



ZONEAMENTO EDAFOCLIMÁTICO PARA A CULTURA DA BANANEIRA NO BRASIL: DIAGNÓSTICO ATUAL E TENDÊNCIAS CLIMÁTICAS FUTURAS

EDAPHOCLIMATIC ZONING FOR BANANA CULTURE IN BRAZIL: CURRENT DIAGNOSIS AND FUTURE CLIMATE TRENDS

Gabriel Henrique de Olanda SOUZA¹

<https://orcid.org/0000-0002-5024-7517>

Lucas Eduardo de Oliveira APARECIDO²

<https://orcid.org/0000-0002-4561-6760>

José Reinaldo da Silva Cabral de MORAES³

<https://orcid.org/0000-0002-8567-4893>

Resumo: Objetivou-se realizar o zoneamento edafoclimático para a cultura da bananeira no Brasil no cenário atual e em tendências climáticas futuras. O zoneamento atual foi realizado com dados meteorológicos obtidos junto ao INMET referentes a T_{ar} e P_{anual} (1988-2018). O GCM escolhido foi o BCC-CSM 1.1, correspondendo aos RCPs 4.5 e 8.5 para o período 2041-2060, obtido através da plataforma CHELSA V1.2. Em relação ao solo utilizou-se imagens matriciais nas profundidades de 5-15 cm do SoilGrids. Para a realização dos mapas, utilizou-se o software ArcGis 10.8. Considerou-se áreas favoráveis a cultura da bananeira quando T_{ar} apresentou-se entre 20-29 °C, P_{anual} entre 1.200-1.900 mm e $\%Arg_{solo}$ entre 30-55%. Realizou-se a síntese das classes edafoclimáticas em: preferencial, recomendável, pouco recomendável e não recomendável. Os resultados demonstraram que não houve mudanças drásticas no total da área, no entanto há uma migração das zonas tropicais para subtropicais e temperadas. As classes edafoclimáticas do cenário atual apresentou valores de 8,4% preferencial, 44,2% recomendável, 47,2% pouco recomendável e 0,2% não recomendável. No cenário 4.5, os valores foram de 15,2% preferencial, 43% recomendável, 37,5% pouco recomendável e 4,3% não recomendável, e no cenário 8.5, valores de 15,9% preferencial, 37,9% recomendável, 38,5% pouco recomendável e 7,7% não recomendável.

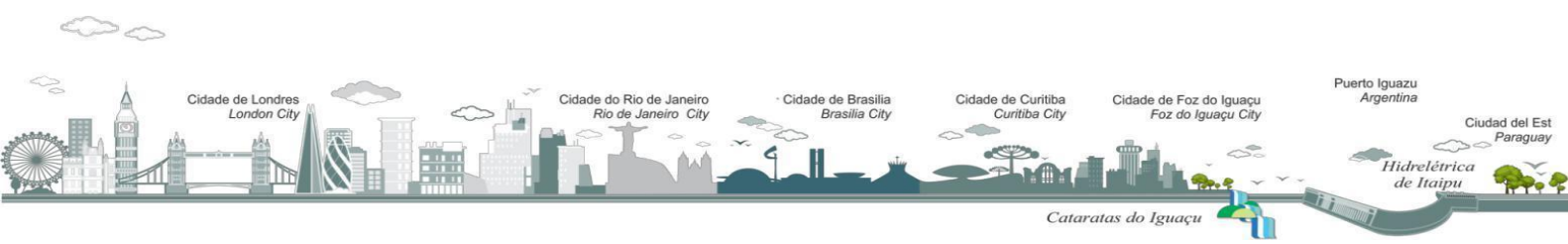
Palavras-chave: Mudanças climáticas. *Musa* spp. GCMs. RCPs.

Abstract: The objective was to carry out the edaphoclimatic zoning for banana cultivation in Brazil in the current scenario and in future climate trends. The current zoning was carried out with meteorological data obtained from INMET for T_{air} and P_{annual} (1988-2018). The GCM chosen was BCC-CSM 1.1, corresponding to RCPs 4.5 and 8.5 for the period 2041-2060, obtained through the CHELSA V1.2

¹ Bacharelado do curso em Agronomia no Instituto Federal de Mato Grosso do Sul (IFMS), Naviraí, Mato Grosso do Sul, Brasil. gabriel.souza4@estudante.ifms.edu.br.

² Prof. Dr. no Instituto Federal de Mato Grosso do Sul (IFMS), Naviraí, Mato Grosso do Sul, Brasil. lucas.aparecido@ifms.edu.br.

³ Doutorado do programa de pós-graduação em Agronomia (Produção Vegetal) da Universidade Estadual Paulista (Unesp), Jaboticabal, São Paulo, Brasil. reinaldojmoraes@gmail.com.





platform. In relation to the soil, matrix images were used at depths of 5-15 cm from SoilGrids. To make the maps, the ArcGis 10.8 software was used. Banana cultivation was considered favorable areas when Tar was between 20-29 °C, Panual between 1,200-1,900 mm and % Arg solo between 30-55%. The synthesis of the edaphoclimatic classes was carried out in: preferential, recommended, little recommended and not recommended. The results showed that there were no drastic changes in the total area, however there is a migration from tropical to subtropical and temperate zones. The edaphoclimatic classes of the current scenario showed values of 8.4% preferential, 44.2% recommendable, 47.2% little recommended and 0.2% not recommended. In scenario 4.5, the values were 15.2% preferred, 43% recommended, 37.5% not recommended and 4.3% not recommended, and in scenario 8.5, values of 15.9% preferred, 37.9% recommended, 38.5% not recommended and 7.7% not recommended.

KeyWords: Climate change. *Musa* spp. GCMs. RCPs.

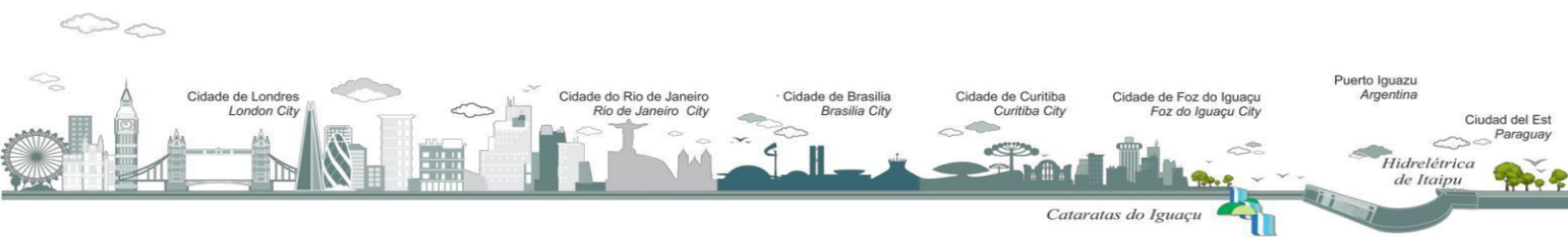
INTRODUÇÃO

A banana (*Musa* spp.) é a quarta cultura alimentar mais importante do planeta (VELAME, 2015), sendo o Brasil o quarto maior produtor mundial com 6.752.171 milhões de toneladas (EMBRAPA, 2018). A bananeira (*Musa* spp.) é uma cultura que possui grande potencial de expansão no Brasil (SAATH; FACHINELLO, 2018).

A agricultura é a atividade econômica mais dependente das condições edafoclimáticas apresentando relação direta em todas as etapas da produção agrícola (CLARK; TILMAN, 2017). A bananeira é uma planta tipicamente tropical que necessita de temperaturas elevadas, precipitação bem distribuída e disponibilidade de água no solo (GONÇALVES, 2018).

As mudanças climáticas são as alterações anormais do clima, tanto naturais quanto antrópicas (ADEDEJI *et al.*, 2014). Os *Global Climate Models* (GCMs), são ferramentas importantes para entender e prever o complexo clima da Terra (KAMWORAPAN; SURUSSAVADEE, 2019).

O zoneamento edafoclimático constitui-se em uma ferramenta de planejamento agrícola (GOMES *et al.*, 2016). É fundamental nas tomadas de decisões, caracterizando regiões com maior ou menor aptidão (CASAROLI *et al.*, 2020). Diante do exposto, buscou-se estudar o zoneamento edafoclimático para a cultura da bananeira no Brasil.





METODOLOGIA

O estudo foi realizado no Brasil que possui área de 8.510.295,914 km² (IBGE, 2020). O zoneamento atual foi realizado com dados meteorológicos obtidos junto ao INMET referentes a T_{ar} e P_{anual} (1988-2018). O GCM escolhido foi o BCC-CSM 1.1, correspondendo aos RCPs 4.5 e 8.5 para o período 2041-2060, obtido através da plataforma CHELSA V1.2. Em relação ao solo utilizaram-se imagens matriciais nas profundidades de 5-15 cm da plataforma SoilGrids.

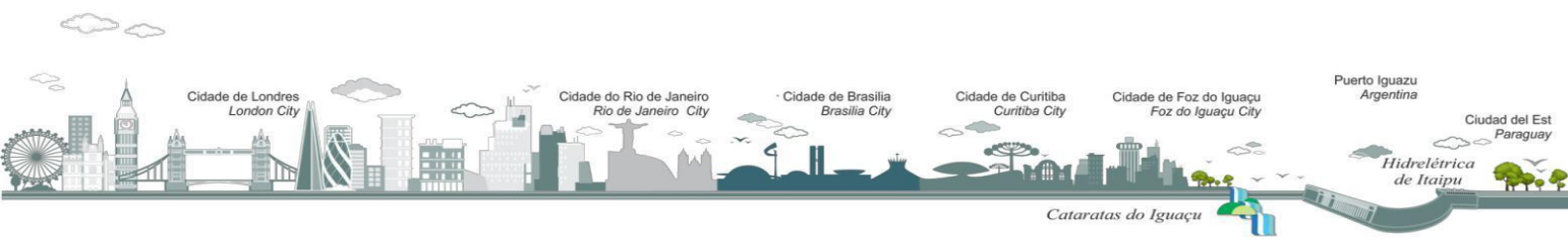
A temperatura do ar limite encontra-se em torno de 15-35 °C. A faixa ideal de T_{ar} ocorre entre 20-29 °C, havendo restrições a temperatura baixa, entre 15-20 °C e temperatura elevada, entre 29-35 °C (MONTEIRO, 2009). Em relação a P_{anual} para a exploração comercial da bananeira, necessita-se que o regime hídrico se apresente entre 600-3.000 mm, podendo haver restrições ao excesso de chuva 1.900-3.000 mm ou déficit hídrico 600-1.200 mm, sendo sua faixa ideal de 1.200-1.900 mm (SENAR, 2011).

Realizou-se a síntese das classes edafoclimáticas em preferencial (se, aptidão plena), recomendável (se, um parâmetro marginal), pouco recomendável (se, dois parâmetros marginais) e não recomendável (se, três parâmetros marginais). O teor de argila ($\%Arg_{solo}$) ideal deve-se limitar ao intervalo de 30 a 55% (BORGES; MESQUITA, 2014).

Para a obtenção do mapa de zoneamento edafoclimático da bananeira, utilizou-se o software ArcGis versão 10.8 e a ferramenta *Geostatistical Analyst*, com o método de interpolação kriging ordinário (KRIGE, 1951) com ajustamento estatístico do semivariograma.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Brasil, de modo geral, apresenta condições favoráveis ao cultivo da bananeira (Figura 1). As zonas pouco recomendáveis no cenário atual ocorrem em função do déficit hídrico no Nordeste, excesso hídrico no Norte e temperatura baixa

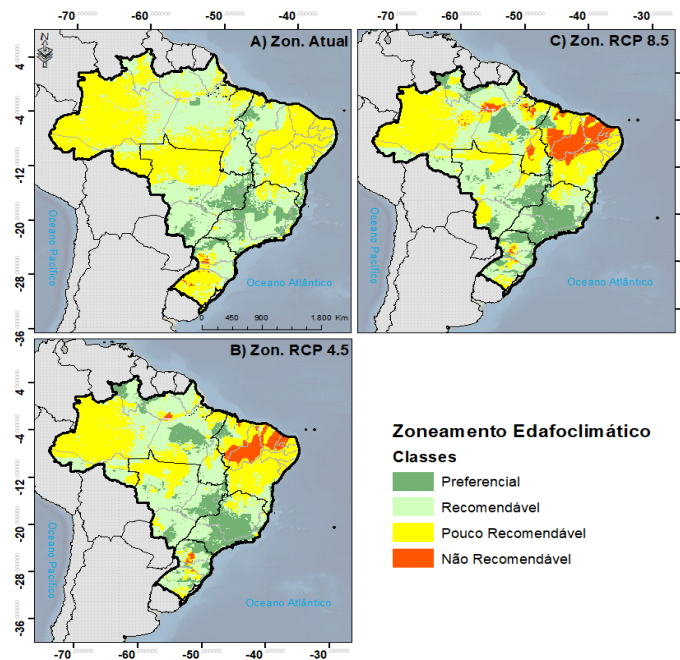




no Sul, por vez, atrelados aos teores de argila dos solos (Figura 1A).

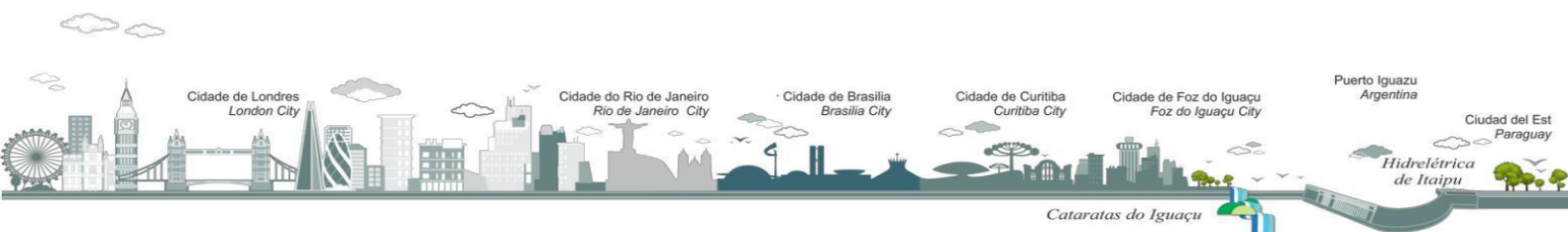
Conforme os trabalhos realizados por German *et al.* (2015) e Reay (2019) a área global de cultivo de bananas é esperada a aumentar devido às mudanças climáticas no século XXI. No contexto Brasil, as previsões para o período 2041-2060, considerando os cenários climáticos 4.5 e 8.5 (Figura 1B e 1C) os desfechos não são diferentes, ao relacionar o zoneamento atual com as projeções futuras os resultados demonstraram que não houve mudanças drásticas no total da área conforme as classes edafoclimáticas. No entanto ocorreu migração das zonas tropicais para subtropicais e temperadas.

Figura 1 - Zoneamento edafoclimático da bananeira para o Brasil, cenário climático atual e tendências futuras



Fonte: Dados da pesquisa, 2021.

Os cenários climáticos futuros afetaram negativamente o cultivo da bananeira nas regiões Norte e Nordeste, enquanto, na região Sul agiu positivamente, ambos influenciados pelo incremento da temperatura do ar.





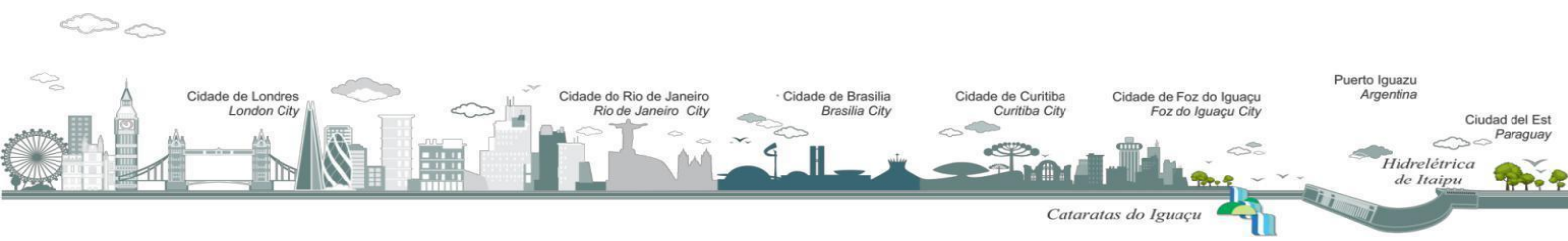
As classes edafoclimáticas do cenário atual apresentou valores de 8,4% preferencial, 44,2% recomendável, 47,2% pouco recomendável e 0,2% não recomendável. No cenário 4.5, os valores foram de 15,2% preferencial, 43% recomendável, 37,5% pouco recomendável e 4,3% não recomendável. No cenário 8.5, obteve-se valores de 15,9% preferencial, 37,9% recomendável, 38,5% pouco recomendável e 7,7% não recomendável.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Não houve mudanças drásticas no total da área referente as classes edafoclimáticas, no entanto, observou-se migração das zonas tropicais para subtropicais e temperadas. No cenário atual apenas 0,2% não é recomendável ao cultivo da bananeira. As principais restrições foram ao déficit hídrico no Nordeste, excesso hídrico no Norte e temperatura baixa no Sul, podendo estar atrelado também as restrições ao teor de argila do solo.

Os cenários climáticos futuros afetaram negativamente o cultivo da bananeira nas regiões Norte e Nordeste, enquanto, na região Sul agiu positivamente, ambos influenciados pelo incremento da temperatura do ar. Os mapas de zoneamento edafoclimático podem auxiliar produtores, técnicos e outros profissionais na identificação das áreas mais adequadas para cada região.

AGRADECIMENTOS: A Deus pelos objetivos alcançados. Aos meus pais pelo apoio e compreensão. Aos professores orientadores pelos ensinamentos, dedicação e amizade. A UNIOESTE e a IJERRS pela experiência de produção científica compartilhada e ao IFMS, campus Naviraí-MS essencial no meu processo de formação social.





REFERÊNCIAS

ADEDEJI, O.; OKOCHA, R.; OLATOYE, O. Global Climate Change. **Journal of Geoscience and Environment Protection**. v. 2, n. 1, p. 114-122, 2014.

BORGES, A. L.; MESQUITA, A. L. M. **Cultivo da Bananeira para o Agropolo Jaguaribe-Apodi, Ceará**. Brasília: Embrapa, 2014.

CASAROLI, D.; ROSA, F. O.; ALVES JÚNIOR, J.; EVANGELISTA, A. W. P.; BRITO, B. V.; PENA, D. S. Aptidão edafoclimática para o Mogno-Africano no Brasil. **Ciência Florestal**, v. 28, n. 1, p. 357- 368, 2018.

CLARK, M; TILMAN, D. Comparative analysis of environmental impacts of agricultural production systems, agricultural input efficiency, and food choice. IOP Publishing. **Environmental Research Letters**, v. 12, n. 6, p. 16-64, 2017.

EMBRAPA. **Produção brasileira de banana**. 2018. Disponível em: <http://www.cnpmf.embrapa.br/Base_de_Dados/index_pdf/dados/brasil/banana/b1_banana.pdf> Acesso em: 24 abr. 2020.

GERMAN, C.; STAVAR, C.; SILES, P. **An assessment of global banana production and suitability under climate change scenarios**. Rome: Food Agriculture Organization of the United Nations, 2015.

GOMES, N. R.; SANTOS, A. C. A.; PEREIRA, S. L.; OLIVEIRA, L. R.; CARNEIRO, V. A. Zoneamento Edafoclimático da Cultura do Coco. In: III Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão da UEG, 3., 2016, Pirenópolis. **Anais...** Pirenópolis: UEG, 2016. p.1-6.

GONÇALVES, L. M. **Desempenho agrônômico de cultivares de banana sob diferentes reposições hídricas no cerrado**. 2018. 43f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Ceres, 2018.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Divisão Político-Administrativa Brasileira – DPA: áreas territoriais**. Brasília: IBGE, 2020.

KAMWORAPAN, S.; SURUSSAVADEE, C. Evaluation of CMIP5 Global Climate Models for Simulating Climatological Temperature and Precipitation for Southeast Asia. Hindawi Limited. **Advances In Meteorology**, v. 20, n. 1, p. 1-18, 2019.

KRIGE, D. G. A statistical approach to some basic mine valuation problems on the Witwatersrand. **Journal of the Chemical, Metallurgical and Mining Society of South Africa**, v. 52, n. 1, p. 119-139, 1951.

MONTEIRO, J. E. B. **Agrometeorologia dos cultivos: o fator meteorológico na produção agrícola**. Brasília: INMET, 2009.

SENAR. Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. **Banana: a cultura da banana**. Brasília: SENAR, 2011.

REAY, D. Climate-Smart Bananas. In: REAY, D. **Climate-Smart Food**. Londres: palgrave macmillan, 2019. p. 81-91.

SAATH, K. C. de O.; FACHINELLO, A. L. Crescimento da demanda mundial de alimentos e restrições do fator terra no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 56, n. 2, p. 195-212, 2018.

VELAME, D. C. **Sistemas de Produção em Bananeiras tipo Prata e Maçã**. 2015. 55f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, 2015.

