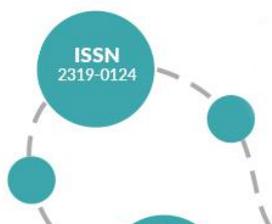




9º SIMPÓSIO da PÓS-GRADUAÇÃO


 ISSN
2319-0124

MUDANÇAS CLIMÁTICAS NA CULTURA DA MANDIOCA

Maria Clara L. M. BEGUELINE¹; Kamila Cristina de C. ASSIS²; Bruna N. REZENDE³; Maiqui IZIDORO⁴; Leonardo F. da SILVA⁵

RESUMO

A discussão sobre as mudanças climáticas tem reflexo em toda sociedade. São discutidas contribuições da agricultura para o agravamento do efeito estufa e das mudanças climáticas e os impactos das mudanças climáticas sobre a agricultura brasileira. As evidências de que ocorreram mudanças climáticas globais, em função do aumento da concentração de gases de efeito estufa como o gás carbônico (CO₂), o metano (CH₄) e o óxido nitroso (N₂O), além do próprio vapor d'água (H₂O), têm se apresentado cada vez mais consistentemente e sido aceitas pela comunidade científica internacional. Neste texto procurou-se descrever o contexto atual das interações entre as mudanças climáticas globais e as consequências desse cenário para a produção de mandioca no Brasil.

Palavras-chave: Clima; Agricultura; Efeito estufa. *Manihot esculenta*.

1. INTRODUÇÃO

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é uma euforbiácea nativa da América do Sul. A produção das raízes tuberosas desta planta destina-se, em função de suas características químicas e físicas, à indústria ou ao consumo *in natura*. A mandioca é amplamente cultivada em regiões tropicais e subtropicais da África, Ásia e América Latina, sendo a principal base da alimentação e importante fonte de carboidratos e calorias em muitos países em desenvolvimento (ALVES, 2006; FIGUEIREDO, 2012).

O Brasil é o quarto maior produtor mundial de mandioca, com produção de cerca de 20 milhões de toneladas dessas raízes (CONAB, 2019). Em seu território a mandioca é cultivada em todas as regiões e comercializada na forma crua, sob a forma de farinha, polvilho azedo, tapioca, amidos naturais ou modificados e outros produtos industrializados (COUTO, 2013).

Apesar da grande expressão no mercado mundial o cultivo brasileiro se dá principalmente por agricultores familiares que têm, nessa atividade, uma importante fonte de renda, e desempenham papel de destaque na conservação da espécie (FUKUDA et al., 2006; JUNIOR, 2015).

A expansão da mandioca no Brasil tem relação com a adaptabilidade do clima do país de acordo com as necessidades da cultura. A mandioca é cultivada entre 30 graus de latitudes Norte e Sul, embora sua concentração de plantio esteja entre as latitudes 15°N e 15°S. Suporta altitudes que variam desde o nível do mar até cerca de 2.300 metros, sendo regiões baixas ou com altitude de até 600 a 800 metros as mais favoráveis (EMBRAPA, 2003).

Como a produção agrícola possui uma relação intrínseca com as variáveis climáticas, os

rendimentos são vulneráveis a qualquer alteração no clima. As emissões de dióxido de carbono e outros gases de efeito estufa que aumentaram nas últimas décadas, influenciam o regime de chuvas e a temperatura. Os principais problemas advindos das mudanças climáticas para a produção agrícola são o aumento da temperatura, mudanças nos padrões de chuva, além de eventos extremos como geadas, secas e inundações (CASTILLO, 2016).

2. DESENVOLVIMENTO

A faixa ideal de temperatura para o cultivo da mandioca situa-se entre 20 a 27°C (média anual), podendo se estabelecer em ambientes com temperaturas entre 16°C e 38°C; com precipitação entre 1000 e 1500 mm ano⁻¹. Em regiões semi-áridas entre 500 e 700 mm ano⁻¹ se estabelecem desde que o déficit hídrico não ocorra nos primeiros cinco meses de cultivo (PEIXOTO, 1999; EMBRAPA, 2003).

O fotoperíodo ideal está por volta das 12 horas/dia. Dias com períodos de luz mais longos favorecem o crescimento de parte aérea e reduzem o desenvolvimento das raízes de reserva, enquanto que os períodos diários de luz mais curtos promovem o crescimento das raízes de reserva e reduzem o desenvolvimento dos ramos (EMBRAPA, 2003).

Com relação ao mecanismo fotossintético de fixação de CO₂ atmosférico, alguns pesquisadores afirmam que a planta de mandioca possui um ciclo fotossintético intermediário entre plantas C3 e C4, pois possui os sistemas enzimáticos favoráveis à fixação de CO₂ pelos caminhos C3 e C4, mas sem a típica anatomia Kranz de folha C4 (EL-SHAKAWY, 2004).

Um aumento na temperatura global afeta o ciclo de desenvolvimento da mandioca desde o estabelecimento da cultura, a partir da brotação de gemas, visto que a temperatura do solo está associada à temperatura do ar. Diferentes variedades de mandioca respondem de maneira diferente à temperatura, algumas podendo apresentar maior produtividade sob temperaturas mais elevadas que outras (GABRIEL et al., 2014).

Ainda existem muitas incertezas sobre quanto seria a mudança climática até o final deste século. O aumento de CO₂ atmosférico parece ser inevitável, pois a queima de combustíveis fósseis não deve diminuir em nível global a curto e médio prazo. Essa injeção de CO₂ na atmosfera terrestre pode ser benéfica para a agricultura, já que a atual concentração de CO₂ mundial (em torno de 360 mol.mol⁻¹) é insuficiente para saturar a ribulose 1,5- bifosfato carboxilase (rubisco), enzima responsável pela carboxilação primária em plantas C3 (TAIZ et al., 2017).

A cultura da mandioca é bem responsiva ao aumento na concentração de CO₂ na atmosfera. Segundo Fernandez (2002), o aumento da concentração de CO₂ propicia aumento da eficiência na condutância estomática das plantas de mandioca tornando-as mais resistentes a seca. Segundo o autor ainda há consequentemente aumento na taxa fotossintética que por sua vez é decisiva para a

produtividade de uma lavoura.

Relacionando o aumento da concentração de CO₂ na cultura da mandioca, estudos foram realizados afim de saber os resultados na produtividade da cultura. Um estudo realizado por pesquisadores da Embrapa e Unicamp em 2008, intitulado como “Aquecimento global e a nova geografia da produção agrícola no Brasil” avaliou os impactos que o aquecimento global deverá causar as principais culturas agrícolas do Brasil nas próximas décadas. Segundo os pesquisadores (ASSAD; PINTO, 2008) observou-se que o aumento de temperatura pode provocar de um modo geral, uma diminuição de regiões no país aptas para o cultivo dos grãos.

Com exceção da cana e da mandioca, todas as culturas sofreriam queda na área de baixo risco e, por consequência, no valor da produção. A avaliação dos impactos das mudanças climáticas foi feita com base na tecnologia de zoneamento de riscos climáticos e nas projeções de aumento de temperatura feitas pelo IPCC. Neste estudo foram abordados dois cenários de projeções, um pessimista que estima o aumento da temperatura entre 2 °C e 5,4 °C até 2100 e um otimista que prevê o aumento da temperatura entre 1,4 °C e 3,8 °C em 2100. Os cenários climáticos futuros foram simulados para os anos de 2020, 2050 e 2070. Para as projeções até 2070, verificou-se que as áreas de alto risco diminuíram em um cenário onde as temperaturas são maiores, favorecendo o cultivo da cultura na região sul que atualmente não são expressivamente produtivas. Na região nordeste, ao contrário da região sul, há um aumento das áreas de alto risco inviabilizando a produção de mandioca onde o seu consumo é maior. Pode-se concluir deste estudo que as mudanças climáticas simuladas podem ser consideradas favoráveis para a mandioca a longo prazo, visto que a área do país apta ao seu cultivo deve aumentar, elevando também o valor da produção (ASSAD; PINTO, 2008).

Em outro estudo realizado por (FERNANDÉZ et al., 2002) abordou a falta de regulação negativa da fotossíntese em uma colheita de mandioca, cultivada sob uma concentração elevada de CO₂. O objetivo foi analisar os efeitos da concentração elevada de CO₂ na fotossíntese e no crescimento de plantas de mandioca cultivadas em câmaras de topo aberto, com 480 ppm em condição ambiente e 680 ppm em condições elevadas. Avaliou-se a evolução temporal da massa foliar, caule, massa radicular, taxa de crescimento da cultura, razão raiz:rebento, área foliar específica, índice de área foliar e razão de área foliar. Concluiu-se que houve aumento na massa seca das folhas, hastes, raízes, taxa de crescimento da cultura com concentrações elevadas de CO₂. A razão raiz/ parte aérea não foram afetadas pelo aumento da concentração de CO₂ indicando aumento da biomassa.

3. CONCLUSÕES

Conclui-se que o aumento do CO₂ atmosférico resulta no aumento na produtividade de

raízes tuberosas de mandioca. Novos estudos devem ser realizados para analisar a resposta da cultura da mandioca ao aumento do CO₂ e da temperatura, em regiões ainda pouco estudadas, como o Brasil.

REFERÊNCIAS

- ALVES, A. A. C. Fisiologia da mandioca. IN: SOUZA, L. S. et al. **Aspectos socioeconômicos e agrônômicos da mandioca**. Cruz das Almas. Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, p. 138-169, 2006.
- FIGUEIREDO, P. G. **Morfo-anatomia de raízes tuberosas de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) cultivar IAC 576-70 em diferentes preparos do solo**. 2012. 73 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia - Agricultura) - Universidade Estadual “Julio de Mesquita Filho” - Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu. 2012.
- CONAB- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Análise de mercado mensal: mandioca**. 6p. 2019. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/analises-do-mercado-agropecuário-e-extrativista/analises-do-mercado/historico-mensal-de-mandioca>> Acesso em 19 out. 2019.
- COUTO, E. M. C. **Caracterização de cultivares de mandioca no SemiÁrido Mineiro em quatro épocas de colheita**. 2013. 117 f. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos) - Universidade Federal de Lavras, Lavras. 2013.
- FUKUDA, W. M. G.; FUKUDA, C.; VASCONCELOS, O.; FOGAÇA, J. L.; NEVES, H. P.; CARNEIRO, G. T. Variedades de mandioca recomendadas para o Estado da Bahia. **Bahia Agrícola**, v. 7, p. 27-30, 2006.
- JUNIOR, N. A. N. **Efeito da casca de mandioca no controle da prodrisão radicular causada por *Phytophthora* sp. em mandioca de mesa (*Manihot esculenta* Crantz) var. Rosinha em ambiente irrigado**. 2015. 82 f. Tese (Doutorado em Proteção de Plantas) - Universidade Federal de Alagoas, Centro de Ciências Agrárias. Rio Largo, 2015.
- EMBRAPA MANDIOCA E FRUTICULTURA TROPICAL. **Cultivo da mandioca para a região do cerrado**. Sistemas de produção n.8. Cruz das Almas, 2003. Disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mandioca/mandioca_cerrados/adubacao.htm>. Acesso em: 19 de out.2019.
- CASTILLO, A. C. **Efeito das mudanças climáticas sobre a demanda de água para irrigação e o rendimento de grãos da cultura da soja na bacia do rio Potiribu**. 2016. 79 p. Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- PEIXOTO, C. P. Mandioca. In: CASTRO, P. R. C; KLUGE, R. A. **Ecofisiologia de cultivos anuais: trigo, milho, soja, arroz e mandioca**. São Paulo: Nobel, 1999. p.109-126.
- EL-SHARKAWY, M. A. Cassava biology and physiology. **Plant Molecular Biology**, v.56, p.481-501, 2004.
- GABRIEL, L. F; STRECK, N. A; UHLMANN, L. O; SILVA, M. R; SILVA, S. D. Mudanças climáticas e seus efeitos na cultura da mandioca. **Revista Brasileira Engenharia Agrícola Ambiental**, v.18, n.1, p.90-98, 2014.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E; MOLLER, M. I; MURPHY, A. **Fisiologia vegetal**. 6.ed. Porto Alegre: Artmed, 858p, 2017.
- FERNÁNDEZ, M. D. et al. Lack of downregulation of photosynthesis in a tropical root crop, cassava, grown under an elevated CO₂ concentration. **Functional Plant Biology**, v. 29, n. 7, p. 805–814, 2002.
- ASSAD, E.; PINTO, H. S. **Aquecimento Global e a nova Geografia da Produção Agrícola no Brasil**. Embrapa. São Paulo, 2008. Disponível em: <<http://www.embrapa.br/publicacoes/tecnico/aquecimento-global.pdf>>. Acesso em: 19 de out.2019.