

**(X) Graduação ( ) Pós-Graduação**

**ÁREAS APTAS PARA O CULTIVO DA PITAYA NA REGIÃO CENTRO-OESTE DO BRASIL USANDO DE ZONEAMENTO AGROCLIMÁTICO**

**Rafael Fausto de Lima**  
Instituto Federal de Mato Grosso do Sul (IFMS)  
rafael.lima2@estudante.ifms.edu.br

**Lucas Eduardo de Oliveira Aparecido**  
Instituto Federal do Sul de Minas (IFSULDEMINAS)  
lucas.aparecido@muz.ifsuldeminas.edu.br

**Guilherme Botega Torsoni**  
Instituto Federal de Mato Grosso do Sul (IFMS)  
guilherme.torsoni@ifms.edu.br

**João Antonio Lorençone**  
Instituto Federal de Mato Grosso do Sul (IFMS)  
joao.lorencone@estudante.ifms.edu.br

**Pedro Antonio Lorençone**  
Instituto Federal de Mato Grosso do Sul (IFMS)  
pedro.lorencone@estudante.ifms.edu

**RESUMO**

A pitaya é uma fruta exótica nativa da América tropical sendo considerada uma excelente alternativa para diversificação de propriedades rurais devido à alta rusticidade e tolerância a fatores abióticos. Dessa forma, o objetivo desse trabalho é realizar um zoneamento agroclimático para pitaya na região Centro-Oeste do Brasil. Foram coletados dados climáticos de temperatura e precipitação para 467 municípios da região Centro-Oeste do Brasil obtidos através da plataforma NASA / POWER. Com a utilização de um sistema de informações geográficas (SIG) foi realizado a espacialização dos dados climáticos, e através da sobreposição de mapas foi obtido o zoneamento para a cultura da pitaya. A pitaya apresenta melhor desenvolvimento com temperatura média anual entre 18 e 26 °C associada a precipitação anual entre 600 e 2000 mm. A classe de aptidão alta apresentou maior predomínio com 61,28%, caracterizando boas condições ao estabelecimento e desenvolvimento da cultura em todo Mato Grosso do Sul, Goiás e ao sul de Mato Grosso. As classes média e baixa representaram 21,93% e 16,79% da região respectivamente, devido as altas temperaturas e grandes volumes de chuvas.

**Palavras-chave:** Fruticultura; Agrometeorologia; Fruta do dragão.

## 1 INTRODUÇÃO

Originário da América Tropical e Subtropical, a pitaya ou fruta do dragão (Dragon Fruit) é um fruto da família das Cactaceae, pertencentes ao gênero *Hylocereus* ou *Selenicereus*. Considerado um fruto exótico, rico em nutrientes, propriedades antioxidantes e antiproliferativas benéficas a saúde (TRIVELLINI et al., 2020), a pitaya tem ganhado a cada ano mais adeptos ao seu consumo, tanto no Brasil como no exterior.

As espécies de pitaya mais conhecidas são *Selenicereus megalanthus* (pitaya amarela, de casca amarela e polpa branca) e *Hylocereus spp* (pitaya vermelha, com a casca vermelha e a polpa branca ou vermelha) (MOREIRA et al., 2017), sendo esta última mais cultivada no Brasil. A pitaya apresenta alto potencial como cultura frutífera e ornamental, além de ser fonte industrial de diversos compostos, com alta demanda nos mercados nacional e internacional (HERNÁNDEZ; SALAZAR, 2012; PINTO et al., 2020).

Uma das grandes características dessa cultura é a sua alta rusticidade, possibilitando grande capacidade de se adaptar a novos ambientes e tolerar estresses abióticos como secas e temperaturas extremas, sendo considerada um produto promissor (KISHORE, 2016).

Uma das vantagens atribuídas a pitaya é a possibilidade de estabelecer seu cultivo em regiões áridas ou semiáridas, por causa de sua grande resistência em se desenvolver sobre condições de longos períodos de escassez hídrica, principalmente em razão da sua alta eficiência do uso da água (SOSA et al., 2020), o que torna a pitaya uma excelente alternativa para a diversificação da propriedade rural e aumento de renda do produtor.

Uma forma de quantificar os impactos das condições climáticas para o desenvolvimento de uma determinada cultura é através do Zoneamento Agroclimático, que consiste numa ferramenta utilizada para delimitação de aptidão de regiões de cultivo quanto ao fator clima em escalas macroclimáticas e regionais (WOLLMANN; GALVANI, 2013).

Há poucos trabalhos que utilizam o zoneamento agroclimático para a cultura da pitaya associado a cenários de mudanças climáticas, principalmente no território brasileiro. Dessa forma o objetivo desse trabalho foi realizar um zoneamento agroclimático para pitaya na região Centro-Oeste do Brasil.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

A fruticultura brasileira é uma das mais diversificadas do mundo, e a sua área de cultivo no país ultrapassa 2 milhões de hectares plantados produzindo cerca de 45 milhões de toneladas ao ano, o que caracteriza o Brasil como 3º maior produtor de frutas do mundo (VIDAL, 2021; CONAB, 2022a).

Segundo Gerum et al. (2019) a produção de frutas tem grande importância socioeconômica e está intimamente ligada na geração de empregos ao longo de toda a cadeia produtiva: na produção de insumos, no campo, na agroindústria, e na prestação de serviços de distribuição e logística, bem como no agroturismo, além da geração de renda nos mercados interno e externo.

Mesmo com pouca participação no mercado nacional para a produção de frutas, região Centro-Oeste representa uma área moderna para produção agroindustrial, devido ao seu forte dinamismo econômico, e principalmente as condições edafoclimáticas da região favorecerem o desenvolvimento agropecuário (BARBOSA; SHIKIDA, 2019).

De acordo com Júnior et al. (2019), demandas futuras relacionadas a produção de frutas no Brasil, tem a necessidade de impulsionar o potencial produtivo de frutas, ampliando a capacidade de atendimento aos mercados internos e externos

Nesse contexto, cultivo de frutíferas não convencionais, relacionadas ao mercado de frutas exóticas, em virtude do alto valor econômico agregado, tem registrado grande participação comércio. De acordo com Cordeiro et al. (2015) a alta na valorização do fruto, tem despertado o interesse dos fruticultores em seu plantio e cultivo, devido a sua aparência exuberante e sabor característico, elementos responsáveis pela grande aceitação de mercado por parte dos consumidores.

O cultivo da pitaya no Brasil teve início há pouco mais de 15 anos e está em franca expansão em grande parte das regiões do país, entretanto, a produção não atende à demanda do consumo nacional (BINSFELD et al., 2019; PINTO et al., 2020), sendo necessário a importação de frutos, o que proporciona elevação dos preços e deixando-os pouco acessíveis (NUNES et al., 2014).

Atualmente, a produção nacional de pitaya equivale a cerca de 1.493,19 toneladas, distribuída entre as regiões Sudeste - 812,64 toneladas, contribuindo com 54,42% da produção nacional; Sul - 502,08 toneladas (33,62%); Norte - 157,01 toneladas (10,52%); Centro-Oeste - 12,35 toneladas (0,83%); e Nordeste - 9,12 toneladas com 0,61% da produção

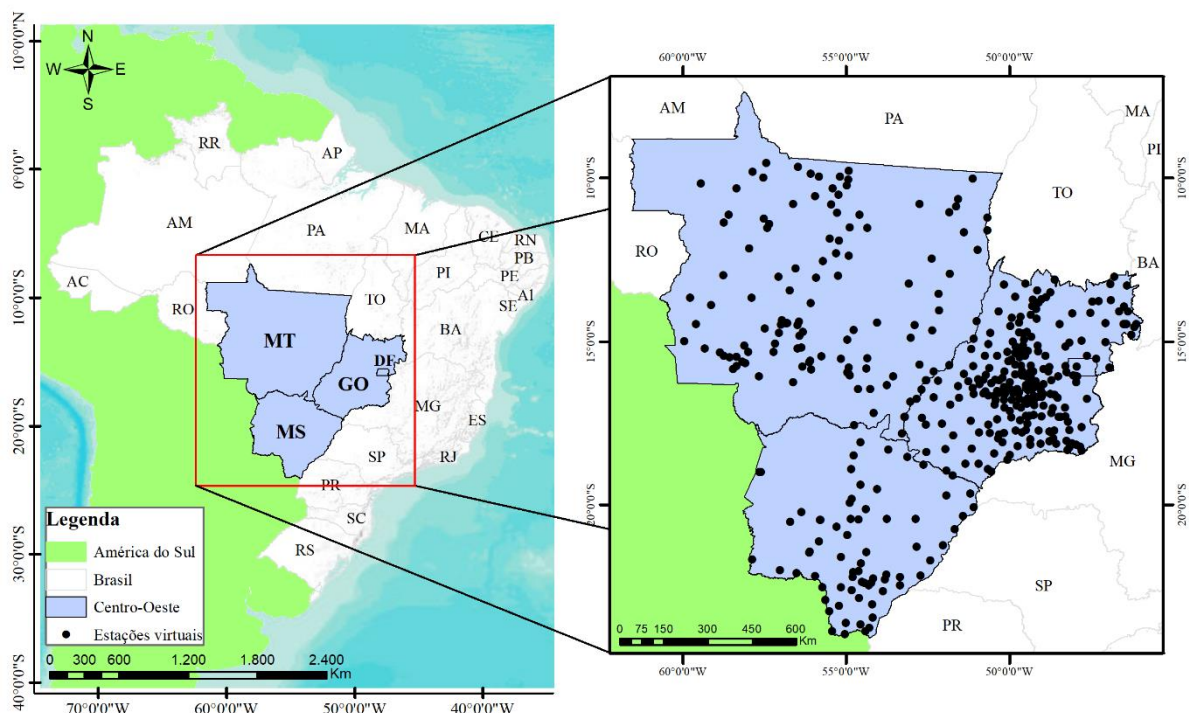
(IBGE, 2017).

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O trabalho foi realizado na região Centro-Oeste do Brasil composta pelos estados de Goiás (GO), Mato Grosso (MT) e Mato Grosso do Sul (MS), mais o Distrito Federal (DF) em uma extensão de 1.612.000 km<sup>2</sup>. O Centro-Oeste corresponde a segunda maior região do Brasil em extensão territorial, e a menos populosa (SILVA; SILVA; COUTO, 2018), tendo destaque nacional no setor agropecuário com a produção de grãos (soja e milho), fibras (algodão), biomassa (cana-de-açúcar) e pecuária (BARRETO et al., 2016; CONAB, 2022b). As classes climáticas predominantes na região acordo com o sistema do Köppen-Geiger (1928) são Am (clima tropical de monções) e Aw (clima tropical com inverno seco) (APARECIDO et al., 2020).

Foram coletados dados climáticos de temperatura média do ar (Tmed, °C) e precipitação pluviométrica (Prec, mm), em escala diária no período de 1990-2020 para 467 municípios (Figura 1). Os dados foram obtidos através da plataforma *National Aeronautics and Space Administration / Prediction of Worldwide Energy Resources* – NASA / POWER (STACKHOUSE et al., 2015).

**Figura 1: Mapa de localização da área de estudo.**





Fonte: Autores 2022.

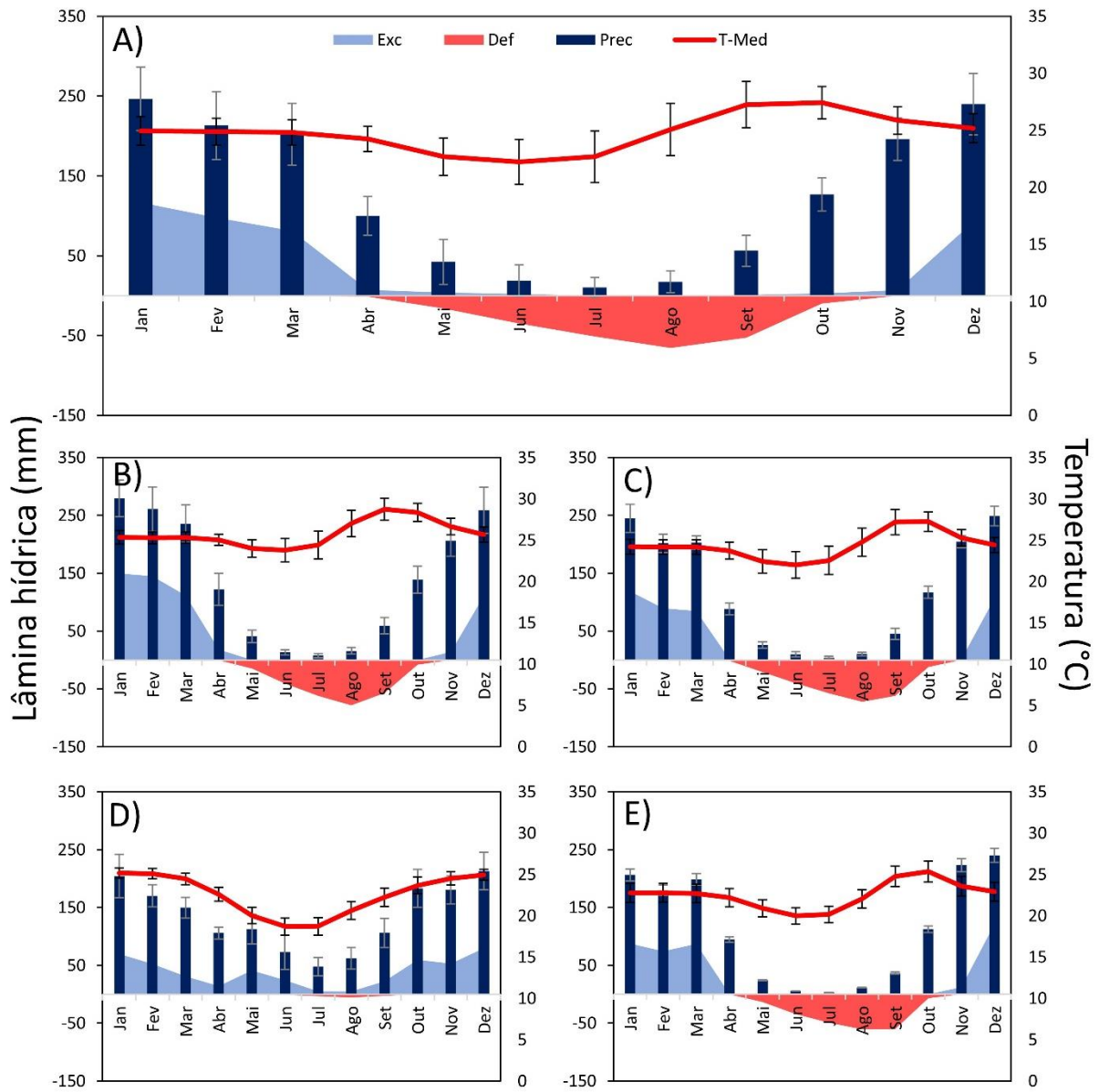
Para o zoneamento agroclimático da pitaya, foram elaboradas classes de necessidades térmicas e hídricas para abranger as espécies de pitaya vermelhas (*Hylocereus spp.*) e amarelas (*Selenicereus spp.*), correspondendo as espécies mais cultivadas no Brasil. O melhor desenvolvimento da pitaya ocorre com temperaturas do ar entre 18 °C a 26 °C (VÁZQUEZ; VÁZQUEZ; ESPINOSA, 2020) e precipitação anual entre 600 mm a 2000 mm (PAULLI; DUARTE, 2013).

Afim de explorar o potencial adaptativo da pitaya na região Centro-Oeste, foram elaboradas três classes de aptidão: alta (Tmed e Prec adequada), média (Tmed ou Prec fora da faixa adequada) e baixa (Tmed e Prec fora da faixa adequada). Com a utilização de um SIG (Sistema de Informações Geográficas) foi realizada a espacialização das variáveis climáticas através do método de Krigagem (KRIGE, 1951), com modelo esférico, um vizinho e uma resolução espacial de 0,25°. Com a sobreposição variáveis, foram elaborados mapas para o zoneamento agroclimático da pitaya.

#### **4 DISCUSSÃO E ANÁLISE DOS DADOS**

A região Centro-Oeste apresenta como características períodos bem demarcados ao longo dos meses para a disponibilidade de chuvas, balanço hídrico e variação da temperatura média do ar (Figura 2 A). O período mais quente corresponde aos meses de agosto a setembro com a temperatura média variando de 25,07 °C a 27,47 °C e o período de maior disponibilidade hídrica ocorre de outubro a março com chuvas entre 126 mm a 246 mm (LIMA; APARECIDO, 2020). Os Estado de Mato Grosso, Goiás, e Distrito Federal (Figura 2 B, C e D) apresentam características climáticas similares com maiores temperaturas entre agosto a dezembro e maior deficiência hídrica nos meses de abril a setembro, situação bem diferente do Mato Grosso do Sul (Figura 2 C) onde há presença de excedente hídrico durante o ano todo.

**Figura 2: Variação sazonal dos elementos climatológicos na região de estudo.**

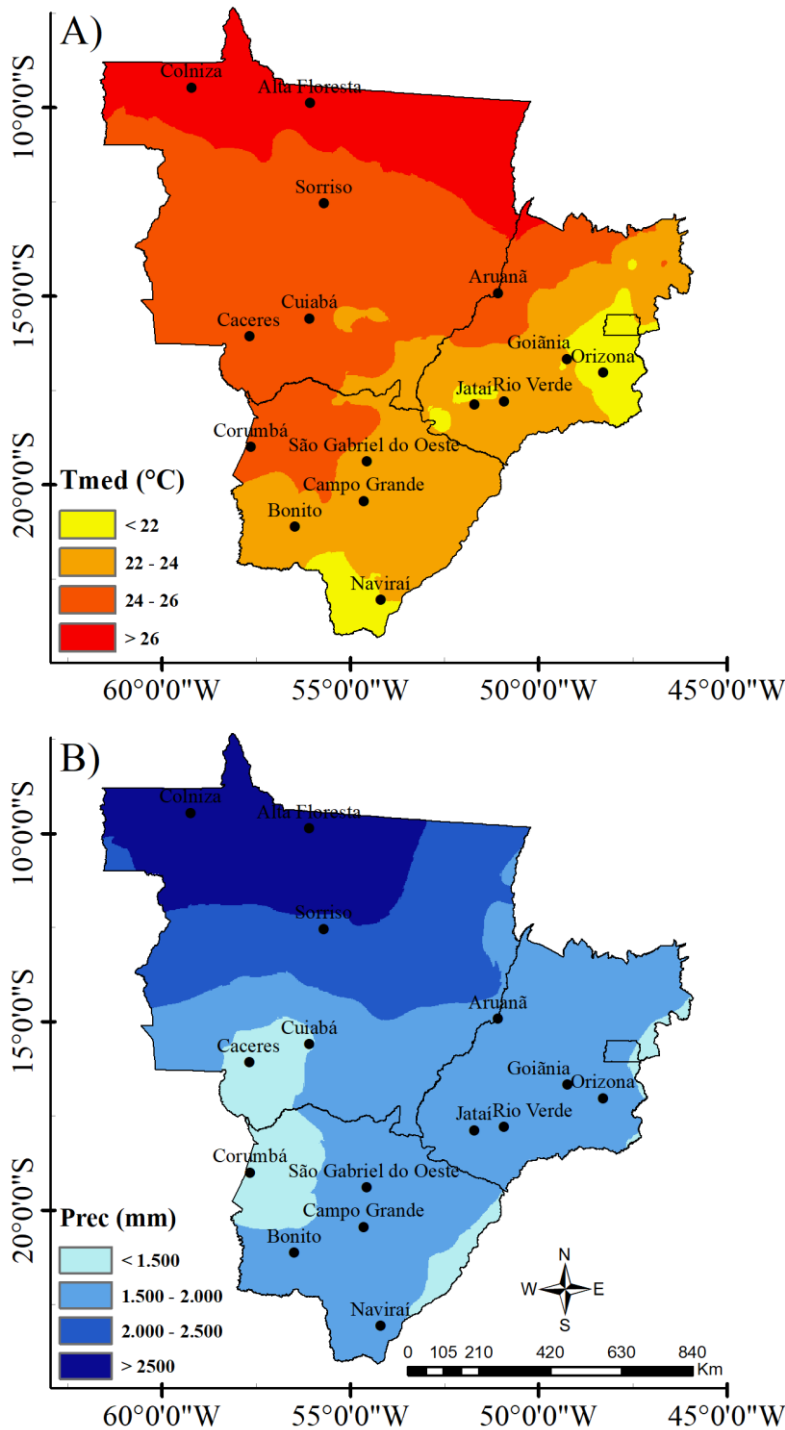


Fonte: Adaptado de Lima e Aparecido (2020). Onde Exc: Excedente hídrico (mm), Def: Deficiência hídrica (mm), Prec: Precipitação (mm), T-Med: Temperatura média do ar (°C), A): Região Centro-Oeste, B): Mato Grosso, C): Goiás, D): Mato Grosso do Sul, E): Distrito Federal.

A distribuição espacial de Tmed e Prec na região Centro-Oeste apresentaram grande variação entre os Estados (Figura 3). As chuvas assim como a temperatura do ar demonstraram diminuição dos valores no sentido de deslocamento norte sul. A Tmed para a região Centro-Oeste (Figura 3 A) obteve variação de 20,81 °C a 26,83 °C e uma média de 24,41 ( $\pm 1,49$ ) °C. O Estado de Matogrosso é caracterizado como o mais quente com Tmed de 25,30 ( $\pm 0,87$ ) °C, sendo a região extremo norte do Estado com Tmed superior a 26 °C. Os municípios de

Colniza e Alta Floresta são representantes desse local. Resultados corroborando com Ramos et al., (2017) e Souza et al., (2013). Mato Grosso de Sul, Goiás e Distrito Federal apresentaram Tmed de  $22,57 (\pm 0,87) ^\circ\text{C}$ ,  $22,96 (\pm 1,13) ^\circ\text{C}$  e  $20,98 (\pm 1,53) ^\circ\text{C}$  respectivamente. Resultados de acordo com Oliveira, et al., (2019).

**Figura 3: Variação espacial dos elementos climatológicos.**



Fonte: Autores 2022. Onde A): Temperatura média anual, B): Volume anual de chuvas.

Em relação a Prec no Centro-Oeste houve uma variação de 1176,2 mm na região leste a 3071,6 mm na região norte com média de 1962,3 ( $\pm$  456,8) mm. O Mato Grosso registrou os volumes de Prec, com média anual de 2075,91 ( $\pm$  506,8) mm, e volumes superiores a 2500 mm em toda a faixa norte do Estado (Figura 3 B). A região norte do Estado apresenta Prec superior a 2500 mm. Resultados de acordo com Pessi et al., (2019). Brasília no Distrito Federal obteve a menor média anual de Prec com 1532,01 ( $\pm$  103,05). Goiás e Mato Grosso do Sul Registraram volumes acumulados de 1699,90 ( $\pm$  106,0) mm e 1608,29 ( $\pm$  109,4) mm respectivamente. Semelhante ao evidenciado por Oliveira et al., (2019)

Para o zoneamento agroclimático da pitaya na região Centro-Oeste, foram evidenciados o predomínio de todas as três classes elaboradas de acordo com as necessidades térmicas e hídricas da cultura (Figura 4). A classe de aptidão Alta (Figura 4 A), obteve maior predomínio na região com 61,28%, indicando grande potencial de cultivo para a cultura em todo o Mato Grosso do Sul (100%), Goiás (98,81%) e localidades ao sul de Mato Grosso (31,60%).

A classe de aptidão média (Figura 4 A) obteve o segundo maior predomínio na região com 21,93%, principalmente em toda porção centra de Mato Grosso e uma pequena faixa na divisa com Goiás, representando predomínio de 38,55% e 1,18% nesses Estados respectivamente. As temperaturas elevadas nessas regiões podem influenciar negativamente o desenvolvimento da cultura, afetando principalmente a produção de flores promovem uma redução de 15% a 20% na (NERD et al., 2002).

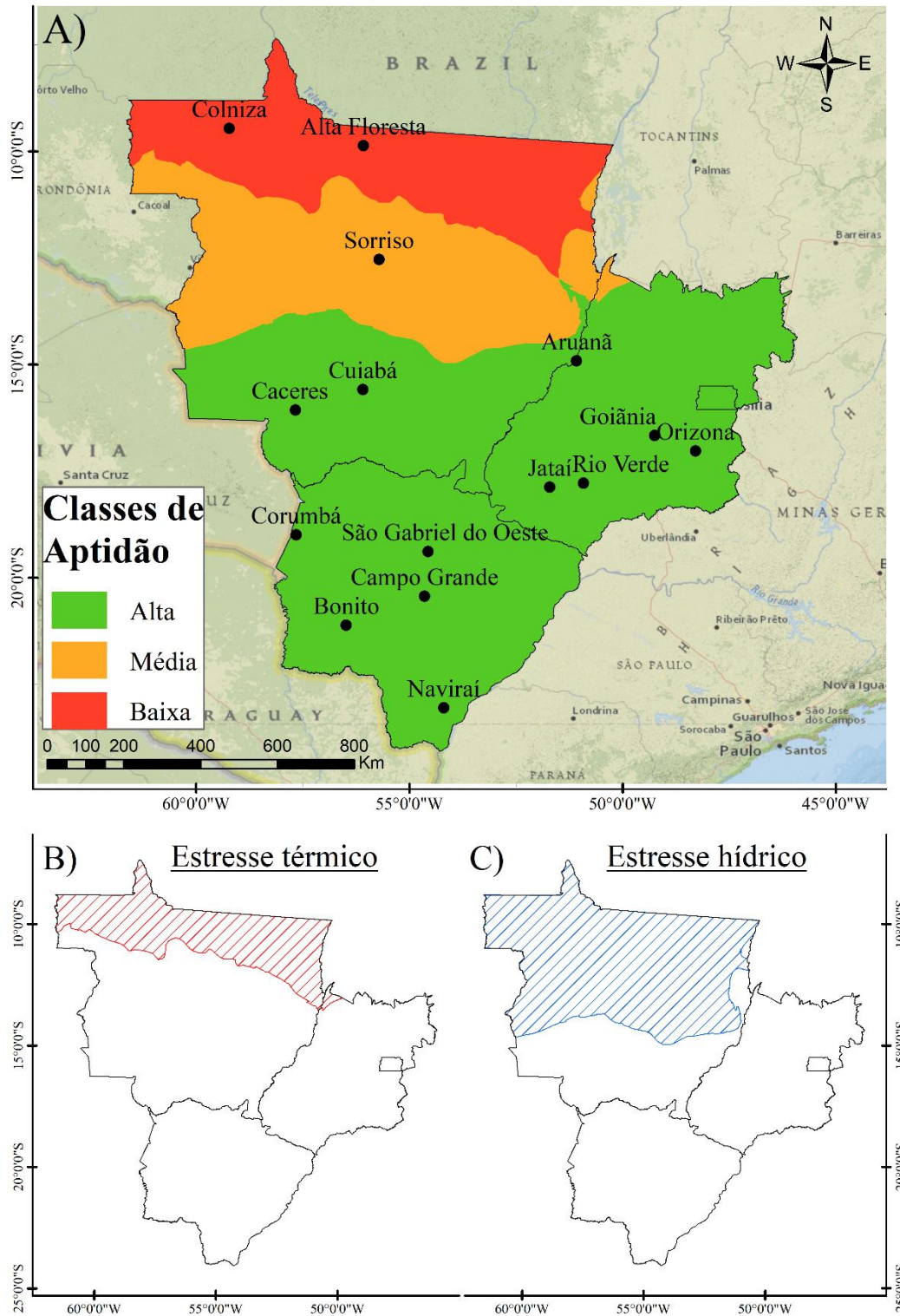
Em relação a classe de aptidão baixa (Figura 4 A), houve maior predomínio nas localidades ao norte de Mato Grosso, representando 29,85% da área territorial do Estado e 16,79% de toda região Centro-Oeste. Essas localidades apresentam como fatores limitantes ao desenvolvimento da pitaya temperaturas elevadas e grande volume de chuvas, condições que caracterizam condições de estresse térmico (Figura 4 B) e hídrico (Figura 4 C) respectivamente. Resultados obtido por de Olanda Souza et al. (2019) na região Centro-Oeste, indicaram baixa aptidão ao cultivo da *H. undatus* em localidades com teor de argila superior a 40% e com presença marcante de excedente hídrico.

As altas temperaturas são responsáveis por causar à baixa formação de botões florais (NERD et al., 2002; MIZRAHI, 2014), baixa frutificação e frutos com peso reduzido (CHUN; CHANG, 2020), interferindo diretamente no potencial produtivo da cultura. Em condições grande oferta de chuvas, a pitaya apresenta baixa adaptabilidade a ambientes com precipitação



anual acima de 2000 mm, onde podem ocorrer danos ao sistema radicular e baixa produção de frutos (MERTEN, 2003).

**Figura 4: Zoneamento agroclimático para a pitaya na região Centro-Oeste do Brasil.**



Fonte: Autores 2022.

## 5 CONCLUSÕES

A classe de aptidão alta para o cultivo da pitaya apresentou o maior predomínio em toda a região Centro-Oeste do Brasil com 61,28%, caracterizando boas condições climáticas ao desenvolvimento da cultura em 100%, 31,60% e 98,81% dos Estados de Mato Grosso do Sul, Mato Grosso e Goiás respectivamente. As classes de aptidão Média e Baixa demonstraram Maior predomínio no Estado do Mato Grosso, devido a presença de temperaturas elevadas e grande excedente hídrico.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Instituto Federal de Mato Grosso do Sul, Campus Naviraí (IFMS-NV), pelo apoio no desenvolvimento da pesquisa.

## REFERÊNCIAS

APARECIDO, L. E. O. et al. Köppen-Geiger and Camargo climate classifications for the Midwest of Brazil. **Theoretical and Applied Climatology**, v. 142, n. 3, p. 1133-1145, 2020.

BARBOSA, F. R. G. M.; SHIKIDA, P. F. A. A EXPANSÃO DA AGROINDÚSTRIA CANAVIEIRA NO CENTRO-OESTE BRASILEIRO (1975-2017): uma análise histórico-econômica. **Seminário Internacional sobre Desenvolvimento Regional**, 2019.

BARRETO, F.; MOURA, Í.; SAMPAIO, M.; LIBERAL, V.; NASCIMENTO, W.; LOPES, J. M. Uma Visão Sobre A Região Centro Oeste Na Perspectiva Do Bionegócio. **Diálogos & Ciência**, v. 1, n. 36, 2016.

BINSFELD, M. C.; SCHWAB N. T.; BOTH, V.; BUFFON, P. A.; FÜHR, A.; RAMPAZZO J. C.; DAL PICIO M. Enraizadores alternativos na propagação vegetativa de pitaya. **Magistra**, Cruz das Almas – BA, v. 30, p.251- 258, 2019.

CHU, Y. C.; CHANG, J. C. High temperature suppresses fruit/seed set and weight, and cladode regreening in red-fleshed ‘Da Hong’ pitaya (*Hylocereus polyrhizus*) under controlled conditions. **HortScience**, v. 55, n. 8, p. 1259-1264, 2020.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento safra brasileira de grãos**, v. 9 - Safra 2021/2022, n. 8, Brasília, p. 1-108, maio 2022b. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safra/gaos/boletim-da-safra-de-graos>>. Acesso em: 02 jun. 2022.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Boletim Hortigranjeiro**, Brasília, DF, v. 8, n. 1, jan. 2022a. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/hortigranjeiros-prohort/boletim-hortigranjeiro>>. Acesso em: 16 jun. 2022.

CORDEIRO, M. H. M.; SILVA, J. M.; MIZOBUTSI, G. P.; MIZOBUTSI, E. H.; MOTA, W. F. Caracterização física, química e nutricional da pitaiia-rosa de polpa vermelha. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.37, n.1, p. 20-26, mar. 2015.

DE LIMA, R. F.; DE OLIVEIRA APARECIDO, L. E. CARACTERIZAÇÃO CLIMÁTICA E SUA INFLUÊNCIA NA BIODIVERSIDADE DA REGIÃO CENTRO-OESTE DO BRASIL. **Encontro Internacional de Gestão, Desenvolvimento e Inovação (EIGEDIN)**, v. 4, n. 1, 2020.

DE OLANDA SOUZA, G. H. et al. POTENCIAL DE CULTIVO E IMPACTOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS NA APTIDÃO EDAFOCLIMÁTICA DA PITAYA (*H. undatus* e *S. megalanthus*) NO CENTRO-OESTE DO BRASIL CULTIVATION POTENTIAL AND IMPACTS OF CLIMATE CHANGE ON THE EDAPHOCLIMATIC APTITUDE OF PITAYA (*H. undatus* and *S. megalanthus*). **Centro**, v. 2, n. 7, 2019.

GERUM, AFA de A. et al. Fruticultura tropical: potenciais riscos e seus impactos. **Embrapa Mandioca e Fruticultura-Documentos (INFOTECA-E)**, 2019.

HERNÁNDEZ, Y. D. O.; SALAZAR, J. A. C. Pitahaya (*Hylocereus* spp.): a short review. **Comunicata Scientiae**, v. 3, n. 4, p. 220-237, 2012.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Resultados do Censo Agropecuário 2017**. Disponível em: <<https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/>>. Acesso em: 16 jun. 2022.

JÚNIOR, P. F. et al. Aspectos da produção, comercialização e desenvolvimento da cultura da Pitaya no Estado do Pará. **Enciclopédia Biosfera**, v. 16, n. 29, 2019.

KISHORE, K. Phenological growth stages of dragon fruit (*Hylocereus undatus*) according to the extended BBCH-scale. **Scientia Horticulturae**, v. 213, p. 294-302, 2016.

KÖPPEN, W.; GEIGER, R. **Klimate der Erde**. Gotha: Verlag Justus Perthes. Wall-map 150cmx200cm, 1928.

KRIGE, D. G. **A statistical approach to some mine valuation and allied problems on the Witwatersrand**: By DG Krige. Diss. University of the Witwatersrand, 1951.



MERTEN, S. A review of Hylocereus production in the United States. *J. PACD*, v. 5, p. 98-105, 2003.

MIZRAHI, Y. Vine-cacti pitayas: the new crops of the world. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 36, n. 1, p. 124-138, 2014.

MOREIRA, R. A.; RAMOS, J. D.; SILVA, F. O. R.; MOREIRA, R. A. Produção de mudas de Pitaya. *Boletim Técnico*. n. 103, p. 1-11. Lavras/MG. 2017

NERD, A. et al. High summer temperatures inhibit flowering in vine pitaya crops (*Hylocereus* spp.). *Scientia Horticulturae*, v. 96, n. 1-4, p. 343-350, 2002.

NUNES, E. N.; SOUSA, A. S. B.; LUCENA, C. M.; SILVAM S. M.; LUCENA, R. F. P.; ALVES, C. A. B.; ALVES, R. E. Pitaia (*Hylocereus* sp.): Uma revisão para o Brasil. *Gaia Scientia*, v.8, p. 90-98, 2014.

OLIVEIRA, S. S. D.; CAVAZZANA, G. H.; & SOUZA, A. D. Estimativa da radiação solar global em função da temperatura do ar e isolinhas para o Estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. *Revista Brasileira De Gestão Ambiental E Sustentabilidade*, v. 6, n. 12, p. 93-108, 2019.

PAULLI, R. E.; DUARTE O. Tropical Fruits. *Crop Production Science in Horticulture*, 2 ed., n. 24, v. 2, p. 303, 2013.

PESSI, D. D.; SANTOS, C. S. A. D.; NONATO, J. J.; DOURADO, L. G. A.; SILVA, O. P.; BASSINI, R. T.; JOSÉ, J. V. Validação das estimativas de precipitação do satélite TRMM no Estado de Mato Grosso, Brasil. *Revista de Ciências Agrárias*, v. 42, n. 1, p. 81-90, 2019.

PINTO, D. B. et al. Determinação do potencial agroclimático da região de Tomé-Açu (PA) para o cultivo de Pitaya vermelha. *Brazilian Journal of Development*, v. 6, n. 10, p. 83687-83692, 2020.

RAMOS, H. C.; DALLACORT, R.; SILVA NEVES, S. M. A.; DALCHIAVON, F. C.; SANTI, A., VIEIRA, F. F. Precipitação e temperatura do ar para o estado de Mato Grosso utilizando krigagem ordinária. *Revista Brasileira de Climatologia*, v. 20, 2017.

SILVA, L. A.; SILVA, L. D. D.; COUTO, F. M. Desigualdade Regional e Estrutura Produtiva Do Centro-Oeste Brasileiro: Uma Análise Para O Período 2005-2015. *RDE-Revista de Desenvolvimento Econômico*, v. 3, n. 38, 2018.



SOSA, V., GUEVARA, R., GUTIÉRREZ-RODRÍGUEZ, B. E., & RUIZ-DOMÍNGUEZ, C. Optimal areas and climate change effects on dragon fruit cultivation in Mesoamerica. **The Journal of Agricultural Science**, p. 1-10, 2020.

SOUZA, A. P.; MOTA, L. L.; ZAMADEI, T., MARTIN, C. C.; ALMEIDA, F. T.; & PAULINO, J. **Classificação climática e balanço hídrico climatológico no estado de Mato Grosso**. *Nativa*, v. 1, n. 1, p. 34-43, 2013.

STACKHOUSE, P. W.; WESTBERG, D.; HOELL, J. M.; CHANDLER, W. S.; ZHANG, T. Prediction of Worldwide Energy Resource (POWER)-Agroclimatology methodology-(1.0 latitude by 1.0 longitude spatial resolution). **Predict. Worldw. Energy Resour. POWER-Agroclimatol. Methodol.-10 Latit**, v. 10, 2015.

TRIVELLINI, A. et al. Pitaya, na Attractive Alternative Crop for Mediterranean Region. **Agronomy**, v. 10, n. 8, p. 1065, 2020.

VÁZQUEZ, C. S.; VÁZQUEZ, V. S.; ESPINOSA, V. M. H. **Agroindustrialización de pitaya**. Editorial Universitaria (Cuba), 2020.

VIDAL, M. F. **Produção comercial de frutas na área de atuação do BNB**. 2021. Disponível em: <[https://www.bnb.gov.br/s482-dspace/bitstream/123456789/822/1/2021\\_CDS\\_168.pdf](https://www.bnb.gov.br/s482-dspace/bitstream/123456789/822/1/2021_CDS_168.pdf)>. Acesso em: 16 jun. 2022.

WOLLMANN, C. A.; GALVANI, E. Zoneamento agroclimático: linhas de pesquisa e caracterização teórica-conceitual. **Sociedade & Natureza**, v. 25, n. 1, p. 179-190, 2013.