

AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA IRRIGADA DO MILHO (*Zea mays L.*) EM BACIA HIDROGRÁFICA

PAULO ROBERTO MEGNA FRANCISCO¹, VIVIANE FARIAS SILVA²,
DJAIL SANTOS³, GEORGE DO NASCIMENTO RIBEIRO⁴, GYPSON DUTRA JUNQUEIRA AYRES⁵

¹Doutorando em Eng. de Recursos Naturais, UFCG, Campina Grande-PB, paulomegna@gmail.com

²Dra. Profa., PPGEGRN, UFCG, viviane.farias@professor.ufcg.edu.br

³Dr. Prof. Titular, UFPB, Areia-PB, santosdj@cca.ufpb.br

⁴Dr. Prof. UFCG, Sumé-PB, georgenribeiro@gmail.com

⁵Doutorando em Eng. Agrícola, UFCG, Campina Grande-PB, fgypsond@gmail.com

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC
04 a 06 de outubro de 2022

RESUMO: Este trabalho objetivou realizar para a bacia hidrográfica da região do médio curso rio Paraíba, avaliar e mapear o potencial da produção agrícola irrigada para o milho. Utilizando o SPRING foi elaborado o mapa de potencial de irrigação dos solos e de capacidade de retenção dos solos e gerado o mapa parcial através do cruzamento matricial. Utilizando dados de pluviosidade média anual foi elaborado o mapa da condição climática. Após utilizando o LEGAL foi gerado o mapa de potencial de produção agrícola através do cruzamento matricial entre o mapa parcial e o de cenário climático. O potencial de produção agrícola irrigada para a cultura do milho não apresentou potencial Muito Alto (MA), Alto (A), Médio (M) e Baixo (B), somente o potencial Muito Baixo (MB) em 100% da bacia.

PALAVRAS-CHAVE: geotecnologias, irrigação, produção agrícola, classificação técnica.

ASSESSMENT OF THE POTENTIAL OF IRRIGATED AGRICULTURAL PRODUCTION OF CORN (*Zea mays L.*) IN THE HYDROGRAPHIC BASIN

ABSTRACT: This work aimed to evaluate and map the potential of irrigated agricultural production for corn for the watershed of the region of the middle course of the Paraíba River. Using SPRING, a map of soil irrigation potential and soil retention capacity was prepared and a partial map was generated through matrix crossing. Using average annual rainfall data, the climate condition map was prepared. After using LEGAL, the agricultural production potential map was generated through the matrix crossing between the partial map and the climate scenario. The potential of irrigated agricultural production for maize did not show Very High (MA), High (A), Medium (M) and Low (B) potential, only the Very Low (MB) potential in 100% of the basin.

KEYWORDS: geotechnologies, irrigation, agricultural production, technical classification.

INTRODUÇÃO

Em toda extensão territorial brasileira, o milho (*Zea mays L.*) é cultivado, destacando-se das demais culturas e ocupando assim a segunda maior área cultivada do país (CONAB, 2007). De acordo com Silva et al. (2012), essa cultura é importante na composição de silagem e rações, sendo a principal fonte de energia na dieta de rebanhos bovinos, caprinos, ovinos e na avicultura, e também para alimentação humana.

A irregularidade pluviométrica torna o cultivo agrícola de sequeiro uma atividade de alto risco. Com isso, semiárido brasileiro possui sua capacidade produtiva limitada, por causa das características intrínsecas em relação à vegetação, clima e solo (Cavalcanti & Resende, 2001).

A adoção e a aplicação de metodologias atualizadas de classificação de terras para a irrigação podem permitir o planejamento do uso da terra com vistas ao desenvolvimento sustentável. Essas

ações poderiam minimizar a degradação das terras e/ou da baixa taxa de retorno econômico, que afetam em muitos casos o pleno sucesso dos projetos irrigados (Amaral, 2005).

Portanto, este trabalho objetiva para a região do médio curso rio Paraíba, avaliar e mapear o potencial da produção agrícola irrigada do milho utilizando técnicas de geoprocessamento.

MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo compreende a região do médio curso do rio Paraíba com área de 379.406,37 ha localizada no Estado da Paraíba, composta total e/ou parcialmente pelos municípios de Aroeiras, Alcantil, Barra de Santana, Boa Vista, Boqueirão, Barra de São Miguel, Caturité, Campina Grande, Fagundes, Gado Bravo, Itatuba, Natuba, Pocinhos, Puxinanã, Queimadas, Riacho de Santo Antônio, Santa Cecília e Umbuzeiro.

Conforme Francisco (2010), a área de estudo engloba a encosta oriental do Planalto da Borborema, porção leste da bacia, com o clima, segundo a classificação de Köppen, do tipo As' - Tropical Quente e Úmido com chuvas de outono-inverno. A precipitação decresce do litoral para o interior da região (600 mm.ano⁻¹) devido, principalmente, a depressão do relevo. Na porção oeste da bacia, o clima é do tipo Bsh - Semiárido quente, precipitação predominantemente, abaixo de 600 mm.ano⁻¹, e temperatura mais baixa, devido ao efeito da altitude (400 a 700m).

Os solos predominantes na área de estudo, são os Luvisolos Crômicos órtico típico, Neossolos Litólicos Eutróficos típico, e como Vertissolo Cromado Órtico típico, Planossolo Nátrico Órtico típico, respectivamente (Campos & Queiroz, 2006).

Foi utilizado o mapa de potencial de irrigação dos solos elaborado por Francisco et al. (2021) que utilizou a classificação do *Bureau of Reclamation* (BUREC, 1953) com adaptações desenvolvidas para as condições da região nordeste do Brasil por Cavalcanti et al. (1994), onde por este trabalho foi recategorizado nas classes: I1-Classe 1: Terras aráveis, altamente adequadas para agricultura irrigada; I2-Classe 2: Terras aráveis, com moderada aptidão para agricultura irrigada; I3-Classe 3: Terras aráveis com aptidão restrita para agricultura irrigada; I4-Classe 4: Terras aráveis de uso especial; I5-Classe 5; Terras não-aráveis, mas em situação provisória; e I6-Classe 6: Terras não-aráveis.

Após foi elaborado o mapa de capacidade de retenção dos solos baseado na metodologia do MAPA (2008) e de Francisco et al. (2011) utilizando as classes de capacidade de uso (PARAÍBA, 1978), onde foi possível classificar e elaborar o mapa categorizado nas classes: T1-Tipo 1: Com teor de argila maior que 10% e menor ou igual a 15%; T2-Tipo 2: Com solos com teor de argila entre 15 e 35% e menos de 70% areia; T3-Tipo 3: Com solos com teor de argila maior que 35%; e AP-Áreas Proibidas: Sendo expressamente proibido o plantio de qualquer cultura que esteja em solos que apresentem teor de argila inferior a 10% nos primeiros 50 cm de solo; em solos que apresentem profundidade inferior a 50 cm; em solos que se encontra em áreas com declividade superior a 45%; e em solos muito pedregosos, isto é, solos nos quais calhaus e matacões ocupam mais de 15% da massa e/ou da superfície do terreno.

Após, foi gerado o mapa parcial através do cruzamento matricial dos mapas de potencial de irrigação dos solos e de capacidade de retenção dos solos, onde foi realizada uma linguagem utilizando o LEGAL do SPRING. As classes foram definidas pelo mais alto grau de limitação imposto e categorizado pelas classes (Tabela 1).

Tabela 1. Classes do cruzamento matricial entre o mapa parcial de potencial de irrigação e o de capacidade de retenção de água no solo

Classes Irrigação	Capacidade retenção de água no solo			
	T1	T2	T3	AP
I1	MA1	MA2	MA3	MA4
I2	A1	A2	A3	A4
I3	M1	M2	M3	M4
I4	B1	B2	B3	B4
I5	MB1	MB2	MB3	MB4
I6	MB1	MB2	MB3	MB4

Os dados de precipitações climatológicas médias mensais e anuais foram adquiridos da base de dados da Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AESAs), para o período de

109 anos entre 1912 a 2021 dos postos pluviométricos e selecionando-se os que possuem 30 ou mais anos de observações e procedida de uma análise no tocante à sua consistência, homogeneização e no preenchimento de falhas em cada série, sendo utilizada uma planilha eletrônica e elaborado o cálculo de pluviosidade. O mapa foi espacializado utilizando o software Surfer[®] 9 pelo método estatístico de interpolação por krigagem e após o mapa recortado utilizando os limites da bacia e importado no SIG SPRING.

Utilizando o mapa de pluviosidade média anual foi elaborado o mapa da condição climática para a cultura do milho. A discriminação da condição climática foi adaptada de Francisco e Santos (2018) e da proposta de Varejão e Barros (2002). As classes foram definidas em 5 critérios determinadas de acordo com a Tabela 2.

Tabela 2. Classes de condição climática

Legenda	Condição Climática	Milho
		Pluviosidade (mm)
C1	Plena	1.050-1.100
C2	Plena com período chuvoso prolongado	1.100-1.200
C3	Moderada por excesso hídrico	> 1.200
C4	Moderada por deficiência hídrica	1.000-1.050
C5	Inapta por deficiência hídrica acentuada	< 1.000

Fonte: adaptado de Francisco e Santos (2018).

Após foi elaborada uma linguagem no LEGAL do SPRING para geração do mapa de potencial de produção agrícola através do cruzamento matricial entre o mapa parcial e o mapa de cenário climático, conforme a categorização das classes descritas na Tabela 3.

Tabela 3. Classes do potencial de produção agrícola das culturas

Potencial Parcial	Condição climática				
	C1	C2	C3	C4	C5
IT1	MA1	MA2	MA3	MA4	MB5
IT2	A1	A2	A3	A4	MB6
IT3	M1	M2	M3	M4	MB7
IT4	B1	B2	B3	B4	MB8
IT5-IT6	MB1	MB2	MB3	MB4	MB9

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a Figura 1a, observa-se Terras aráveis com aptidão restrita da classe 3 com área de 44.264,00 ha representando 11,67% da área total localizada na área central e ao sul da bacia. Observa-se Terras aráveis de uso especial da classe 4 em 32.029,00 ha (8,44%) no setor norte da região. As Terras não aráveis da classe 6, apresentam área de 303.113,37 ha (79,89%) distribuídas em toda a região da bacia.

Identifica-se 64.041,00 ha de terras do Tipo 1 (Figura 1b) (16,88%) distribuídas na região norte, central e sudoeste. Identifica-se áreas de terras do Tipo 2 em 71.135,00 ha (18,75%) distribuídas no terço inferior da bacia. Identifica-se áreas de terras do Tipo 3 em 64.284,00 há (16,94%) distribuídas no terço superior. As áreas Proibidas perfazem 179.946,37 ha (47,43%) distribuída pela bacia.

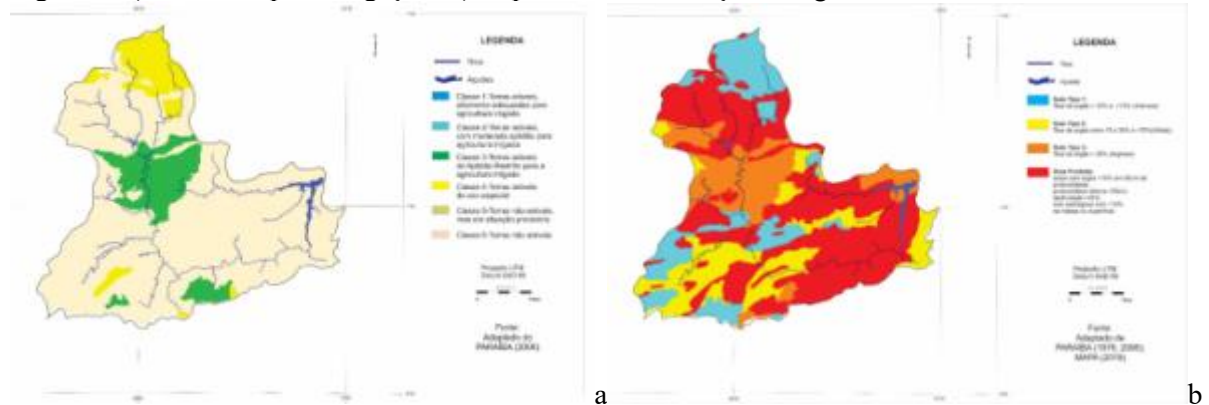
As áreas recomendadas para irrigação (Figura 2a) apresentam para a classe Média área de 44.250,12 ha (11,66%). A classe Baixa com 32.016,51 ha (8,44%) localizada ao norte da bacia. A classe Muito Baixa (79,90%) com 303.139,74 ha distribuída por toda a bacia hidrográfica.

No mapa da condição climática para cultura do milho (Figura 2b), observa-se que somente 2,02% da área da bacia em 7669,74 ha apresenta condição climática Plena (C1). A condição climática plena com período chuvoso prolongado (C2) e a moderada por excesso hídrico (C3) não são identificadas na bacia para esta cultura. Para a condição climática Moderada por deficiência hídrica (C4), observa-se 13626,50 ha representando somente 0,86% do total. Essa área apresenta-se em uma pequena e estreita faixa entre a classe inapta (C5) localizada no município de Natuba. As áreas inaptas

por deficiência hídrica acentuada (C5) perfazem um total de 368.474,13 ha (97,12%). Estas áreas ocorrem distribuídas por toda a bacia.

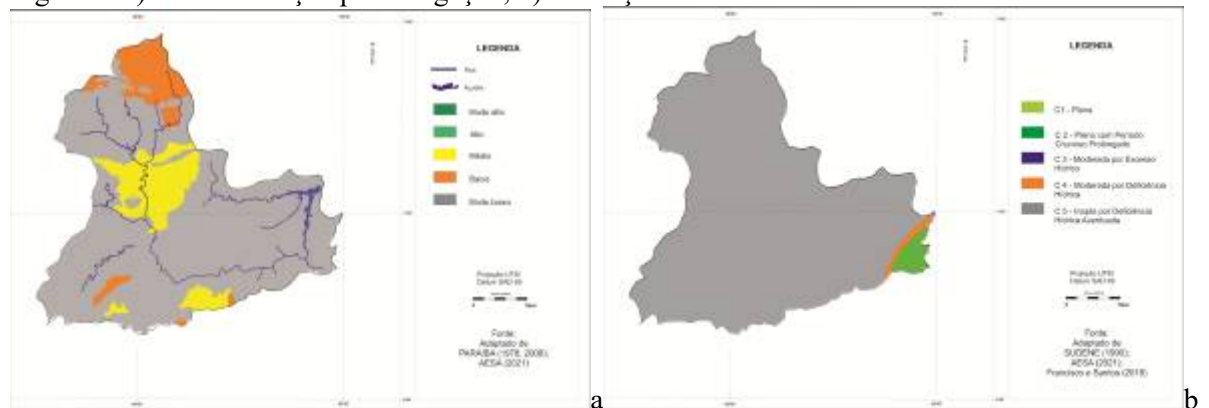
Na Figura 3, no mapa de potencial de produção agrícola irrigada da cultura do milho, observa-se que somente a classe Muito Baixa está representada no mapeamento.

Figura 1. a) Potencial para irrigação; b) Capacidade de retenção de água no solo.



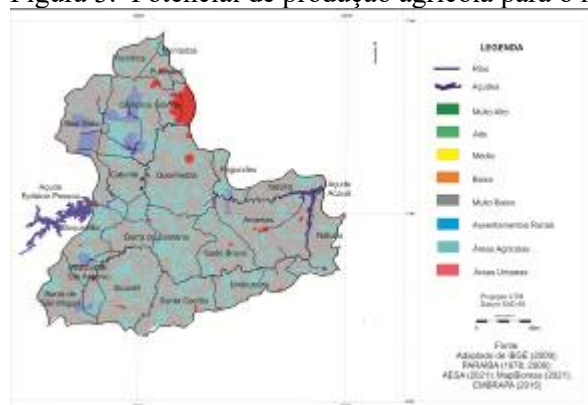
Fonte: Francisco et al. (2021); adaptado de PARAÍBA (1978; 2006); MAPA (2019).

Figura 2. a) Recomendação para irrigação; b) Condição climática.



Fonte: Adaptado de PARAÍBA (1978; 2006); AESA (2021); Francisco e Santos (2018).

Figura 3. Potencial de produção agrícola para o milho.



Fonte: Adaptado de PARAÍBA (1978; 2006); AESA (2021).

Estes ambientes desta classe abrangem o total da bacia em 379.406,37 ha, com ocorrência das subclasses MB1, MB4, MB7, MB8 e MB9. Notadamente em ambientes por apresentarem solos de potencial Médio, e condição climática Plena, Plena com período chuvoso prolongado e por Moderada por deficiência.

CONCLUSÃO

O potencial de produção agrícola irrigada para a cultura do milho não apresentou potencial Muito Alto (MA), Alto (A), Médio (M) e Baixo (B), somente o potencial Muito Baixo (MB) em 100% da bacia.

REFERÊNCIAS

- Amaral, F. C. S. do. Sistema brasileiro de classificação de terras para irrigação: enfoque na Região Semi-Árida. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2005. 218p. Convênio Embrapa Solos/CODEVASF.
- BUREC. Department of the Interior of United States. Bureau of Reclamation Manual. Irrigated Land use: Land Classification. v.5. pt.2. Denver, 1953. 54p.
- Campos, M. C. C.; Queiroz, S. B. Reclassificação dos perfis descritos no Levantamento Exploratório - Reconhecimento de solos do estado da Paraíba. Revista de Biologia e Ciências da Terra, v.6 n.1, p.45-50, 2006.
- Cavalcanti, N. B.; Resende, G. M. Avaliação de barreiros e finalidade da água armazenada na região semiárida da Bahia. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.5, n.3, p.568-570, 2001.
- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Avaliação da Safra Agrícola 2006/2007 – Sétimo Levantamento. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2007. Disponível em: <http://www.bibliotekevirtual.org/simposios/8SBCMAC/8sbcmac-a046.pdf>. Acesso em: 7 de novembro de 2021.
- Francisco, P. R. M. Classificação e mapeamento das terras para mecanização do Estado da Paraíba utilizando sistemas de informações geográficas. 122f. Dissertação (Mestrado em Manejo de Solo e Água). Centro de Ciências Agrárias. Universidade Federal da Paraíba. Areia, 2010.
- FRANCISCO, P. R. M.; PEREIRA, F. C.; MEDEIROS, R. M. DE; SÁ, T. F. DE. Zoneamento de risco climático e aptidão de cultivo para o município de Picuí–PB. Revista Brasileira de Geografia Física, v.5, p.1043-1055, 2011.
- Francisco, P. R. M.; Moraes Neto, J. M. De; Silva, V. F.; Santos, D.; Ribeiro, G. Do N. Potencial de irrigação da região do médio curso do rio Paraíba. In: Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia, 7, 2021, Goiânia. Anais...Goiânia, 2021.
- Francisco, P. R. M.; Santos, D. Aptidão Climática do Estado da Paraíba para as Principais Culturas Agrícolas. 1ª ed. EPGRAF: Campina Grande, 2018. 120p.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2010. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/lspa_201007_7.shtm. Acesso em: 7 de novembro de 2021.
- MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Zoneamento Agrícola de Risco Climático. Instrução Normativa Nº 2, de 9 de outubro de 2008. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/riscos-seguro/programa-nacional-de-zoneamento-agricola-de-risco-climatico/documentos/INn2de09.10.2008.pdf>. Acesso em: 12 de outubro de 2021.
- MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Zoneamento Agrícola de Risco Climático. Portarias segmentadas. 2019. Disponível em: <http://indicadores.agricultura.gov.br/zarc/index.htm>. Acesso em: 9 de maio de 2021.
- PARAÍBA. Governo do Estado. Secretaria de Agricultura e Abastecimento. CEPA-PB. Zoneamento Agropecuário do Estado da Paraíba. Relatório ZAP-B-D-2146/1. UFPB-Eleto Consult Ltda. 1978. 448p.
- PARAÍBA. Secretaria de Estado da Ciência e Tecnologia e do Meio Ambiente. Agência Executiva de Gestão de Águas do Estado da Paraíba, AESA. PERH-PB: Plano Estadual de Recursos Hídricos: Resumo Executivo e Atlas. Brasília, DF, 2006. 112p.
- Silva, A. B. da; Amaral, A. J. do; Barros, A. H. C.; Accioly, L. J. de O.; Santos, J. C. P. dos; Araújo Filho, J. C. de; Oliveira Neto, M. B. de; Parayba, R. da B. V.; Gomes, E. C. Potencial pedoclimático do Estado de Alagoas para a cultura do milho em manejo com alta tecnologia, manejo C e cenário chuvoso regular. In: Congresso Nacional de Milho e Sorgo, 29, 2012, Águas de Lindóia. Anais...Águas de Lindóia, 2012.
- Varejão-Silva, M. A.; Barros, A. H. C. Zoneamento de aptidão climática do Estado de Pernambuco para três distintos cenários pluviométricos. Governo do Estado de Pernambuco. Secretaria de Produção Rural e Reforma Agrária. Recife, 2002. 51p.