da fatia nacional, ocupando 66% da área cultivada e 56,96% da produção da região Norte, contudo, ainda é menos eficiente em relação média nacional. Paraná (14,79%) e Bahia (10,09%) vem em seguida (EMBRAPA, 2018).

O Tocantins ocupa apenas a 17ª colocação no ranking nacional segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), com uma área plantada de 15.615 hectares e produção anual de 264 mil toneladas. Os municípios que se destacam na produção são: Araguaína, Goiatins, Miracema, Wanderlândia, Taguatinga, Formoso do Araguaia, Campos Lindos, Caseara, São Bento do Tocantins e Aparecida do Rio Negro, que juntos somam mais de 84 mil toneladas de raízes produzidas (GAZETA DO CERRADO, 2018).

Diante do exposto esse trabalho objetivou descrever a cultura da mandioca, entre os anos de 2011 a 2022 no estado do Tocantins.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 ASPECTOS GERAIS DA MANDIOCA

A mandioca (*Manihot esculenta)*, pertence à família *Euphorbiaceae*. As flores são sustentadas em panículas terminais, com o eixo da panícula sendo contínuo com a do ramo. Cada panícula leva flores masculinas e femininas. As fêmeas ocorrem na base do eixo, na parte inferior da inflorescência, e ocorrem em menor número que as flores masculinas. Cada flor, masculina ou feminina, tem cinco sépalas unidas e não há pétalas. As flores masculinas têm dez estames agrupados em duas voltas de cinco cada. As anteras são pequenas e há uma glândula de néctar dentro da flor (VINCENT, 2009).

A flor feminina tem um ovário, montado em um disco glandular de dez lobos, com três lóculos e seis cristas (de 3 a 4 mm), cada um contendo um único óvulo. O estigma tem três lobos, juntando-se para formar um único estilo. As flores femininas de *M. esculenta* sempre se abrem primeiro; as flores masculinas da mesma inflorescência abrem entre 1 semana a 10 dias depois. No entanto, flores masculinas e femininas em diferentes ramos da mesma planta podem se abrir ao mesmo tempo e a autopolinização pode ocorrer. A mandioca é polinizada por insetos. O fruto é uma cápsula trilocular, de 1 a 5 cm de diâmetro, com seis cristas proeminentes (VINCENT, 2009).

Ainda de acordo com Vincent (2009), quando a mandioca cresce a partir da semente, a planta desenvolve uma raiz principal que se torna fibrosa e tuberosa. Quando cultivadas a partir de estacas, raízes adventícias se desenvolvem a partir da base das estacas em um sistema radicular fibroso. As raízes são o principal órgão de armazenamento da mandioca. Apenas algumas raízes fibrosas se tornam tuberosas e a maioria das outras continua sua função de absorção de nutrientes. A raiz de mandioca é circular em seção transversal e é mais espessa em sua extremidade proximal.

A porção distal afunila lentamente até o final e, além da seção tuberosa, a raiz se estende como uma raiz normal. A raiz tuberosa é conectada à base da planta por uma seção lenhosa chamada pescoço.

A mandioca e todos os seus parentes silvestres têm suas origens genéticas na América Latina. Os índios Caribes e Aruaques do Caribe e do norte da América do

Sul foram provavelmente alguns dos primeiros cultivadores de mandioca, e muitos de seus costumes de cultivo e processamento permanecem intactos até hoje naquela região, bem como em toda a bacia amazônica (BELLOTTI, 2002).

A espécie tolera solos ácidos, seca periódica e prolongada e desfolha por pragas. A cultura atende a uma grande variedade de alimentos, rações e fins industriais. Estas características combinaram-se para fazer da mandioca uma força de sustentação significativa, beneficiando os pobres nos trópicos e se tornando uma importante cultura econômica. (EMBRAPA, 2012).

2.2 IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DA MANDIOCA

Além de ser uma importante fonte de amido para a indústria alimentícia, têxtil e de papel, é um alimento básico da população mundial, que ao longo dos anos é consumida sob a forma de farinha, e diversos outros derivados. Se mostra como a única cultura capaz de competir com o milho de forma comparativa em ambientes de clima tropical. É válido ressaltar que o amido é um carboidrato fundamental para o contexto atual, quando é usado para formulação de produtos biodegradáveis, para substituir aos derivados de petróleo desde o plástico até etanol (FAOSTAT, 2014).

Todo país tropical da região produz mandioca, mas seu cultivo é mais concentrado em quatro áreas: litoral norte e leste do Brasil; sul do Brasil e leste do Paraguai; noroeste da América do Sul (especialmente a costa caribenha da Colômbia); e as Grandes Antilhas (Cuba, Haiti, República Dominicana). As Américas distribuiram a mandioca ao resto do mundo após a chegada dos primeiros exploradores europeus (BELLOTTI, 2002).

Sempre foi cultivada pelo alto teor nutritivo e uso na alimentação animal, humana ou na indústria têxtil e energética. Também pode ser utilizada na produção de glicose, sem hidrólise do amido; na produção de amido, com variabilidade na proporção amilose/amilopectina; na produção de amido do tipo glicogênio; na produção de álcool (combustível e para indústria de cosméticos) na siderúrgica, entre outras utilidades (CARVALHO et al., 2006).

Números de produção mundial são estimados em 277,1 milhões de toneladas no ano de 2016 (FAO, 2016). A Nigéria é o maior produtor de Mandioca, o Brasil está na quarta posição, já esteve em segundo, isso se deve a intensificação da cadeia em alguma países asiáticos.

No Brasil a produção em 2021 tem uma área estimada em 1,2 milhões de hectares e uma produção de 18 milhões de toneladas, com produtividade média então de 1,5 ton.ha^{-1}. Dentre os estados, o Pará é o maior produtor, sendo que em 2021 sua produção está estimada em 4,1 milhões de toneladas, seguido por Paraná e São Paulo, 3,2 milhões e 1,4 milhões, respectivamente.(IBGE, 2021).

No que diz respeito ao segmento de processamento da cadeia da mandioca, o uso das raízes para farinha ou fécula é o mais comum. As escalas de operação de indústrias de processamento de farinha vão desde pequenas unidades artesanais de processamento (comunitárias ou privadas) até as unidades de grande porte. Essas últimas chegam a processar, em média, 300 sacos de farinha por dia. A raspa de mandioca, comercializada de forma informal, são outros exemplos de produtos da cadeia da mandioca com importância econômica regional (EMBRAPA, 2003).

Segundo ALEXANDRATOS e BRUINSMA (2012) O desafio para produção de alimentos deverá aumentar nos próximos anos. A população mundial projetada para 2050 deverá atingir nove bilhões de pessoas e o consumo energético diário médio per capita, que hoje é de 2860 kcal, deverá subir para 3070 kcal, o que vai aumentará a demanda e procura por esses alimentos saudáveis bastante consumidos pela sociedade.

O cultivo da mandioca está associado ao Brasil desde o seu descobrimento, planta-se mandioca em todas as unidades da federação, e o produto tem destacada importância na alimentação humana e animal, além de ser utilizado como matéria-prima em diversos produtos industriais, é produzida principalmente por agricultores familiares, em sistemas de produção múltiplos, com pouco ou nenhum uso de tecnologia moderna, especialmente mecanização (SIVIERO; SCHOTT, 2011).

2.3 ESTÁDIOS FENOLÓGICOS E CARACTERES DA MANDIOCA

A mandioca possui 4 fases fisiológicas de desenvolvimento. Brotação; Formação do sistema radicular, desenvolvimento da parte aérea e a transformação das raízes adventícias em raízes fibrosas; Engrossamento das raízes de reserva; e Dormência, quando finaliza sua atividade vegetativa conforme Tabela 1.

Tabela 1. Estádios Fenológicos da mandioca: duração e ciclo.

Ciclo	Fase I	Fase II	Fase III	Fase IV
Meses	30	120	150	60
Acumulado	30	150	300	360

Fonte: Coelho Filho, 2020 (Adaptado do autor).

Na fase 1, de plantio e emergência completa, a mandioca desenvolve a parte radicular e aérea independentemente da reserva de energia. Na fase 2, a mandioca possui um desenvolvimento mais intenso, chegando ao seu máximo IAF aproximadamente aos 150 dias após o plantio, há também a formação do sistema radicular e crescimento de raízes fibrosas, que são responsáveis pela absorção de água e nutrientes, é o período mais crítico de déficit hídrico. A fase 3 se caracteriza pela translocação de carboidratos (amido) para as raízes, aumento do acúmulo de matéria seca nas raízes de reserva, senescência e queda das folhas. Fase 4 e última é a fase de dormência. (COELHO FILHO, 2020).

Ao longo do ciclo fenológico da mandioca, podem ocorrer o aparecimento de pragas e doenças, entre as principais no Brasil que atacam a parte aérea estão, mancha parda (*Cercosporidium spp*), mancha branca *(Phaeoramularia manihots)*, mancha parda grande (*Cercospora ssp) e* antracnose *(Colletotrichum gloeosporioides)* (MORAIS et al., 2014).

De acordo ainda para Morais et al. (2014) as principais pragas e doenças nas raízes são as podridões de raízes (*Fusarium spp., Sclerotium rolfsii*, *Rhizoctonia Solane* e *Phythophtora spp.)* superbrotamento (Fitoplasma) viroses (mosaico comum e das nervuras), bacterioses (*Xanthomonas campestress* e *Erwinia carontovora*) e nematoides (*Meloidogyne incognita*, *Pratylenchus brachyurus* e *Rotylenchulus reniformis*).

2.4 CULTIVARES DE MANDIOCA

Existem diversas cultivares da mandioca, entre elas a Fibra, Casca Roxa, Mico, Vassourinha Maria, Dedo-de-Moça, Olho-Junto, Rolândia, Vassourinha Casca Escura, Castiana e SRT 1099-Taquari (FILHO *et al*., 2000).

Para a região do Cerrado, bioma típico do Tocantins e que predomina o clima quente e úmido com seis meses de inverno seco, a Embrapa indica alguns cultivares

que têm tido bons resultados, como Vassourinha, Gostosa, Amarelinha, Engana Ladrão, Sergipe, Manteiga, Mandioca Pão e Cacau (Minas Gerais); Fitinha, Amarelinha, Olho Junto, Espeto e Fécula Branca (Mato Grosso e Mato Grosso do Sul); e Cacau, Vassourinha, Pão da China, Amarelinha, IAC 576-70, Canela de Urubu, Buritis, Americana, Japonesinha e Pioneira (Goiás e Distrito Federal) (EMBRAPA, 2018).

De acordo com o Normanha e Pereira (2000), a Vassourinha dá boas produções quando bem cultivada e pode fornecer de 8 a 12 toneladas de raízes por hectare, com um ciclo vegetativo, isto é, 8 a 12 meses; ou 15 a 25 $t.ha^{-1}$ aos dois ciclos, isto é, 18 a 22 meses, e isto considerando as boas culturas, sadias, bem tratadas e em solos adequados.

2.5 LEVANTAMENTOS AGRONÔMICOS DO IBGE

O IBGE disponibiliza dois tipos de pesquisas agrícola: o Levantamento Sistemático da Produção e Agrícola (LSPA) e a Pesquisa Agrícola Municipal (PAM) que dentre elas estão o milho, arroz, feijão e soja, e entre outras culturas, como a mandioca levando em consideração o ano civil, e disponibiliza variáveis como: rentabilidade, área colhida, área plantada, valor bruto de produção (IBGE, 2020).

Fornece estimativas de área plantada, área colhida, produtividade e produtividade média de produtos selecionados com base em critérios de importância econômica e social para o país. Além de acompanhar cada safra pesquisada desde a fase de intenção de plantio até o final da safra do ano-calendário de referência, também prevê a safra do ano seguinte, com levantamentos em outubro, novembro e dezembro. O Levantamento dos Sistemas de Produção Agrícola - LSPA foi implantado em novembro de 1972 para atender às necessidades dos usuários de informações estatísticas conjuntas mensais (IBGE, 2022).

No final de 2017, foi aprovado um estudo de revisão da lista de produtos a serem divulgados, estabelecendo os seguintes parâmetros objetivos: Para um produto ser divulgado na pesquisa, ele deve representar pelo menos 1% do valor da produção ou pelo menos 1% da área agrícola brasileira. Com base nestes critérios, de acordo com os dados, a partir de 2018, a nova lista do inquérito LSPA é composta por 18 produtos, que juntos representam cerca de 93% do valor da produção e cerca de 97% da área

agrícola nacional. A cada cinco anos, esta lista de produtos deve ser reavaliada e os dados PAM usados novamente (IBGE, 2022).

A Produção Agrícola Municipal - PAM teve início em 1938 no Ministério da Agricultura. As informações são coletadas pela rede de coleta do IBGE, cabendo ao Ministério da Agricultura elaborar os questionários, verificar, criticar e divulgar os resultados.

Com a promulgação do Decreto nº. 73.482, de 17/1/1974, a partir da qual o Instituto é responsável por todas as fases da pesquisa, bem como demais levantamentos estatísticos relacionados ao setor agropecuário. No entanto, as estatísticas de 1971 e 1972 não estão disponíveis porque o Ministério não as publica. A pesquisa fornece informações sobre área plantada, área colhida, produtividade, produtividade média e preço médio pago aos produtores no ano-base por 64 produtos agrícolas (31 temporários e 33 permanentes).

Vale ressaltar que os cultivos temporários são cultivos de curto ou médio prazo, pois possuem ciclo reprodutivo inferior a um ano e precisam ser replantados após a colheita. As culturas permanentes, por outro lado, são aquelas que têm um ciclo longo, onde as culturas podem ser colhidas por anos sem replantio. O PAM está integrado ao Levantamento dos Sistemas de Produção Agropecuária - LSPA, ou seja: todos os dados referentes aos produtos agrícolas pesquisados pelo LSPA durante o ciclo da cultura são migrados automaticamente para o PAM às 12h31, o que constitui uma consolidação anual dos dados mensais obtidos (IBGE,2022).

Uma alternativa de quantificar e avaliar o complexo processo entre plantas e o clima é por meio da utilização de levantamento de dados realizados pela companhia nacional de abastecimento (CONAB) e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Porém, a CONAB, possui levantamentos mensais feitos durante o ano safra, com metodologia diferente ao do IBGE, mas com o objetivo de descrever os dados de produção, produtividade e área. Diferentes levantamentos podem ser benéficos pela riqueza de informações, mas ao mesmo tempo ruim pela diferença nos dados encontrados pelas 2 instituições nacionais.

3 METODOLOGIA

Esta é uma pesquisa exploratória, pois usou de documentos governamentais para o levantamento de informações. E bibliográfico, pois usou a bibliográfica técnica e científica para a discussão dos resultados.

A abordadem é quanti-qualitativa. Quantiativa, pois usou dados de produtividade, e econômicos da mandioca, para criação de tabelas e gráficos. E qualitativa, pois seguirá critérios de inclusão e exclusão nos artigos e trabalhos utilizados na discussão dos resultados.

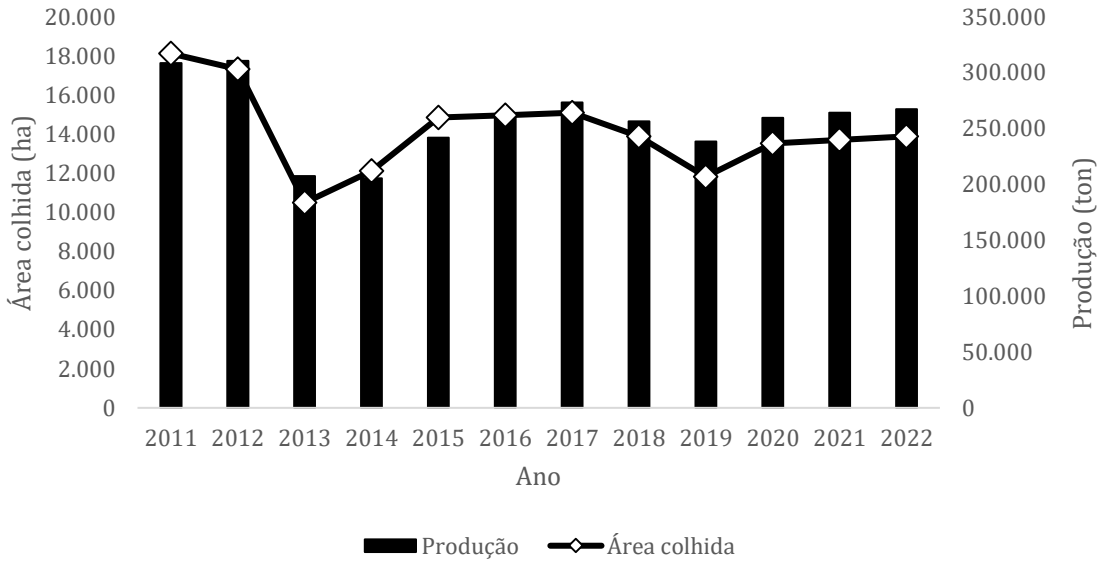
A população usada foi dos últimos 11 anos (2011 a 2022), presente nas bases de dados do IBGE, através da Pesquisa Agrícola Municipal e do Levantamento Sistemático da Produção Agrícola. Os dados foram extraídos pelo sistema IBGE de recuperação automática, através do endereço eletrônico: https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/lspa/tabelas.

A análise dos resultados foi realizada através de gráficos dos parâmetros de produtividade ($kg.ha^{-1}$), valor de comercialização por área ($R\$.ha^{-1}$) valor bruto de produção (reais) Microsoft Office Excel®.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O gráfico 1 faz um paralelo entre a área (gráfico de linha agrupada) e produção (gráfico de barras) de mandioca no estado do Tocantins entre 2011 e 2022. Já a tabela 2 mostra em números os valores de produção e área. Ambos foram analisados e discutidos em conjuntos, pois expressam os mesmos dados, apresentados de forma diferente.

Gráfico 1 - Área (ha) e Produção (t) de mandioca estado do Tocantins entre 2011-2022.



Fonte: IBGE, 2021

Tabela 2 - Área (ha) e Produção (t) de mandioca no estado do Tocantins entre 2011 -2022.

Ano	Área colhida (ha)	Produção (t)
2011	17.632	317.170
2012	17.750	303.205
2013	11.849	183.624
2014	11.740	212.066
2015	13.827	259.754
2016	15.035	261.773
2017	15.615	264.318
2018	14.651	242.890
2019	13.629	206.750
2020	14.837	236.733
2021	15.093	239.798
2022	15.272	242.987

Fonte: IBGE, 2021

É importante analisar que entre o período verificado (2011-2022) houve um redução expressiva de 17.632 hectares para 15.272 hectares, o que representa uma diminuição de 2360 hectares. É possível notar que para a produção também houve uma queda de 317.170 toneladas para 242.987 toneladas, uma diminuição de 74,18 mil toneladas. Também pode ser observado que a produção reduziu e oscilou proporcionalmente a área, isso mostra a dependência da área para que a produção também aumente.

Durante o período de 2013 houve uma queda brusca da mandioca safra em comparação com o ano de 2012 houve uma diminuição de 5.901 hectares e 119,56 mil toneladas. Essa diminuição pode ser explicada por questões mercadológicas e a substituição por outras culturas como a soja e milho, já que muitos produtores desistiram de plantar a mandioca que ocasionou a queda também na área.

Esse aumento tanto em área como em produção nas culturas da soja e milho em detrimento à cultura da mandioca é ocasionado por uma soma de fatores. Um deles é o econômico onde através da liberação de crédito pelo Plano Safra do Banco Central o volume de crédito triplicou nos últimos 10 anos (MAPA, 2020). Conforme descreve Battisti (2014) a eficiência de produção dos cultivos agrícolas está diretamente ligado à questões mercadológicas, principalmente nos locais onde são cultivadas em sistema de sequeiro.

Além disso, esse aumento da área pode ser confirmado pela liberação de crédito de investimento para o agronegócio que segundos dados do BACEN (2020) aumentou cerca de 450% no últimos anos, ressaltando que essa modalidade de crédito é voltada para perfis de produtores que estão abrindo áreas para plantio e realizando investimento em máquinários, adubação de base, calcário e tecnologias.

Outra questão a ser observada é que entre o ano de 2015 e 2016 onde houve a ocorrência do El niño, e mesmo assim houve um aumento da área colhida de (+7,73%) e de produção de (+1,7%). Em contrapartida nesse período houve queda brusca na área colhida de outras culturas como soja e milho (IBGE, 2022).

A temperatura, durante todas as fases fenológicas, é um dos fatores primordiais que afetam o desenvolvimento da cultura (LYRA et al., 2008). Pereira Filho e Cruz (2003) afirmam que os níveis ótimos de temperatura são variáveis de acordo com o estádio fenológico em que a cultura se encontra e, ressaltam que a temperatura da planta é muito próxima da temperatura do ambiente, logo alterações bruscas interferem diretamente nos processos metabólicos da planta. Porém, Campbell e

Norman (1998), ressaltam que o estado hídrico das plantas pode implicar em sensíveis modificações, de modo que, por exemplo, plantas sob déficit hídrico, por terem taxas transpiratórias reduzidas, tendem a se aquecer mais.

Isso pode ser explicado por Vincent (2007) que coloca a mandioca como uma cultura mais resistente à secas e condições de solos com saturações de bases mais elevados. Carvalho (2006) complementa que a Mandioca é uma excelente alternativa para geração de rendas em condições edáficas e climatológicas adversas tanto em regiões com atipicidade climáticas, quanto quando se tem previsões meteorológicas negativas.

A tabela 3 apresenta o rendimento médio da cultura da mandioca no Brasil e no estado do Tocantins entre o período 2011 a 2022.

Tabela 3 - Rendimento médio (kg.ha^{-1}) do Brasil e do Tocantins da mandioca entre 2011 e 2022.

Ano	Brasil (kg.ha^{-1})	Tocantins (kg.ha^{-1})	Variação Absoluta (kg.ha^{-1})	Variação (%)
2011	14.897	17.988	3.091	17,18%
2012	13.356	17.082	3.726	21,81%
2013	13.909	15.497	1.588	10,25%
2014	14.681	18.064	3.383	18,73%
2015	15.227	18.786	3.559	18,94%
2016	15.330	17.411	2.081	11,95%
2017	14.642	16.927	2.285	13,50%
2018	14.179	16.578	2.399	14,47%
2019	15.145	15.170	25	0,16%
2020	14.951	15.956	1.005	6,30%
2021	15.003	15.888	885	5,57%
2022	14.489	15.911	1.422	8,94%
Média	14.651	16.772	2.121	12,64%

Fonte: IBGE, 2021

Na tabela 3 é possível observar que o rendimento médio do Tocantins é maior que o do Brasil no ano de 2022 sendo uma diferença de 1.422 kg.ha^{-1}. Quando se observa historicamente no período levantado a comparação entre o Brasil e o Tocantins, é possível ver que no ano de 2019 o Tocantins possuiu um rendimento quase igual ao Brasileiro, correspondente a somente 25 kg.ha^{-1} de diferença. Já no ano de 2012 houve a maior discrepância, sendo de 17.082 kg.ha^{-1}. Observando

somente o rendimento Tocantinense no período entre 2011 e 2022 houve uma diminuição no rendimento que cai de 17.988 $kg.ha^{-1}$ para 15.911 $kg.ha^{-1}$ o que reflete uma queda de 9,03 $kg.ha^{-1}$.

Uma hipótese que justifica esse resultado está relacionado com os elementos climáticos. A produção agrícola é bastante complexa, existindo um efeito direto dos fatores ambientais no crescimento e desenvolvimento das plantas de diferentes formas e nas diversas fases da cultura. O desequilíbrio das condições climáticas pode resultar em sérios problemas para a agricultura, uma vez que o crescimento e o desenvolvimento das mesmas dependem diretamente das condições climáticas e das combinações dos processos físicos e biológicos (EMBRAPA, 2019).

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2019, o Tocantins produziu mais de 225 mil toneladas de mandioca, distribuídas em mais de 15 mil hectares. A produtividade média tocantinense é de 15,7 mil kg por hectare, acima da média nacional que é de 14,7 mil kg por hectare (IBGE, 2021).

Isso se justifica, segundo afirmações do Secretário da SEAGRO Jaime Café “O Tocantins tem se destacado com produtores, tecnologia e resultados em termo de produtividade. Contamos com aproximadamente 45 mil agricultores familiares e a cultura da mandioca é cultivada em praticamente todos os estabelecimentos rurais”.

O projeto Reniva (Rede de multiplicação e transferência de manivas-semente de mandioca com qualidade genética e fitossanitária) é um exemplo de que o Tocantins possui potencial produtivo e comercial com oferta de produtos para várias regiões do país, principalmente norte e nordeste fazendo jus ao alto poder produtivo do Estado (TO.GOV.BR, 2021).

5 CONCLUSÃO

É possível concluir que no período levantado entre 2011-2022 houve uma diminuição na área colhida de mandioca de 17.632 hectares para 15.272 hectares, já na produção houve uma redução de 317.170 toneladas para 242.987 toneladas. Na produtividade média houve uma diminuição de 17.988 kg.ha-1 para 15.911 kg.ha-1 contudo ainda está acima do rendimento brasileiro de 2022 que é de 14.489 kg.ha-1.

REFERÊNCIAS

ALEXANDRATOS, N.; BRUINSMA, J. Wold agriculture towards 2030/2050: the 2012 **revision. Esa work.pap**, v.3.2021

BELLOTTI, A. **Biology, Production and Utilization.** [s.l: s.n.]. 2002.

BACEN. **Relatório Integrado 2020**. Disponível em: https://www.bcb.gov.br/publicacoes/relatoriointegrado2020. Acesso em: 1 jun. 2022.

CAMPBELL, G.S.; NORMAN J.M. **"An Introduction to Environmental Biophysics"**, 2ª Edição, Springer-Verlag, Nova York, 1998. doi:10.1007/978-1-4612-1626-1

CARDOSO, C.E.L.; SOUZA, J.S.; GAMEIRO, A.H. **Aspectos econômicos e mercado**. In: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA Mandioca e Fruticultura Tropical. Aspectos socioeconômicos e agronômicos da mandioca. Cruz das Almas: EMBRAPA, 2006. p. 41-70.

CARVALHO, B. P. DE; BERNARDES, M. S.; SIQUEIRA, M. V. B. M. Mandioca - **A cultura, a sua análise econômica e a respectiva cadeia produtiva no Brasil.** Lisboa. Disponível em: <https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/6789/1/Tese.Tomás Coimbra.pdf>. Acesso em: 29 de NOV. 2020.

COELHO FILHO, M. A. **Irrigação da cultura da mandioca**.. EMBRAPA, CRUZ DAS ALMAS, v. 1, n. 1, p. 1-12, abr./2020. Disponível em: https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1121941/1/ComunicadoTecnico172-Mauricio-Coelho-AINFO-2.pdf. Acesso em: 17 mai. 2022.

CONAB, C. N. DE A. **Análise Mensal da Mandioca - mai de 2022**. n. 61, p. 6, 2018. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/analises-do-mercado-agropecuario-e-extrativista/analises-do-mercado/historico-mensal-de-mandioca>. Acesso em: 08 mai. 2022.

EMBRAPA, E. B. DE P. A. **Mercado e comercialização da Mandioca.** 2012. Disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mandioca/mandioca_para/mercado.htm>. Acesso em: 1 mai. 2022.

EMBRAPA, E. B. DE P. A. **Mandioca em números**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/congresso-de-mandioca-2018/mandioca-em-numeros>. Acesso em: 9 mai. 2022.

EMBRAPA. **Cultivo da Mandioca para a Região do Cerrado.** 2003. Disponível em: https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mandioca/mandioca_cerrados/mercado.htm. Acesso em: 18 mai. 2022.

FAO (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION). (2016). **Análises do mercado agropecuário e extrativista. Histórico mensal de mandioca.** Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/>. Acesso em 10 mai. 2022.

FAOSTAT (FOOD AND AGRICULTURE STATISTICS) (2014). **Production crops.** Recuperado em 27 de agosto de 2014. Disponível em: http://faostat.fao.org/ site/339/default.Aspx >. Acesso em: 22 de janeiro de 2021.

FUKUDA, W. M. G.; **Desenvolvimento da indústria de fécula de mandioca no Brasil tem demandado novas variedades com teores de amido mais elevados nas raízes e qualidade que agregue valores ao produto.** Revista Bahia Agrícola, v. 7, n. 3, nov. 2006, ISSN 1414-2368.

FERNANDES, L. F. **Avaliação do Desenvolvimento de Mandioca consorciada com Girassol e Feijão Caupi.** 2015. 76 f. DISSERTAÇÃO (Mestrado em ciências Agrárias) - UNEB, Bahia, 2015.

FILHO, P. S. V. et al. Avaliação de Cultivares de Mandioca na Região Noroeste do Paraná. **Scielo**, 2000.

GAZETA DO CERRADO. **Cultivo da mandioca se destaca no Tocantins e pelo menos 10 cidades do estado são referência na produção**. Disponível em: <https://gazetadocerrado.com.br/2018/06/05/cultivo-da-mandioca-se-destaca-no-tocantins-e-pelo-menos-10-cidades-do-estado-sao-referencia-na-producao-entenda/>. Acesso em: 9 mai. 2022.

GOV.BR. **Governo do Tocantins destaca potencial da produção de mandioca no Estado**. Disponível em: <https://www.to.gov.br/noticias/governo-do-tocantins-destaca-potencial-da-producao-de-mandioca-no-estado/>. Acesso em: 9 mai. 2022.

IBGE**. Levantamento Sistemático da Produção Agrícola**. TABELA 6588. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6588#resultado. Acesso em: 19 mai. 2022.

LYRA, G. B.; et al. **Modelo de crescimento logístico e exponencial para o milho R106 em três épocas de plantio**. Revista Brasileira de Milho e Sorgo. V. 7, n. 3, p. 211 -230, 2008.

MORAIS, L. A.; ARANTES, D. S.; TOGNERE, J.; VIAL, S. P.; SCHMILDT, O., SCHMILDT, R. E. **Efeito da aplicação de ácido-indol-3-butirico no crescimento e qualidade de mudas de piper nigrum L**. CV. kottanadan propagadas vegetativamente. Revista ifes ciências, Espirito Santos, v.6, n.2, p.139-148. 2014. ISSN 2359-4799.

NORMANHA, E. S.; PEREIRA, A. S. **Aspectos Agronômicos da Cultura da Mandioca**. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/brag/v10n7/01.pdf>. Acesso em: 9 dez. 2018.

PEREIRA FILHO, I. A.; CRUZ, J. C. **Produção de milho em sistemas irrigados**. In: RESENDE, M.; ALBUQUERQUE, P. E. D.; COUTO, L. **A cultura do milho irrigado**.

Brasília. 2003. p. 205-238.

SIVIERO, Amauri; SCHOTT, Bianca. **Caracterização Botânica e Agronômica da Coleção de Mandioca da Embrapa Acre**. Revista Raízes e Amidos Tropicais, v. 7, n. 1, p. 31-41, 2011.

VINCENT, L. **Tropical Root and Tuber Crops; Cassava, Sweet Potato, Yams and Aroids**. 2009.Londres: [s.n.].