

O CULTIVO DA MANDIOCA NA REGIÃO DE UMUARAMA – PR: UM PANORAMA GERAL DA CULTURA

CASSAVA CULTIVATION IN THE UMUARAMA REGION: AN OVERVIEW OF THE CULTURE

Paulo Henrique Hereck

Tecnólogo em Gestão do Agronegócio (IFPR)
Instituto Federal do Paraná (IFPR)
Umuarama – PR, Brasil
paulo.hereck20@gmail.com

Rodolfo Vieira Nunes

Doutor em Administração (USP)
Professor Substituto no Instituto Federal do Paraná (IFPR)
Umuarama – PR, Brasil
rodolfonunes@usp.br

* **Recebido em: 15/07/2023**

* **Aceito em: 21/02/2024**

RESUMO

O artigo tem como objetivo apresentar os aspectos positivos e negativos do cultivo da mandioca e verificar a viabilidade da cultura e produção no estado do Paraná, dando atenção para a região metropolitana de Umuarama/PR. Para isso foi utilizado uma pesquisa descritiva, bibliográfica e qualitativa sobre o tema para chegar no objetivo proposto, abordando desde os aspectos gerais da cultura, manejo, solo, clima e histórico de produção, apresentando principalmente elementos que influenciam sobre o cultivo por partes dos produtores. Os resultados evidenciam que a região de Umuarama é uma das maiores produtoras de mandioca e derivados (exemplo: farinha, polvilho e goma) do Estado do Paraná com 34% e o município de Umuarama é o segundo maior produtor com 3,7% do estado, mesmo nos últimos anos tendo uma diminuição na área cultivada e no valor bruto da produção (VBP). E na comparação entre safras anteriores e a safra 2022/23 os preços da mandioca e dos derivados tiveram um aumento motivado pelo aquecimento do mercado da mandioca. A contribuição do artigo passa pela apresentação e definição do panorama geral da produção do produto na região e os caminhos para políticas públicas que incentivem a melhoria do cultivo e da produtividade dos derivados da mandioca por meio de tecnologias e estudos técnicos.

Palavras-chave: Mandioca; Cultura; Produção; Regional.

ABSTRACT

The article aims to present the positive and negative aspects of cassava cultivation and verify the viability of culture and production in Paraná, paying attention to the metropolitan region of Umuarama/PR. For this purpose, descriptive, bibliographic, and qualitative research was used to reach the proposed objective, covering general aspects of culture, management, soil, climate, and production history, presenting mainly elements that influence cultivation by producers. The results show that the Umuarama region is one of the largest producers of cassava and derivatives (for example, flour, starch, and starch) in the State of Paraná with 34%. The municipality of Umuarama is the second largest producer, with 3.7% in the state; even in recent years, there has been a decrease in the cultivated area and the gross production value (VBP). In the

comparison between previous harvests and the 2022/23 harvest, the prices of cassava and derivatives increased due to the warming of the cassava market. The article's contribution involves presenting and defining the general panorama of the product's production in the region and the paths for public policies that encourage the improvement of the cultivation and productivity of cassava derivatives through technologies and technical studies.

Keywords: Cassava; Culture; Production; Regional.

1. INTRODUÇÃO

A mandioca (*Manihot Esculenta Crantz*) é uma das principais fontes de carboidratos em diversos países no mundo, segundo o estudo de Udoro, Anyasi e Jideani (2021) é a terceira fonte mais importante de carboidratos nos trópicos para consumo humano, depois do milho e do arroz. Por essas características é classificada como a mais importante cultura alimentar e consumida por 800 milhões de pessoas em todo o mundo (SANCHES; DA SILVA; MOREIRA; COSME, 2017).

A domesticação da mandioca, também é conhecida como aipim, maviva, uaipe e macaxeira, teve lugar aproximadamente há 9.000 anos na região amazônica, estabelecendo a América do Sul como o seu centro de origem e diversidade genética (SANTIAGO; PROCÓPIO; FERREIRA; BRAZ, 2022). No Brasil a área plantada é uma das mais representativas dentre as culturas amiláceas, no ano de 2019, o país se sobressaiu com uma produção de 18,9 milhões de toneladas de raízes, registrando um aumento de 1,93% em comparação com anos anteriores. Por outro lado, observou-se uma diminuição na área plantada de 2,50%, embora a produtividade tenha sido superior, atingindo 15 toneladas por hectare (BESTER; CARVALHO; SILVA; HUTRA; MOURA; LAUTENCHLEGER; LORO, 2021).

O Paraná é o segundo maior produtor de mandioca do Brasil, com uma produção de mais 3.3 mil t, responde por cerca de 17,3% da produção nacional da raiz, sendo que a região de Umuarama corresponde aproximadamente a 35,94% da produção do estado na safra 2020/2021. O panorama da produção de mandioca no Paraná revela-se versátil, uma vez que, além de servir como alimento básico, o uso da fécula é incorporado ao consumo de inúmeros produtos, como as indústrias de massas, biscoitos e fermento; na indústria de papel; nos frigoríficos para conservas em geral, e também, na indústria atacadista (BALBINO; LIMA, 2015; PONCE; RIBEIRO; TELLES, 2020).

Cultivada em todas as regiões do Brasil, a mandioca tem papel importante na alimentação humana e animal, assim como matéria-prima para diversos derivados industriais. Tem importante participação na geração de emprego e de renda na área rural e urbana, especialmente para pequenos e médios produtores com baixa renda per capita. (OTSUBO; LORENZI, 2004; RIBEIRO; RODRIGUES; DA SILVA ARAÚJO; DA SILVA; MATOS, 2019; BESTER *et al.*, 2021).

Nas últimas décadas, houve um grande interesse por parte de instituições e alguns países latino-americanos, africanos e asiáticos pela mandiocultura, mesmo essa não sendo uma cultura agrícola relevante na agroeconomia mundial, como ocorre com outras culturas como a soja, o café, o trigo e entre outras. O grande interesse está focado na enorme necessidade de produção de alimentos locais para suprir a demanda das populações desses países (SALES; MAYORGA MERA; MAYORGA; LEITE, 2004).

Por ser uma cultura de fácil cultivo e por não apresentar grandes exigências nutricionais e de manejo, as técnicas de cultivo da planta não é diferente daquela praticada pelos índios, na época do descobrimento do Brasil. Entretanto, um grande problema na produção da mandioca é que ela se deteriora rapidamente e não pode ser armazenada por mais do que alguns dias após a colheita (UDORO; ANYASI; JIDEANI, 2021).

As variedades industriais são normalmente transformadas em farinha, que tem uso essencialmente alimentar, e fécula, que, junto com seus produtos derivados, têm

competitividade crescente no mercado de amiláceos para a alimentação humana ou, ainda, como insumos em diversos ramos industriais, tais como o de alimentos embutidos, embalagens, colas, mineração, têxtil e farmacêutica.

A preocupação com os níveis de competitividade da cultura tem feito a cadeia agroindustrial a priorizar qualidade, maiores níveis de produtividade, controle de custos e estratégias empresariais, como alternativa pela alta competição no mercado interno e pela disputa de parte do mercado externo (CARDOSO, 2003).

Analisando a capacidade de adaptação dessa cultura, oriunda de programas de melhoramento, observa-se que ela se adequa às mais variadas condições ambientais e climáticas, em função da ampla diversidade genética disponível no conjunto gênico. Essas características físicas de rusticidade, em momentos de seca, é capaz de produzir o alimento, mesmo que precariamente, o que não ocorre com as demais culturas, desempenhando importante papel social, essencialmente junto às populações de baixa renda (SALES *et al.*, 2004; VIDIGAL FILHO; PEQUENO; KVITSCHAL; RIMOLDI; GONÇALVES-VIDIGAL; ZUIN, 2007; LINS; REIS; GASPARIN; VILDOSO; SIA; ROMANO, 2021).

Dentro desse panorama brasileiro, a cultura da mandioca é viável para os produtores da região de Umuarama/PR atualmente? Tendo isso em vista o principal objetivo deste trabalho é mostrar os pontos positivos e negativos sobre o cultivo da mandioca na região de Umuarama – PR e verificar os principais aspectos da cultura e produção regionalizada.

A justificativa desta pesquisa se faz necessária para decifrar as condições e tendências da região estudada sobre o cultivo de mandioca e a relação com a demanda do produto, os novos rumos da cadeia produtiva na região e a preocupação no tocante à viabilidade financeira do cultivo.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Aspectos gerais da cultura da mandioca

A mandioca é cultivada em diversos países do mundo, principalmente nos trópicos, conhecida pela sua rusticidade e papel social que desempenha entre as populações de baixa renda, com elevada adaptação aos diversos ecossistemas (CARTAY, 2004; VIDAL; COSTA; SOUZA; ALMEIDA; SOUZA, 2014; HORACIO; MOTA; TEIXEIRA, 2019). Originária da América do sul, constitui um dos principais alimentos energéticos para mais de 700 milhões de pessoas, principalmente em países ainda em desenvolvimento. Mais de 100 países produzem mandioca, sendo o Brasil detentor de aproximadamente 18% dessa produção entre 2017 e 2018, sendo atualmente o quinto maior produtor do mundo (SNA, 2017). Conforme demonstrado na Tabela 1 abaixo.

Tabela 1 - Produção de Mandioca em Raiz, nos Principais Países (Milhões de Toneladas)

Países	2015	2016	2017	2018
África	172,7	172,8	168,3	169,6
Nigéria	57,6	59,5	59,3	59,4
Congo*	34,9	34,5	31,0	29,9
Gana	17,2	17,7	19,0	20,8
Outros	63,0	61,1	59,0	59,5
Ásia	87,6	85,1	82,7	80,6
Tailândia	32,3	31,1	30,8	31,6
Indonésia	21,8	20,2	19,0	16,1
Ouros	33,5	33,8	32,9	32,8
América do Sul	30,4	28,3	25,9	25,2
Brasil	23,0	21,0	18,5	17,6
Outros	7,4	7,3	7,4	7,6
Total Mundial	293,0	288,4	279,3	277,8

Fonte: DERAL, 2020b.

Enquanto nos países africanos e asiáticos a produção de mandioca aumenta consideravelmente, na América Latina houve cerca estagnação. Isso fica evidente quando vemos que os 3 maiores produtores africanos juntos representam aproximadamente 40% da produção mundial de mandioca em raiz. Na Ásia, a Tailândia e a Indonésia, representam cerca de 59% da produção de mandioca asiática em 2018. Vale ressaltar que na América Latina, o Brasil se destaca com mais de 70% da produção de mandioca, mesmo com uma diminuição da produção de 40%, passando de 30 milhões de toneladas em 1970 para 18,7 milhões de toneladas em 2017 (BESTER *et al.*, 2021).

Nota-se que a produção brasileira de mandioca, que chegou a ser a mais importante do mundo em toneladas nos anos de 70 e 80 (CARDOSO, 2003), perdeu o título de maior produtor mundial para a Nigéria, e na sequência perde espaço na produção de mandioca para a Tailândia, Congo e a Indonésia. Uma das explicações para essa perda de competitividade é que a mandiocultura brasileira possui pouca participação no comércio internacional, pois o mercado interno absorve toda a produção (DERAL, 2020b). Essa situação provoca uma enorme fragilidade nos preços nacionais em momentos supersafra, onde a produção alcança grandes volumes e o preço do produto cai no mercado, precisando do estado intervir com a política de preços mínimos.

Dentro do mercado nacional, a maior quantidade da produção é direcionada à agroindústria para produção de farinha e outros derivados, enquanto o mercado de raiz para consumo humano *in natura* e animal é menor e regional (CAMARGO FILHO; ALVES, 2004; HOPPE; SHIKIDA; DA SILVA, 2009; GUIMARÃES; SILVA; ANDRADE; ANDRADE, 2022). Neste sentido, os autores destacam que as cadeias produtivas de mandioca para indústria e para mesa são diferenciadas, ou seja, de um lado existem unidades para processamento de raiz em várias regiões do país, tendo como produto principal a farinha e a fécula, já de outro lado a cadeia da mandioca para mesa equivale.

Entretanto vemos que é no consumo para a indústria que a cultura destaca-se, seja no uso da indústria alimentícia, farmacêutica, têxtil, papel e adesivos, madeireira e biocombustível. Além de apresentar derivados como: farinha, fécula, amido fermentado (polvilho doce ou azedo), raspas, álcool e outros (HOWELER; LUTALADIO; THOMAS, 2013; PIGATTO; QUEIROZ; LOURENZANI, 2015).

A mandioca é um produto que apresenta grande potencial para aumentar sua participação no mercado dos minimamente processados, especialmente pela tradição de seu consumo. O processamento mínimo de vegetais, é um mercado em franca expansão, pois permite a oferta de produtos frescos, convenientes, com segurança microbiológica e boa qualidade sensorial tanto no segmento de varejo quanto em cozinhas industriais (RIBEIRO *et al.*, 2019).

Porém, ainda existem alguns elementos que dificultam o crescimento desse mercado em potencial. Um deles é a falta de conhecimento e planejamento dos produtores rurais quanto à comercialização de seus produtos, o conhecimentos das reais necessidades dos consumidores e, o uso da tecnologia no processamento alimentos pode ser uma alternativa para um produto inovador (SANCHES *et al.*, 2017).

A mandioca é uma cultura muito importante na questão socioeconômica onde se é introduzida, sendo cultivadas em diversas regiões brasileiras, nos mais diversos climas e tipos de solos. Sendo uma das principais fontes de calorias para a população de países tropicais e uma das mais importantes matérias-primas para a agroindústrias, gerando empregos e renda, principalmente para pequenos produtores (CARDOSO, 2003; SILVA; SANTOS; FERREIRA; SILVA; FRANÇA; SEDIYAMA, 2012).

2.1.1 Solo

Como o principal produto da mandioca são as raízes, ela necessita de solos profundos e com boa friabilidade particularmente arenoso e de topografia inclinada. Logo, com isso, deve receber práticas contra erosão (CARVALHO; VIANA; MATSUMOTO; REBOUÇAS; CARDOSO; GOMES, 2007), pois, é um tipo de cultura que explora o solo com grande intensidade, por meio de práticas agrícolas que favorecem a perda de solo por erosão: a utilização do sistema de cultivo convencional, necessidade de preparo do solo na colheita, crescimento inicial lento das plantas e amplo espaçamento entre fileiras plantadas (SANTIAGO *et al.*, 2022).

Assim sendo, a cultura é considerada uma das mais erosivas quando comparada a outras de ciclo curto, como sorgo, milho e amendoim, principalmente nos primeiros meses após o plantio, quando a cobertura do solo ainda é bastante incipiente. Portanto, os estudos relacionados ao preparo do solo e à adubação desta cultura devem levar em consideração o tipo de solo, as culturas anteriormente existentes e a destinação a ser dada à área após a colheita (CARDOSO, 2003).

Garreto (2019) retrata que para esse tipo de cultura, o solo é tradicionalmente preparado através da realização de uma aração e duas gradagens, podendo trazer alguns problemas de erosão, compactação e empobrecimento do solo, e assim, a diminuição da produtividade da mesma. Para o crescimento, há a necessidade de capinar durante os primeiros estágios da cultura, sendo necessária também, a movimentação do solo por duas vezes, no plantio e na colheita, essas são características agronômicas que podem ser prejudiciais para o solo, deixando-o descoberto e desprotegido por alguns meses após o plantio (OTSUBO; MERCANTE; SILVA; BORGES, 2008).

O autor ainda ressalta que o plantio direto ou o cultivo mínimo associado ao de plantas de cobertura do solo podem aumentar a sustentabilidade dos sistemas de produção da cultura da mandioca, podendo oferecer condições muito mais favoráveis para o crescimento e desenvolvimentos das plantas, e ajudando na recuperação e conservação do solo utilizado. Conforme mencionado por Aguiar, Schleder, Brito, Agüena (2021), a escolha do método de plantio direto em detrimento do sistema convencional apresenta vantagens para o cultivo da mandioca, incluindo a redução da erosão durante as fases iniciais do crescimento da cultura. Ademais, ao longo do tempo, esse método contribui para o aprimoramento das propriedades

físicas e da fertilidade do solo, o que é particularmente benéfico em solos com baixa fertilidade intrínseca.

Outro aspecto em ascensão é a utilização de fungos para o controle de pragas, uma abordagem conhecida como manejo biológico. Destacam-se os fungos entomopatogênicos *Beauveria bassiana* (Balsamo-Crivelli) *Vuillemin* e *Metarhizium anisopliae* (Me-tchnikoff) Sorokin (Ascomycota: Hypocreales), os quais têm sido investigados e validados como agentes eficazes no controle biológico de diversas pragas na cultura da mandioca (ALBONETI; CECCONELLO; RINGENBERG; DOS SANTOS; BONINI; ALVES; RANDO; ALVES, 2020). Além disso, a adoção da agricultura sustentável está ganhando cada vez mais adeptos. Esta abordagem promove uma visão mais holística e sustentável que integra as áreas de produção e preservação, buscando resgatar o valor social da agricultura. Em outras palavras, trata-se de uma prática que não apenas viabiliza a produção de alimentos e recursos renováveis, mas também contribui para o desenvolvimento das comunidades rurais (COSTA, 2010).

Esta utilização de práticas não convencionais de manejo do solo tem recebido destaque atualmente, práticas essas relacionadas a manutenção e melhoria das propriedades físicas, químicas e biológicas dos solos cultivados e às suas implicações no rendimento das culturas. Dado que o cultivo intensivo no solo, assim como o seu preparo em condições inadequadas, induzem modificações em sua estrutura física e, por conseguinte, resultam em declínios na produtividade (LINS *et al.*, 2021).

Assim, sistemas de cultivo eficientes, que visem à diminuição do processo erosivo e à recuperação das características físicas, químicas e biológicas do solo, têm sido estudados regionalmente, para obtenção de um maior número de espécies de plantas de cobertura, com potencial de proteção do solo, na cultura da mandioca (AITA; BASSO; CERETTA; GONÇALVES; DA ROS, 2001; SANTIAGO *et al.*, 2022).

2.1.2 Clima e Manejo de Pragas e Doenças

A faixa ideal de temperatura está entre 10 a 27°C. Quando ocorrem temperaturas baixas, próximas de 15°C, retardam a brotação das manivas e diminuem ou até paralisam o cultura. Com relação a chuva, a faixa adequada está entre 1000 e 1500 mm, muito bem distribuídos ao longo do ano. Porém, em locais de regiões tropicais, o cultivo se comporta bem, com índices de até 4000 mm ao ano, mas os solos precisam estar bem drenados, pois o encharcamento do solo pode causar a podridão nas raízes (OTSUBO; LORENZI, 2004).

A capacidade de usar água eficientemente, permite sua exploração em regiões de estações secas prolongadas nas quais a cultura ocupa papel predominante nos sistemas de produção agrícola (SILVA; SANTANA; FRANÇA; MAGALHÃES; ARAÚJO; AZEVEDO, 2009). De acordo com Souza, Silva, Silveira, Neto e Rocha (2014) a mandioca também resiste às oscilações climáticas, regiões semiáridas, o que torna possível o cultivo em regiões com baixa fertilidade e com precipitação desuniforme, garantindo uma boa produtividade mesmo em pequenas áreas.

A mandioca, como citado anteriormente, é de suma importância econômica e está presente em todo território nacional. Porém, alguns problemas são encontrados no seu manejo, por conta das dificuldades do controle de pragas e doenças (MARTINAZZO; KRAEMER; CASTOLDI; FIORESE; LOHMANN; PIETROWSKI, 2007; COSTA RODRIGUES; NEVES; DA SILVA NEVES; CARNIELLO; RIEDER, 2019). No aspecto do manejo, as raízes durante o armazenamento pós-colheita são muito sensíveis a deterioração pós-colheita, uma vez que o dano nas raízes durante a colheita altera o equilíbrio do processo fisiológico natural das células expostas, e subsequentemente ao estresse oxidativo e escurecimento, diminuindo assim, a sua vida útil para consumo fresco e o potencial de geração de renda (IYER; MATTINSON; FELLMAN, 2010; DJABOU; CARVALHO; LI; NIEMENAK; CHEN, 2017).

Já na questão do controle, as pragas (insetos e ácaros) são representadas por várias espécies, existindo aquelas que se apresentam no campo atacando a planta durante um curto período de tempo, dando condições para a recuperação da planta sob condições ambientais favoráveis. Outras pragas atacam a planta por um período prolongado, causando maiores reduções no rendimento da cultura.

Nas palavras de Martinazzo *et al.* (2007), vários insetos estão associados à cultura da mandioca, mas especialmente aqueles que coevoluem com a cultura podem reduzir significadamente a produção, quando se encontram em altas populações e em condições ambientais favoráveis a eles. Nos últimos anos, a espécie conhecida como percevejo de renda, pertencentes à família Tingidae, vem demonstrando que sua população está crescendo significadamente entre as plantações, isso por conta de períodos de estiagem prolongadas. Uma alternativa adotada pelos agricultores, que demonstrou resultados promissores, foi a utilização de recursos naturais para controlar essas pragas. Isso inclui o emprego de extratos de plantas que contêm princípios ativos eficazes contra organismos fitófagos ou indesejados, sendo que esses extratos são misturados em água e posteriormente pulverizados sobre as culturas (COSTA RODRIGUES *et al.*, 2019).

Para Júnior e Alves (2016) as doenças também estão entre as principais causadores da diminuição da produtividade das culturas de mandioca, sendo as podridões radiculares responsáveis pelas maiores perdas. Seu trabalho apresenta algumas das principais doenças observadas na cultura da mandioca, dando ênfase para o Estado do Pará, que é o atual maior produtor de mandioca do Brasil, e também cita as opções de manejo para controle da produção.

Uma delas é a podridão radicular, que se tornou uma doença de alto impacto econômico e social nos principais países produtores como a África e no Brasil (NOTARO; MEDEIROS; SILVA; BARROS, 2013), a doença está provocando uma queda progressiva na produtividade da mandioca, além de inutilizar as áreas para plantio ao longo dos ciclos da cultura. No Norte e Nordeste do país, as perdas chegam a mais de 50% esta doença vem sendo responsável e em alguns casos observa-se um prejuízo total, principalmente em áreas de solos com má drenagem de água da chuva, ocorrendo encharcamentos.

Existem dois grupos de podridões, a podridão-mole, causadas por agentes causador (espécies de *Phytophthora* e *Pythium*) que costumam infectar as raízes causando a podridão-mole, que é decorrente da característica necrotrófica dos patógenos que assim atuam na maceração dos tecidos de reserva, causando a desintegração das raízes e liberam um odor de putrefação e forte. Esse tipo de podridão é comum em áreas que os solos não são bem drenados, e com um acúmulo de água no período de alta intensidade de chuvas, surge o amarelecimento e murcha de parte da área plantada é um dos reflexos (JÚNIOR; ALVES, 2016).

A podridão seca, causadas por agentes etiológicos (espécies de *Fusarium*, *scytalidium*, *lasiodiplodia* e *Diplodia*), se caracteriza pela ocorrência de áreas necróticas secas e/ou pontuações enegrecidas nos tecidos internos das raízes e da casca. Como medida de controle é apresentada a introdução do uso de cultivares resistentes, como o plantio de sobre leiras, adubação adequada, não ferir as raízes durante capinas e a rotação de culturas com milho, arroz, feijão e outras culturas.

Outra doença presente no cultivo da mandioca no Brasil, é a Antracnose, podendo ocorrer ao final do ciclo da cultura ou logo no início do plantio, o agente causador é o fungo *Colletotrichum gloeosporioides*. Como medida de controle, é recomendado o plantio de manivas (sementes sadias), porém, a introdução de sementes contaminadas pode resultar em falhas na germinação e redução da cultura.

No entendimento de Júnior e Alves (2016) a ferrugem da mandioca é muito comum em áreas de clima frio, mas podendo ser encontradas em regiões de clima tropical no Brasil. O agente acusador é o fungo *Uromyces manihotis* Henn. Os sintomas se caracterizam pela

formação de pústulas que causam a infecção, formando uma coloração alaranjada a marrom, na face das folhas. O controle é conduzido por meio de cultivares resistentes.

A bacteriose, causada por *Xanthomonas axonopodis* pv. *manihotis*, considerada uma das principais doenças da mandioca em várias regiões do País. Os sintomas se caracterizam por manchas angulares nas folhas, de cor de palha na face superior, murcha das folhas e pecíolos. Os prejuízos variam com as condições climáticas, suscetibilidade ou tolerância dos genótipos e etc. As medidas de controle estão na utilização de cultivares resistentes, sendo a medida mais eficiente.

Com relação as pragas, podemos ressaltar algumas principais, como as formigas (*Atta* spp. E *Acromyrmex* spp.) que podem desfolhar rapidamente as plantas de acordo com o tamanho das populações caso não controlada. O controle deve ser efetuado assim que observar a presença da mesma, e o formicida a ser utilizado depende das condições climáticas. Outra praga são os cupins, que atacam normalmente plantas jovens e raízes de plantas em crescimento. Observa-se, na epiderme, agregações de terra cristalizada sob as quais se localizam os cupins, afetando o estabelecimento do cultivo, principalmente durante épocas de secas prolongadas. Como medida de controle, é recomendada a manutenção da área, mantendo limpa e eliminando restos culturais (JÚNIOR; ALVES, 2016).

Outra opção para o manejo de doenças e pragas reside nos biorreguladores vegetais, os quais têm sido empregados em diversas culturas agrícolas como um meio de fomentar aprimoramentos na qualidade, controlar o crescimento das áreas foliares das plantas, promover um amadurecimento precoce ou mitigar estresses bióticos e abióticos, e controlar doenças (KIDASI; KILALO; MWANG'OMBE, 2023). Este mecanismo fundamenta-se na utilização de substâncias que interferem diretamente nos processos de crescimento e desenvolvimento das plantas, regulando aspectos como divisão celular, alongação celular, floração e frutificação. Desse modo, os bioestimulantes possibilitam uma resposta mais eficaz das plantas ao estresse hídrico, uma maior resistência às pragas e doenças, além de um estabelecimento mais ágil das mesmas (PAOLINO; REZENDE; MALENOWTCH; DE CARVALHO; TERAMOTO; FERRARI, 2023).

2.2 Produção da mandioca no Brasil

O Brasil ocupa a quinta colocação entre os maiores produtores de mandioca, com 7,79 milhões de toneladas ao ano, representa 7,25% da produção mundial (PONCE; RIBEIRO; TELLES, 2020). A Tabela 2 retrata a produção brasileira de mandioca entre 2019/2020 foi de 18.673 mil t, sendo a região norte foi responsável por 38,3% da produção nacional, a região nordeste por 17,9%, a centro-oeste por 7,7%, a região sudeste por 11,9%, e a região sul 24,2%. Entre os estados que se destacam na produção está o Pará com um pouco mais de 1/5 da produção nacional e o Paraná é o segundo maior produtor com 17,8% (DERAL, 2020b; BESTER *et al.*, 2021).

Tabela 2 - Principais Estados, Área, Produção e Produtividade – 2019/2020

Regiões / Estados	Área (1000t)	Prod. (1000t)	Produt. (kg/ha)	Partic. (%)
Norte	507	7.150	14.103	38,3
Pará	278	3.829	13.773	20,5
Amazonas	135	1.240	9.185	6,6
Acre	35	1.001	28.600	5,4
Outros	59	1.080	18.305	5,8
Nordeste	427	3.342	7.827	17,9
Bahia	133	963	7.241	5,2
Maranhão	53	411	7.755	2,2
Ceará	59	451	7.644	2,4
Outros	182	1.517	8.335	8,1
Sul	216	4.527	20.958	24,2
Paraná	140	3.321	23.722	17,8
Rio G. do Sul	57	842	14.772	4,5
Santa Catarina	19	364	19.558	1,9
Sudeste	139	2.217	15.950	11,9
São Paulo	80	1.394	17.425	7,5
Minas gerais	39	547	14.026	2,9
Outros	20	276	13.800	1,5
Centro Oeste	75	1.437	19.160	7,7
Mato G. do Sul	45	972	21.600	5,2
Mato Grosso	18	274	15.222	1,5
Outros	12	191	15.917	1,0
Brasil	1.364	18.673	13.690	100

Fonte: DERAL, 2020b.

A produtividade brasileira ao longo dos últimos 18 anos teve um acréscimo, passando de 13 para 15 ton/ha. A região Norte teve um aumento de 11%, o Nordeste teve uma diminuição de 17%, o Sudeste teve um aumento de 2,4% e a região Sul teve um aumento significativo, de 18 para 21 ton/ha (BESTER *et al.*, 2021).

Segundo a Embrapa (2022), a Mandioca é uma cultura de fácil adaptação, cultivada em todos os estados brasileiros, sendo colocada entre os oito primeiros produtos agrícolas do país, em termos de área cultivada, e o sexto em valor de produção. A mesma possui alguns tipos de variedades, e são elas: Mandioca de mesa BRS 399, nome dado ao cultivar de mandioca de mesa de polpa amarela de alta produtividade, podendo alcançar até 70 ton/ha; Mandioca BRS 420, mandioca para o uso industrial, recomendadas para os estados do Paraná e Mato Grosso do Sul; E a Mandioca BRS 396, que trata de cultivar mandioca de mesa de polpa amarela com um alto teor de betacaroteno (vitamina A), podendo alcançar uma produtividade de até 50 ton/ha (EMBRAPA, 2022).

Considerando a propriedade rural, para os autores Pigatto, Queiroz e Lourenzani (2015) a produção da mandioca no país estaria distribuída entre a unidade doméstica, a unidade familiar e a unidade empresarial. De modo que, a maior parte da produção de mandioca no país é fornecida pela agricultura familiar, representando mais de 85%. Ou seja, são os principais responsáveis pela reposição do mercado alimentício interno, favorecendo a complementação da renda dessas famílias, principalmente por expor diversas formas de utilização e um amplo campo de comercialização (RIBEIRO *et al.*, 2019).

A cadeia produtiva da mandioca no Brasil apresenta níveis de tecnificação diferente, que varia de acordo com a região e/ou sistemas de produção (GUIMARÃES *et al.*, 2022). No entendimento de Carvalho *et al.* (2009) comumente a produção advinda da agricultura familiar são as que apresentam os menores níveis de inovação, e conseqüentemente estão mais sujeitas ao desperdício.

A questão é que dentro desse modelo produtivo os métodos agrônômicos utilizados são rudimentares e não há uso das tecnologias, impactando negativamente a produtividade, e

limitando o potencial de crescimento e desenvolvimento da cultura (GUIMARÃES *et al.*, 2022). Ainda segundo os autores, o pouco uso da tecnologia é visível no cultivo da mandioca, já que o aumento da produção depende sempre do aumento da área plantada, e isso se reflete na cadeia produtiva, nas agroindústrias, onde o processo produtivo não incorporou inovações tecnológicas.

Segundo os autores Landau, Silva, Moura, Hirsch e Guimarães (2020), entre os anos de 1990 e 2016, a área destinada para a colheita com mandioca apresentou uma tendência geral de queda no país, a maior área registrada, foi em 1992 com cerca de 2 milhões hectares e contabilizando a menor em 2016, com cerca de 1,5 milhão de hectares. Entre o mesmo período, os estados identificados com maiores áreas plantadas, foram Pará, Bahia, Maranhão e Paraná.

Assim sendo Landau *et al.* (2020) ressalta ainda que a produção de mandioca no Brasil variou de forma semelhante à variação da área destinada para a colheita, apresentando tendência média de diminuição entre 1990 e 2016, com diversas oscilações no período. A maior produção nacional foi registrada em 2008 (26.703.039 toneladas), e a menor em 1996 (17.743.155 toneladas).

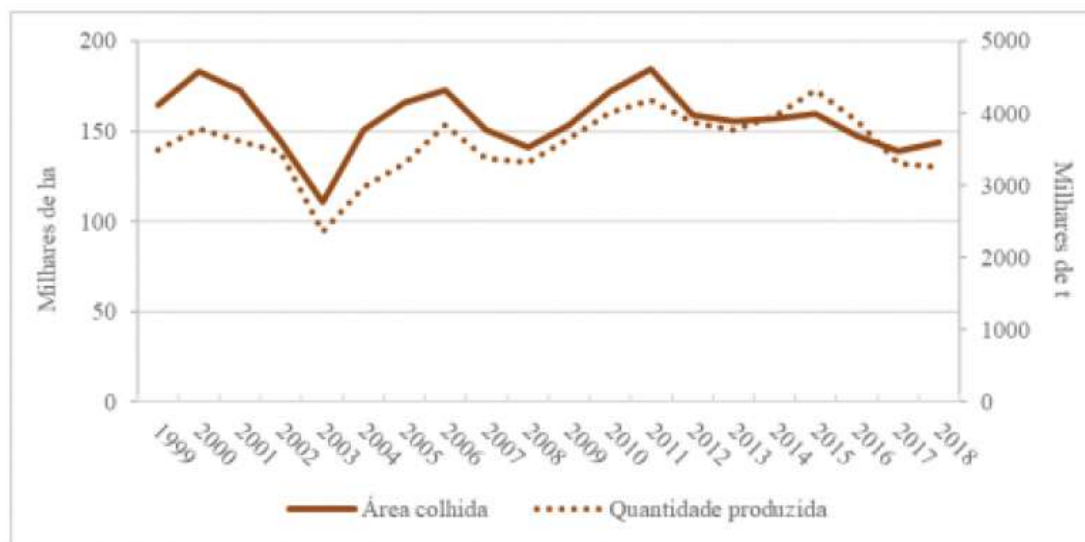
Continuando essa tendência de queda, a estimativa de produção brasileira de raiz de mandioca para o ano de 2022, de acordo com a última atualização do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE (fevereiro/2022), é de 18,3 milhões de toneladas, cultivadas e colhidas numa área de 1,24 milhão de hectares, representando uma produtividade de 14,47 t/há. Caso comparada com 2021, quando a produção foi de 18,49 milhões de toneladas, os dados apontaram uma queda de 2,65%, (CONAB, 2022).

Apesar da importância da mandioca como cultura alimentar, as pesquisas realizadas ainda não foram suficientes para o aumento significativo de sua produtividade (CARDOSO JÚNIOR; VIANA; MATSUMOTO; SEDIYAMA; CARVALHO, 2005). No Brasil, a produtividade média de raízes tuberosas nos últimos anos tem sido próxima de 13 ton ha⁻¹ (CARVALHO; VIANA; CARDOSO; MATSUMOTO; GOMES, 2009). A falta de orientação e a assistência técnica são consideradas fatores determinantes da perpetuação de sistemas de produção obsoletos, sendo a estagnação na produtividade mundial e brasileira de raízes provavelmente devida à não adoção de inovações tecnológicas, ainda há muito o que se fazer em termos de uma produção mais efetiva, utilizando mais tecnologias para o melhoramento (AMADO; BAYER; ELES; BRUM, 2001; PONCE; RIBEIRO; TELLES, 2020).

2.3 Produção de Mandioca no Paraná

Avaliando a produtividade média da cultura da mandioca no Estado do Paraná, mesmo sendo considerada elevada, nota-se que há espaço para ser aumentada por meio de práticas relacionadas ao controle das condições de solo, clima e ação de agentes patogênicos, além do aprimoramento das práticas de plantio (VIDIGAL FILHO; PEQUENO; SCAPIM; VIDIGAL; MAIA; SAGRILO; SIMON; LIMA, 2000). Um retrato desse panorama é a redução de 12,88% da área destinada ao plantio da mandioca no estado entre os anos de 1999 e 2018, segundo o Gráfico 1.

Gráfico 1 – Área colhida em hectares (ha) e produção (em milhares de t) de mandioca no Paraná



Fonte: PONCE; RIBEIRO; TELLES, 2020.

No entendimento dos autores Souza *et al.* (2014) e Balbino e Lima (2015) a redução na área colhida foi em função das condições climáticas favoráveis na região nordeste do país, que permitiram a recuperação das safras e tornou novamente a região autossuficiente no abastecimento de farinha, assim sendo, diminuindo o consumo da farinha paranaense. Sobre a questão a quantidade produzida de mandioca, o Gráfico 1 aponta uma redução de 7,05%, contudo houve um aumento da produtividade na magnitude de 22,94% ao ano no período de 1999 e 2018 (PONCE; RIBEIRO; TELLES, 2020).

O Estado do Paraná é um dos maiores produtores brasileiro de raízes tuberosas de mandioca (VIDIGAL FILHO *et al.*, 2007) sendo a produção paranaense mais concentrada nas regiões Noroeste, Centro Oeste e Oeste com uma produção total na média de 3,5 milhões de toneladas de raízes tuberosas, o que representa mais de 70 % do volume produzido na região Sul (ZUIN; COIMBRA; VITSCHAL; GONÇALVES-VIDIGAL; VIDIGAL FILHO, 2009). Esses valores são corroborados pela Tabela 3 que apresenta as principais regiões produtoras no Paraná.

Tabela 3 - Área e Produção nas principais Regionais Paranaenses

Núcleos Regionais	Safrá 2019/2020		Safrá 2020/2021	
	Área(ha)	Prod. (t)	Área(ha)	Prod. (t)
Umuarama	53.300	1.240.000	53.300	1.240.000
Paranavaí	42.500	1.041.000	44.000	1.009.800
C. Mourão	14.000	326.200	14.000	406.000
Curitiba	7.500	152.000	7.800	160.000
Maringá	6.600	175.600	7.000	175.000
Toledo	6.500	232.000	8.000	232.000
Outros	19.800	369.200	18.100	226.800
Total	150.200	3.536.000	152.200	3.449.600

Fonte: DERAL, 2020b.

A produção estadual estima-se que cerca de 70% seja destinado ao fabrico de fécula, farinha e polvilho azedo. Embora o grande volume de raízes tuberosas produzidas no Paraná seja destinado basicamente à utilização industrial, tem sido observado um crescimento no consumo de mandioca-de-mesa na forma de raízes tuberosas *in natura* nos municípios próximos aos grandes centros urbanos consumidores, como exemplo: Curitiba, Londrina, Maringá e Cascavel (OTSUBO; MERCANTE; MARTINS, 2002; DERAL, 2020b).

Na visão dos autores Ponce, Ribeiro e Telles (2020), a produção de mandioca no Paraná se concentra na região Noroeste, onde o cultivo mais tecnificado e as maiores áreas cultivadas do Estado se concentram. Ainda na pesquisa realizada, foi constatado, que no ano de 2018, por exemplo, as microrregiões de Paranavaí, Umuarama e Cianorte, que estão localizadas na região Noroeste, em conjunto, foram as responsáveis por cerca de 67% da produção Paranaense de mandioca.

Uma das razões dessas regiões serem grandes produtoras paranaenses é o complexo agroindustrial formado, aproximadamente, com 42 fecularias e 50 farinheiras. A região Noroeste concentra cerca de 50% das indústrias de processamento de mandioca, sendo as farinheiras e fecularias, seguida pela região centro-ocidental com 18%. De modo que a distribuição espacial se concentra nos Núcleos Regionais de Umuarama com 35%, Paranavaí 29%, Campo Mourão 9% e Toledo 6% (DERAL, 2020b). Essa concentração de indústria de processamento é importante para o desenvolvimento de políticas básicas de atividade econômica, gerando empregos e assim, conseqüentemente, renda e consumo.

O histórico do plantio da mandioca no estado concentrava-se em locais com alta predominância da mão-de-obra familiar, ou seja, trabalho braçal para o arranquio das raízes e outras etapas do processo de produção (FELEMA; RAIHER; FERREIRA, 2013). A lavoura que no passado era cultivada por pequenos e médios produtores tem migrado para os médios e grandes plantadores, por conta das exigências de investimentos em máquinas e equipamentos no processo de cultivo e principalmente na colheita. A partir disso, estão surgindo empresas responsáveis pela colheita e transporte da mandioca até as indústrias (DERAL, 2020a).

3. METODOLOGIA

Com relação a metodologia, foi utilizado o método de pesquisa descritiva, com a finalidade de analisar a cultura da Mandioca, dando enfoque à região de Umuarama, localizada no estado do Paraná. De acordo com Gil (2008), a pesquisa descritiva tem por objetivo descrever características de um determinado fenômeno, ou seja, o cultivo da mandioca na região selecionada.

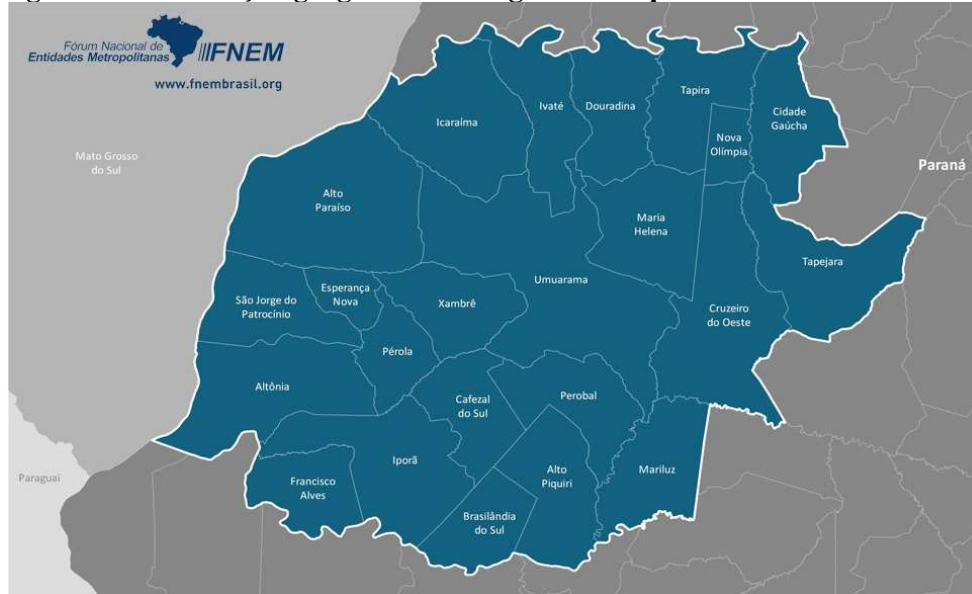
O artigo em questão foi desenvolvido a partir de um levantamento bibliográfico sobre o tema. Essa classificação de pesquisa possui o intuito de demonstrar ao pesquisador e ao leitor toda forma de produção científica a respeito do tema pesquisado (ANDRADE, 2008). Essas informações foram baseadas principalmente em artigos científicos, livros e relatórios técnicos informativos (CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento, IPARDES – Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social, DERAL – Departamento de Economia Rural, e também o IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) dando enfoque para trabalhos que tivessem relação com o tema, com o intuito de coletar dados e informações sobre os preços, custos de produção, produtos derivados, e a viabilidade da cultura da mandioca, para de forma clara e sucinta, um melhor entendimento da cultura.

Nessa etapa da metodologia, é preciso interpretar e relacionar as informações e os dados a fim de avaliar a relação deles com a cultura da mandioca na região estudada. Assim, justifica-se a necessidade da abordagem qualitativa, que se utiliza de um modelo subjetivo para explorar e compreender o significado que os novos aspectos atribuem a uma situação ou fenômeno (MARCONI; LAKATOS, 2003).

A cidade de Umuarama é um município do estado do Paraná, sua população, segundo estimativas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística em 2021, era de 113.000 habitantes aproximadamente, sendo a 18ª cidade mais populosa do estado. Tem, como principais atividades, a agropecuária de corte e a prestação de serviços.

A Região Metropolitana de Umuarama (RMU), também conhecida como Grande Umuarama, reúne 24 municípios do estado do Paraná em relativo processo de conurbação. O termo refere-se à extensão da capital da amizade, formando com seus municípios liminhos (ou próximos) uma mancha urbana contínua, conforma mostra a Figura 1.

Figura 1 - Localização geográfica da Região Metropolitana de Umuarama/PR



Fonte: FNEM, 2018.

Conforme a estimativa populacional do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), no ano de 2020 a RMU chegou a marca de 314.678 mil habitantes, e a região apresenta um Produto Interno Bruto (PIB) cerca de 9,2 bilhões de reais, isso equivale a aproximadamente 1,9% do PIB do estado do Paraná.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1. Aspectos Gerais da Cultura na Região de Umuarama

A partir desse artigo, foi possível avaliar alguns dados e obter as informações essenciais sobre as condições da cultura da mandioca no Paraná, dando atenção a região de Umuarama – PR. A cultura da mandioca destaca-se na região como uma cultura complementar, estando entre a 2ª e 5ª atividade agropecuária dos municípios.

Na região de Umuarama a lavoura de mandioca concentra 34% da produção estadual, com 1,2 milhão de toneladas, que no passado era cultivada por pequenos e médios produtores tem migrado para os médios e grandes plantadores, devido à alta especialização e às exigências de investimentos em máquinas e equipamentos no processo de cultivo e principalmente na colheita (BALBINO; LIMA, 2015).

Segundo levantamento do DERAL (2020a) o cenário da produção de mandioca na região de Umuarama pode ser considerado versátil, porque além de servir como alimento básico, o uso da fécula é introduzido ao consumo de diversos produtos, como as indústrias de massas, biscoitos e fermento; na indústria de papel, para a fabricação de papéis, colas e tintas;

nos frigoríficos para conservas em geral, salsichas, mortadelas, linguiças e carnes enlatadas, e também, na indústria atacadista, com o polvilho doce, azedo e farofas. Já que a região possui 07 fecularias/farinheiras que consomem parte desta produção, sendo que o restante abastece outras indústrias em regiões vizinhas.

Balbino e Lima (2015) ressaltam que grande parte dos produtores de alguns municípios do Paraná elevaram a sua produtividade, ao serem acompanhados por técnicos do Instituto Agrônômico do Estado, que auxiliaram na implementação de tecnologias como as supracitadas, segundo Ponce, Ribeiro e Telles (2020) a região de Umuarama atualmente possui como principal característica um alto índice de especialização na produção da mandioca. Pois no geral, a produção de mandioca nos municípios brasileiros em sua grande maioria é caracterizada pela pouca utilização de técnicas agrônômicas e uso de tecnologias.

Tabela 4 – Área colhida, Produção, Rendimento Médio e Valor da Produção Agrícola pelo tipo de Cultura Temporária (2021).

CULTURA TEMPORÁRIA	ÁREA COLHIDA (ha)	PRODUÇÃO (t)	RENDIMENTO MÉDIO (kg/ha)	VALOR (R\$1.000,00)
Abacaxi (mil frutos)	2	30	15.000	45
Batata-doce	30	600	20.000	900
Cana-de-açúcar	12.680	563.773	44.462	53.643
Mandioca	5.600	143.600	25.643	69.660
Melancia	10	300	30.000	294
Melão	1	20	20.000	31
Milho (em grão)	660	660	1.000	1.013
Soja (em grão)	3.530	9.531	2.700	24.959
Tomate	5	440	88.000	1.307

Fonte: IPARDES, 2022.

Na Tabela 4, o município de Umuarama, retrata as diversas culturas temporárias que são cultivadas, a mandioca se destaca, com cerca de 5.600 ha, tendo uma produção de aproximadamente 143.600 toneladas, e com um rendimento médio de 25.643 kg/ha. O valor do produto era de R\$ 69.660 (por R\$ 1.000,00). Isso evidencia que entre as culturas temporárias da região ela é relevante, pois possui o maior valor da produção e o segundo em toneladas produzidas, tornando-se atrativa para o cultivo.

A Secretaria Estadual da Agricultura e do Abastecimento realiza todos os anos levantamentos em todos os municípios com o objetivo de dimensionar a produção agropecuária municipal denominada de Valor Bruto da Produção (VBP). Por meio do VBP que o Estado obtém as informações sobre a produção municipal e por consequência de todo o Estado do Paraná.

O Valor Bruto da Produção (VBP) regional formado por 24 municípios, polarizado por Umuarama, alcançou o valor de R\$ 3,9 milhões, sendo 8% maior que o da safra anterior (2016/2017). Entre as principais atividades agropecuárias que mais contribuíram para a formação deste valor encontram-se: Pecuária de Corte (R\$ 992 milhões), Soja (R\$ 684 milhões), Mandioca (R\$ 536 milhões), Frango de Corte (R\$ 511 milhões), Cana-de-Açúcar (R\$ 368 milhões) e Leite (R\$ 274 milhões), as demais atividades (fruticultura, olericultura, piscicultura, floricultura, madeira, arroz irrigado, milho etc.) somaram R\$ 536 milhões (DERAL, 2020a).

O Quadro 1 demonstra o Valor Bruto da Produção de cada município atendido pelo Núcleo Regional de Umuarama e detalha as 05 principais atividades agropecuárias na formação do VBP.

Quadro 1 - Principais atividades e VBP 2018 dos municípios do Núcleo Regional de Umuarama

MUNICÍPIOS	VBP 2018 (milhões R\$)	Principais atividades safra 2017/2018				
ALTO PARAISO	183,5	Bovinos	Mandioca	Leite	Soja	Frutas
ALTO PIQUIRI	205,5	Soja	Milho	Bovinos	Leite	Frango
ALTONIA	219,0	Frango	Bovinos	Mandioca	Leite	soja
BRASILANDIA	132,7	Soja	Milho	Leite	Bovinos	Mandioca
CAFEZAL DO SUL	121,8	Bovinos	Soja	Mandioca	Frango	Leite
CIDADE GAUCHA	130,7	Bovinos	Cana	Mandioca	Frango	Frutas
CRUZEIRO DO OESTE	236,5	Cana	Bovinos	Frutas	Mandioca	Soja
DOURADINA	115,2	Bovinos	Frango	Cana	Mandioca	Arroz
ESPERANÇA NOVA	83,5	Bovinos	Frango	Leite	Mandioca	Frutas
FRANCISCO ALVES	203,7	Soja	Frango	Milho	Leite	Bovinos
ICARAIMA	226,4	Bovinos	Mandioca	Cana	Leite	Arroz
IPORA	292,9	Soja	Frango	Bovinos	Mandioca	Leite
IVATE	82,1	Cana	Bovinos	Arroz	Mandioca	Frango
MARIA HELENA	127,1	Bovinos	Mandioca	Frango	Leite	Cana
MARILUZ	180,5	Soja	Cana	Milho	Mandioca	Bovinos
NOVA OLIMPIA	53,7	Bovinos	Cana	Frango	Mandioca	Leite
PEROBAL	136,2	Soja	Bovinos	Frango	Leite	Mandioca
PEROLA	86,5	Bovinos	Mandioca	Leite	Frango	Frutas
S.J.PATROCINIO	88,5	Frango	Bovinos	Leite	Mandioca	Frutas
TAPEJARA	177,3	Cana	Mandioca	Frango	Bovinos	Leite
TAPIRA	138,2	Bovinos	Mandioca	Frango	Cana	Leite
TUNEIRAS	205,4	Soja	Cana	Bovinos	Frango	Mandioca
UMUARAMA	376,6	Bovinos	Mandioca	Frango	Leite	Cana
XAMBRE	102,3	Bovinos	Mandioca	Leite	Frango	Cana
TOTAL	3.905,9					

Fonte: DERAL, 2020a.

De acordo com o relatório da safra 2017/2018, a cultura da mandioca teve grande destaque regional, ocupando uma área de 72 mil hectares e um VBP de R\$ 397.924052,00. Ainda em 2018, na região de Umuarama, o município que possuía a maior área de plantio era Icaraíma, com 8,1 mil hectares na safra, alcançando cerca de R\$ 80 milhões de reais (35% da produção bruta) (DERAL, 2020a). Em comparação com a safra 2018/2019, o valor bruto da produção foi de R\$ 294.758.557,00, evidenciando uma redução de 26% quando comparado com a safra 2017/2018, houve também um redução de aproximadamente de 39% na área colhida, que na safra 2018/2019 foi próxima de 44.000 hectares, obtendo uma renda bruta de R\$ 6.700,00 por hectare. Esta queda no VBP foi devido aos baixos preços praticados no mercado nacional, motivado principalmente pela alta produção da região Nordeste do país que provocou um alta safra (DERAL, 2021). Nos dados de 2021, a cultura gerou um valor de R\$ 1,9 milhão, o que representa 1% do VBP total do Estado, que é de R\$ 180 bilhões. Os municípios que obtiveram maior VBP na cultura foram: Cerro Azul, com uma participação de 5,9%, Umuarama (3,7%) e Cianorte (3%), já em relação aos núcleos regionais Umuarama é a região com teve a maior participação na produção de mandioca no estado (DERAL, 2022).

4.2. Preços dos Derivados da Mandioca

No ano de 2020 o Paraná era o segundo maior produtor de mandioca do Brasil, com uma área colhida de cerca de 146.958 ha, chegando a uma produção de aproximadamente 3.474.295 toneladas, ficando atrás apenas do Pará. Já com dados da safra 2022/23 área de plantio foi de 135.000 hectares e produção de 3.095.000 toneladas de mandioca em raiz. Apresentando uma queda na produção e na área de plantio, impactando no preço final do

produto e dos derivados. Uma justificativa dessa queda é o alto custo no valor de arrendamento nas terras da região, o custo do arrendamento aumentou muito, anteriormente o arrendamento era R\$ 7 mil o alqueire e hoje está entorno de R\$ 12 mil. Já que alguns produtores desta região já estão migrando para os estados de Mato Grosso do Sul e São Paulo na tentativa de produzirem a preços mais baixos (DERAL, 2022).

Outro aspecto primordial foi o aumento dos custos da mão de obra para a realização da colheita, por sua vez, teve um impacto de 40% no custo de produção, deixando o cultivo muito oneroso. Isso reflete na decisão de muitos produtores da região que estão utilizando na colheita um processo mecanizado (DERAL, 2022).

A seguir as Tabelas 5, 6 e 7 irão apresentar os preços para o produtor das mais importantes formas para a produção de mandioca no Brasil, levando em consideração os maiores estados produtores, nos meses de Janeiro e Fevereiro de 2022.

Tabela 5 - Raiz de mandioca - preços ao produtor

Estado	Unidade	12 meses	Mês anterior	Mês atual	Variação anual	Variação mensal
Bahia	R\$/t	359,03	449,63	474,10	32,05%	5,44%
Mato Grosso do Sul	R\$/t	432,77	701,81	715,37	65,30%	1,93%
Pará	R\$/t	473,22	429,88	414,01	-12,51%	- 2,56%
Paraná	R\$/t	452,04	689,25	717,94	58,82%	4,16%
São Paulo	R\$/t	428,90	673,58	697,27	62,57%	3,52%

Fonte: Conab, 2022.

Tabela 6 - Farinha de mandioca - preços ao produtor

Estado	Unidade	12 meses	Mês anterior	Mês atual	Variação anual	Variação mensal
Bahia	R\$/50kg	110,43	148,40	154,93	40,30%	4,40%
Pará	R\$/50kg	217,45	204,69	194,79	-10,42%	-4,83%
Paraná	R\$/50kg	93,83	129,11	137,42	47,49%	6,43%
São Paulo	R\$/50kg	94,21	129,26	135,64	43,03%	4,94%

Fonte: Conab, 2022.

Tabela 7 - Fécula de mandioca - Preços ao produtor

Estado	Unidade	12 Meses	Mês anterior	Mês atual	Variação anual	Variação mensal
Mato Grosso do Sul	R\$/t	2380,73	3578,89	3693,38	54,75%	3,20%
Paraná	R\$/t	2456,95	3559,82	3737,00	52,10%	4,98%
São Paulo	R\$/t	2440,96	3643,02	3876,05	58,79%	6,40%

Fonte: Conab, 2022.

Com relação ao preço para o produtor, da raiz da mandioca no ano de 2022 apresentado na Tabela 5, onde é citado os principais produtores de Mandioca do Brasil. Pode se dizer que ocorreu uma variação significativa dos preços, como por exemplo, o Paraná, que teve uma variação mensal de 4,16% no preço, chegando a cerca de R\$ 720,00 o valor da tonelada. Tendo como máxima de preço e um aumento de 23,05%, conforme DERAL (2022) o mês de julho,

onde os produtores receberam, em média, R\$ 886,00 pela tonelada de mandioca posta na indústria.

Para a farinha de mandioca, que é o produto de menor valor, e não menos importante, teve um aumento de 46,45% no preço em relação aos últimos 12 meses, chegando ao valor de R\$ 137,42, como mostrado na Tabela 6. Ao longo do ano de 2022 a farinha de mandioca chegou a ser vendida por R\$ 163,00/sc de 50kg, representando um aumento de 18,61% em comparação ao preço no início do ano de 2022 (DERAL, 2022).

Já a Tabela 7 é apresentado o produto mais caro vindo da mandioca, o preço da fécula teve um aumento médio de 4% no estado do Mato Grosso do Sul, Paraná e São Paulo, considerando os meses de Janeiro e Fevereiro, se mantendo na casa dos R\$ 3.600,00 o preço da tonelada para o produtor. O preço da tonelada chegou a bater a máxima de R\$ 4.960,00 em 2022, mostrando um aumento de 37,78% (DERAL, 2022).

Numa análise geral da região, durante a pandemia, com as indústrias praticamente paralisadas, os preços da mandioca e principalmente da fécula estavam em baixa. Porém, a partir de meados de 2021, houve uma forte e contínua reação do setor. Exemplo foi o mercado da fécula que marcou uma evolução acima de 200% sobre o ano de 2020, impulsionando a subida dos preços, de modo que a rentabilidade econômica de mandioca ficou em 142% sobre o custo variável e 69% sobre o custo total de produção comparados com safras anteriores.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo principal do artigo foi apresentar os principais aspectos gerais da cultura e da produção da mandioca na região metropolitana de Umuarama – PR, mostrando e evidenciando os pontos positivo e negativos da mesma. Tendo em vista os achados, foi possível chegar a uma conclusão, e pode-se relatar que o cultivo da mandioca além da importância regional, possui uma grande relevância no Estado do Paraná, sendo viável sua produção como uma atividade agrícola complementar ao produtor.

Logo, fica evidente a importância econômica que a cultura retrata na região concentrando 34% da produção estadual, resultado de um complexo agroindustrial, de indústrias de processamento de mandioca, as farinhas e fecularias, corroborando o estudo de Ponce, Ribeiro e Telles (2020) que sinalizava esse aspecto. Essa relevância da região nota-se na pesquisa de Vidigal Filho *et al.* (2007) que comprova a boa qualidade do solo em relação a produtividade e resistência a doenças.

Esse cenário fomenta a demanda por mandioca e seus derivados, de modo que tanto a agricultura familiar, os pequenos e grandes produtores possuem espaço no mercado regional pela alta demanda. Mercado esse que vem se modificando e trazendo cada vez mais a mecanização como alternativa para melhorar os processos produtivos (BALBINO; LIMA, 2015). Contudo, vemos que em uma análise nacional a cadeia produtiva da mandioca ainda apresenta deficiências principalmente na produção e manejo rudimentar e baixa produtividade (GUIMARÃES *et al.*, 2022).

Entretanto, vemos que ao longo das safras na região de Umuarama houve uma queda de área plantada no percentual de 39% e uma queda de 26% no valor bruto da produção, e somado a um custo de mão de obra que chega a 40% do custo de produção, isso acaba afetando a produção regional, mesmo assim a RMU ainda possui o maior VBP de mandioca do estado e o município de Umuarama é o segundo com 3,7% em 2022. Em relação ao preço, todos os 3 produtos avaliados, mandioca raiz, farinha e fécula, mostraram um aumento significativo quando comparado os preços entre 2021 e 2022. Essa variação positiva de 23,05%, 18,61% e 37,78% respectivamente, está muito relacionado com a forte retomada das agroindústrias após o período de pandemia que provocou uma alta demanda impulsionando os preços para cima.

Dada a importância da mandioca no mercado paranaense, a contribuição deste estudo é relevante para a elaboração de políticas públicas, ou seja, necessário aumento nos

investimentos, que visem promover mais tecnologia e o acesso e difusão da informação sobre a cultura da mandioca, principalmente para a região metropolitana de Umuarama, buscando uma maior profissionalização dos produtores por meio da proximidade com órgãos de assistência técnica e maior número de pesquisas para minimizar os custos e desenvolver produtos de maior qualidade, propiciando uma produção mais eficiente.

As evidências dessa pesquisa se limitam a trazer um olhar sobre a amostra, que é a região de Umuarama/PR, e não pretende explicar ou prever o comportamento da cultura da mandioca em outros locais, apenas conhecer visão nacional da cadeia produtiva e verificar como isso reflete na região. Assim sendo, para pesquisas futuras sugere-se um estudo de caso ou múltiplo sobre os produtores e as agroindústrias em relação a sua produtividade e aspectos que englobem custos e finanças.

REFERÊNCIAS

- AITA, C.; BASSO, C. J.; CERETTA, C. A.; GONÇALVES, C. N.; DA ROS, C. O. Plantas de cobertura do solo como fonte de nitrogênio ao milho. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 25, n. 1, p. 157-165, 2001. <https://doi.org/10.1590/S0100-06832001000100017>
- AGUIAR, E. B.; SCHLEDER, E. J. D.; BRITO, V. H. S.; AGUENA, F. A. F. Plantio Direto na cultura da mandioca. **Uniciências**, v. 25, n. 1, p. 2-9, 2021. <https://doi.org/10.17921/1415-5141.2020v25n1p02-09>
- ALBONETI, A. L.; CECCONELLO, D. M.; RINGENBERG, R.; DOS SANTOS, C. V.; BONINI, A. K.; ALVES, L. F. A.; RANDO, J. S. S.; ALVES, V. S. Efeito de produtos fitossanitários utilizados na cultura da mandioca sobre aspectos biológicos de fungos entomopatogênicos. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 9, e450997248, 2020. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i9.7248>
- AMADO, T. J. C.; BAYER, C.; ELES, F. L.; BRUM, A. C. Potencial de culturas de coberturas em acumular carbono e nitrogênio no solo no plantio direto e a melhoria da qualidade ambiental. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 25, n. 1, p.189-197, 2001. <https://doi.org/10.1590/S0100-06832001000100020>
- ANDRADE, M. M. **Como preparar trabalhos para curso de pós-graduação: noções práticas**. 7ª ed., São Paulo: Atlas, 2008.
- BALBINO, V. A.; LIMA, E. M. The strategic cost management in small rural agricultural family industries: a case study in a cassava agribusiness in Caarapó/MS. **Custos e agronegocio on line**, v. 11, n. 4, p. 203-233, 2015.
- BESTER, A. U.; CARVALHO, I. R.; SILVA, J. A. G. D.; HUTRA, D. J.; MOURA, N. B.; LAUTENCHLEGER, F.; LORO, M. V. Three decades of cassava cultivation in Brazil: Potentialities and perspectives. **Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas**, v. 15, n. 2, e12078, 2021. <https://doi.org/10.17584/rcch.2021v15i2.12087>
- CAMARGO FILHO, W. P.; ALVES, H. S. Produção e mercado de mandioca: a análise de preços ao produtor. **Informações Econômicas**, v. 34, n. 9, p. 47-52, 2004.
- CARDOSO, C. F. L. **Competitividade e Inovação Tecnológica na Cadeia Agroindustrial de Fécula de Mandioca no Brasil**. 2003. 188f. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11132/tde-04122003-151241/pt-br.php>
- CARDOSO JÚNIOR, N. S.; VIANA, A. E. S.; MATSUMOTO, S. N.; SEDIYAMA, T.; CARVALHO, F. M. Efeito do nitrogênio em características agrônômicas da mandioca. **Bragantia**, v. 64, n. 4, p. 651-659, 2005. <https://doi.org/10.1590/S0006-87052005000400015>
- CARTAY, R. Difusión y comercio de la yuca (Manihot esculenta) en Venezuela y en el mundo. **Agroalimentaria**, v. 9, n. 18, p. 13-22, 2004.
- CARVALHO, F. M.; VIANA, A. E. S.; MATSUMOTO, S. N.; REBOUÇAS, T. N. H.; CARDOSO, C. E. L.; GOMES, I. R. Manejo de solo em cultivo com mandioca em treze

- municípios da região sudoeste da Bahia. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, n. 2, p. 378-384, 2007. <https://doi.org/10.1590/S1413-70542007000200017>
- CARVALHO, F. M.; VIANA, A. E. S.; CARDOSO, C. E. L.; MATSUMOTO, S. N.; GOMES, I. R. Sistemas de Produção de Mandioca em Treze Municípios da Região Sudoeste da Bahia. **Bragantia**, v. 68, n. 3, p. 699-702, 2009. <https://doi.org/10.1590/S0006-87052009000300017>
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. **Análise mensal - Mandioca, Fevereiro de 2022**. Análises do Mercado Agropecuário e Extrativista, Brasília, 2022. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/analises-do-mercado-agropecuario-e-extrativista/analises-do-mercado/historico-mensal-de-mandioca>. Acesso em: 03 de Outubro de 2022.
- COSTA, A. A. V. M. . Agricultura Sustentável I: Conceitos. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 33, n. 2, p. 61-74, 2010.
- COSTA RODRIGUES, L.; NEVES, R. J.; DA SILVA NEVES, S. M. A.; CARNIELLO, M. A.; RIEDER, A. Práticas agroecológicas no sistema agrícola tradicional: Comunidade rural Nossa Senhora da Guia, Cáceres, Mato Grosso. **Agricultura Familiar: Pesquisa, Formação e Desenvolvimento**, v. 12, n. 2, p. 75-96, 2019.
- DEPARTAMENTO DE ECONOMIA RURAL - DERAL. **Análise Preliminar VBP 2018 – NR Umuarama**. Boletim Informativo, Curitiba, 2020a. Disponível em: https://www.agricultura.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2020-09/Análise%20Preliminar%20VBP%202019%20Umuarama.pdf. Acesso em: 01 de Novembro de 2022.
- DEPARTAMENTO DE ECONOMIA RURAL - DERAL. **Prognóstico Cultura MANDIOCA - Novembro de 2020**. Divisão de Conjuntura Agropecuária, Curitiba, 2020b. Disponível em: https://www.agricultura.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2020-12/Prog%C3%B3stico%20Mandioca%20-%202020_21.pdf. Acesso em: 01 de Novembro de 2022.
- DEPARTAMENTO DE ECONOMIA RURAL - DERAL. **Análise Preliminar VBP 2019 – NR Umuarama**. Boletim Informativo, Curitiba, 2021. Disponível em: https://www.agricultura.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2020-09/An%C3%A1lise%20Preliminar%20VBP%202019%20Umuarama.pdf. Acesso em: 01 de Novembro de 2022.
- DEPARTAMENTO DE ECONOMIA RURAL - DERAL. **Prognóstico Agropecuário – Mandioca 2022/2023**. Divisão de Conjuntura Agropecuária, Curitiba, 2022. Disponível em: https://www.agricultura.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2022-11/vol_14_n_42_2022_mandioca_1.pdf
- DJABOU, A. S.; CARVALHO, L. J.; LI, Q. X.; NIEMENAK, N.; CHEN, S. Cassava postharvest physiological deterioration: a complex phenomenon involving calcium signaling, reactive oxygen species and programmed cell death. **Acta Physiologiae Plantarum**, v. 39, n. 4, p. 91-101, 2017. <https://doi.org/10.1007/s11738-017-2382-0>
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Mandioca. Mandioca e Fruticultura - Cultivos**. Brasília, (S.A). Disponível em: <https://www.embrapa.br/mandioca-e-fruticultura/cultivos/mandioca>. Acesso em: 04 de Dezembro de 2022.
- FELEMA, J.; RAIHER, A. P.; FERREIRA, C. R. Agropecuária brasileira: desempenho regional e determinantes de produtividade. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 51, p. 555-573, 2013. <https://doi.org/10.1590/S0103-20032013000300008>
- FÓRUM NACIONAL DE ENTIDADES METROPOLITANAS – FNEM. **Região Metropolitana de Umuarama (PR)**. Região Metropolitana do Paraná (PR). Curitiba, 2018. Disponível em: <https://fnemprasil.org/regiao-metropolitana-de-umuarama-pr/>

- GARRETO, F. G. S. **Conservação do solo e desempenho da mandioca cultivada em plantio direto após milho solteiro ou consorciado com braquiária**. 2019. 67f. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2019. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/items/1fb00283-df76-4c76-82a8-34b8cf48e354>
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- GUIMARÃES, D. L. F.; DA SILVA, R. N.; ANDRADE, H. M. L. S.; DE ANDRADE, L. P. Cadeia produtiva da mandioca no território brasileiro inovações e tecnologias uma revisão sistemática da literatura: uma revisão sistemática da literatura. **Diversitas Journal**, v. 7, n. 1, p. 0017-0025, 2022. <https://doi.org/10.48017/dj.v7i1.2009>
- HOWELER, R.; LUTALADIO, N.; THOMAS, G. **Save and grow cassava: a guide to sustainable production intensification**. 1ª ed. Roma: Food & Agriculture Org (FAO), 2013.
- HOPPE, S.; SHIKIDA, P. F. A.; DA SILVA, J. R. Análise econômico-financeira da implantação de uma destilaria para produção de álcool carburante a partir da mandioca. **urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 1, n. 2, p. 245-257, 2009.
- HORACIO, E. H.; MOTA, J. H.; TEIXEIRA, I. R. Monocultivo e cultivo consorciado de feijão e mandioca. **Scientia Agraria Paranaensis**, v. 18, n. 2, p. 132-138, 2019.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **PIB por Município**. Produto Interno Bruto dos Municípios. Brasília, 2020. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/contas-nacionais/9088-produto-interno-bruto-dos-municipios.html?t=pib-por-municipio>
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Umuarama/PR**. Cidades e Estados. Brasília, 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pr/umuarama.html>
- INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL - IPARDES. **PIB do Agronegócio no Paraná**. Nota Técnica nº 25 Curitiba, 2020. Disponível em: https://www.ipardes.pr.gov.br/sites/ipardes/arquivos_restritos/files/documento/2021-03/Nota_Tecnica_25.pdf
- INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL - IPARDES. **Caderno Estatístico Município de Umuarama**. Curitiba, 2022. Disponível em: <http://www.ipardes.gov.br/cadernos/MontaCadPdf1.php?Municipio=87500>
- IYER, S.; MATTINSON, D. S.; FELLMAN, J. K. Study of the early events leading to cassava root postharvest deterioration. **Tropical Plant Biology**. v. 3, n. 4, p. 151-165, 2010. <https://doi.org/10.1007/s12042-010-9052-3>
- JÚNIOR, M. S. M.; ALVES, R. N. B. (Ed. Tec.). **Cultura da mandioca: Aspectos socioeconômicos, melhoramento genético, sistemas de cultivo, manejo de pragas e doenças e agroindústria**. 1ª ed. Brasília: EMBRAPA, 2016.
- KIDASI, P. C.; KILALO, D. C.; MWANG'OMBE, A. W. Effect of sterilants and plant growth regulators in regenerating commonly used cassava cultivars at the Kenyan coast. **Heliyon**, v. 9, n. 6, e17263, 2023. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e17263>
- LANDAU, E. C.; SILVA, G. A.; MOURA, L.; HIRSCH, A.; GUIMARÃES, D. P. (Ed.). **Dinâmica da produção agropecuária e da paisagem natural no Brasil nas últimas décadas: produtos de origem vegetal**. 2ª ed. Brasília: Embrapa, 2020.
- LINS, D. J. B.; REIS, I. M. S.; GASPARIN, E.; VILDOSO, C. I. A.; SIA, E. F.; ROMANO, M. L. P. C. Atributos físicos do solo na cultura da mandioca sob manejo diferenciado. **Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais**, v. 12, n. 2, p. 46-56, 2021. <http://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2021.002.0006>
- MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2003.

- MARTINAZZO, T.; KRAEMER, B.; CASTOLDI, G.; FIORESE, S.; LOHMANN, T. R.; PIETROWSKI, V. Influência do perchevejo de renda sobre a produtividade da mandioca na região oeste do paraná. **Revista Raízes e Amidos Tropicais**, v. 3, 2007.
- NOTARO, K. A.; MEDEIROS, E. V.; SILVA, C. A. D.; BARROS, J. A. Prospecção de fitopatógenos associados à podridão radicular da mandioca em Pernambuco, Brasil. **Bioscience Journal (online)**, v. 29, n. 6, p. 1832-1839, 2013.
- OTSUBO, A. A.; MERCANTE, F. M.; MARTINS, C. S. **Aspectos do cultivo da mandioca em Mato Grosso do Sul**. 1ª ed. Campo Grande: UNIDERP, 2002.
- OTSUBO, A. A.; LORENZI, J. O. (Ed.). **Cultivo da mandioca na região Centro-Sul do Brasil**. 1ª ed. Brasília: EMBRAPA, 2004.
- OTSUBO, A. A.; MERCANTE, F. M.; SILVA, R. F. D.; BORGES, C. D. Sistemas de preparo do solo, plantas de cobertura e produtividade da cultura da mandioca. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, n.3, p. 327-332, 2008. <https://doi.org/10.1590/S0100-204X2008000300006>
- PAOLINO, T. C.; REZENDE, M. M.; MALENOWTCH, J. V. C.; DE CARVALHO, A. M.; TERAMOTO, E. T.; FERRARI, S. Otimização do crescimento vegetativo e produtividade da mandioca por meio de bioestimulante e métodos de cultivo. **Nativa**, v. 11, n. 4, p. 549-557, 2023. <https://doi.org/10.31413/nativa.v11i4.16545>
- PIGATTO, G. A. S.; QUEIROZ, T. R.; LOURENZANI, A. E. B. S. Redes sociais de produtores de mandioca em regiões do estado de São Paulo. **Interações (Campo Grande)**, v. 16, p. 75-86, 2015.
- PONCE, T. P.; RIBEIRO, M. R.; TELLES, T. S. Dinâmica espacial da produção de mandioca no Paraná, Brasil. **Confins. Revue franco-brésilienne de géographie/Revista franco-brasileira de geografia**, n. 48, 2020. <https://doi.org/10.4000/confins.34307>
- RIBEIRO, F. W.; RODRIGUES, C. C.; DA SILVA ARAÚJO, M.; DA SILVA, A. C.; MATOS, F. S. Custos de produção e rentabilidade econômica do cultivo da mandioca em Goiás. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 14, n. 1, p. 104-110, 2019.
- SALES, R. M.; MAYORGA MERA, R. D.; MAYORGA, M. I. O.; LEITE, L. A. S. Fatores associados à adoção de tecnologias na cultura da mandioca: estudo de caso. **CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL - SOBER**, 42, Anais. Cuiabá, 2004.
- SANCHES, A. G.; DA SILVA, M. B.; MOREIRA, E. G. S.; COSME, S. S. Análise sensorial e viabilidade econômica da mandioca de mesa in natura e congelada. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 11, n. 2, p. 2332-2349, 2017.
- SANTIAGO, A. D.; PROCÓPIO, S. D. O.; FERREIRA, C. J. B.; BRAZ, G. B. P. Reduction of interrow spacing in cassava (*Manihot esculenta* Crantz) production. **Revista de Ciências Agrícolas**, v. 39, n. 1, p. 42-54, 2022. <https://doi.org/10.22267/rcia.223901.170>
- SILVA, A. F.; SANTANA, L. M. D.; FRANÇA, C. R.; MAGALHÃES, C. A. D. S.; ARAÚJO, C. R. D.; AZEVEDO, S. G. D. Produção de diferentes variedades de mandioca em sistema agroecológico. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 13, n. 1, p. 33-38, 2009. <https://doi.org/10.1590/S1415-43662009000100005>
- SILVA, D. V.; SANTOS, J. B.; FERREIRA, E. A.; SILVA, A. A.; FRANÇA, A. C.; SEDIYAMA, T. Manejo de plantas daninhas na cultura da mandioca. **Planta daninha**, v. 30, n. 4, p. 901-910, 2012. <https://doi.org/10.1590/S0100-83582012000400025>
- SOCIEDADE NACIONAL DA AGRICULTURA – SNA. Mandioca: o ‘Pão do Brasil’ faz parte da história da agricultura nacional. SNA News, Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <https://www.sna.agr.br/mandioca-o-pao-do-brasil-faz-parte-da-historia-da-agricultura-nacional/#:~:text=Essa%20raiz%2C%20cujo%20nome%20varia,tempo%2C%20foi%20em%20terras%20tupiniquins>. Acesso em: 30 de maio de 2022.

-
- SOUZA, R. F.; SILVA, I. F.; SILVEIRA, F. P. M.; NETO, M. A. D.; ROCHA, I. T. M. Análise econômica no cultivo da mandioca. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 9, n. 2, p. 345-354, 2014.
- UDORO, E. O.; ANYASI, T. A.; JIDEANI, A. I. O. Process-induced modifications on quality attributes of cassava (*Manihot esculenta* Crantz) flour. **Processes**, v. 9, n. 11, p. 1891, 2021. <https://doi.org/10.3390/pr9111891>
- VIDAL, A. M.; COSTA, M. A. P. C.; SOUZA, A. S.; ALMEIDA, W. A. B.; SOUZA, F. V. D. *In vitro* regeneration and morphogenesis of somatic embryos of cassava. **Revista Ciência Agronômica**, v.45, n.3, p.558-565, 2014.
- VIDIGAL FILHO, P. S.; PEQUENO, M. G.; SCAPIM, C. A.; VIDIGAL, M. C. G.; MAIA, R. R.; SAGRILO, E.; SIMON, G. A.; LIMA, R. S. Avaliação de cultivares de mandioca na região noroeste do Paraná. **Bragantia**, v. 59, n. 1, p. 69-75, 2000.
- VIDIGAL FILHO, P. S.; PEQUENO, M. G.; KVITSCHAL, M. V.; RIMOLDI, F.; GONÇALVES-VIDIGAL, M. C.; ZUIN, G. C. Estabilidade produtiva de cultivares de mandioca-de-mesa coletadas no Estado do Paraná. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 28, n. 4, p. 551-562, 2007.
- ZUIN, G. C.; COIMBRA, G. K.; KVITSCHAL, M. V.; GONÇALVES-VIDIGAL, M. C.; VIDIGAL FILHO, P. S. Divergência genética entre acessos de mandioca-de-mesa coletados no município de Cianorte, região Noroeste do Estado do Paraná. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 30, n. 1, p. 21-30, 2009.