

A Influência das Condições Edafoclimáticas para Produção de Urucum (*Bixa orellana*) no Cerrado Sul-Mato-Grossense

The Influence of Edaphoclimatic Conditions on Annatto (*Bixa orellana*) Production in the Southern Mato Grosso State Cerrado

Alba Miriam Monteiro^{*a}; José Francisco dos Reis Neto^b; Davi Guimarães Soares^b; Silvia Cristina Heredia-Vieira^a

^aUniversidade Anhanguera Uniderp, Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional. MS, Brasil.

^bUniversidade Anhanguera Uniderp, Programa de Pós-Graduação em Agronegócio Sustentável. MS, Brasil.

*E-mail: alba2023@outlook.com

Resumo

No Brasil, o principal elo da cadeia produtiva do urucuzeiro, uma importante atividade da agricultura familiar, é a comercialização das sementes trituradas, que são utilizadas para a fabricação de corantes. Nesse contexto, objetivou-se analisar se as condições edafoclimáticas nos municípios de Ivinhema, Nova Alvorada do Sul e Santa Rita do Pardo, no estado de Mato Grosso do Sul, no qual ocorre o cultivo da espécie, são favoráveis para a produção dos frutos do urucuzeiro, o urucum. Realizou-se uma pesquisa quantitativa utilizando dados secundários de bases de dados oficiais para obtenção dos resultados. Foram levantadas as características gerais dos municípios e informações relativas à produção, área colhida, rendimento médio e valor bruto da produção. Foram apresentadas suas condições edafoclimáticas e estabelecida uma análise comparativa com as condições ideais. Concluiu-se que as características dos solos analisados não atendem às recomendações do Boletim IAC 200, manual da Embrapa e cartilha da Emater-RO. Quanto às demais variáveis analisadas, tais como médias de temperatura e precipitações anuais, todas se encontraram dentro dos parâmetros recomendados. Desse modo, as condições edafoclimáticas, principalmente, a precipitação não favorável seria a causa da baixa produtividade e rendimento da cultura, demonstrando a necessidade de se buscar locais mais propícios ao cultivo do urucum em Mato Grosso do Sul, ou a utilização de processos de irrigação, o que também poderia encarecer os custos de produção.

Palavras-chave: Bixaceae. Urucuzeiro. Bixina. Características Pedológicas.

Abstract

In Brazil, the main link in the productive chain of the annatto tree, an important activity in family farming, is the commercialization of crushed seeds used in dye manufacturing. In this context, the objective was to analyze whether the soil and climatic conditions in the municipalities of Ivinhema, Nova Alvorada do Sul, and Santa Rita do Pardo, Mato Grosso do Sul, where the cultivation of the species occurs, are conducive to the production of annatto tree fruits, known as annatto. The quantitative research was conducted using secondary data from official databases to obtain the results. The general characteristics of the municipalities and information regarding production, harvested area, average yield, and gross production value were collected. Their soil and climatic conditions were outlined, and a comparative analysis with ideal conditions was established. It was concluded that the analyzed soil characteristics do not meet the recommendations of Boletim IAC 200, Embrapa's manual, and Emater-RO's guide. As for the other variables analyzed, such as average temperatures and annual precipitation, all fell within the recommended parameters. Thus, the soil and climatic conditions, especially the unfavorable precipitation, were identified as the cause of low productivity and yield in the crop. This highlights the need to seek more suitable locations for annatto cultivation in Mato Grosso do Sul or consider the use of irrigation processes, which could also increase production costs.

Keywords: Bixaceae. Urucum Tree. Bixin. Pedological Characteristic.

1 Introdução

O urucuzeiro ou urucueiro (*Bixa orellana* L., Bixaceae) é uma planta arbórea nativa da América Tropical, com frutos coloridos denominados de urucum, sendo muito utilizados nas indústrias alimentícias, têxteis, farmacêuticas, cosméticas e de tintas (Mendes; Figueiredo; Silva, 2006). No Brasil, o principal elo da cadeia produtiva do urucuzeiro é a comercialização das sementes trituradas, que são utilizadas para a fabricação dos corantes bixina, norbixina e norbixato. A bixina é o principal destes corantes, já que é responsável por mais de 80% dos carotenoides totais contidos nas sementes do urucum (Santos *et al.*, 2012).

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2021), em 2020, o estado do Mato

Grosso do Sul foi o sexto maior produtor de sementes de urucum do Brasil, com a maior produção concentrada nos municípios de Ivinhema, Nova Alvorada do Sul e Santa Rita do Pardo que, juntos, representaram quase 65% do valor da produção. A produção de urucum é uma prática característica de propriedades de agricultura familiar tradicional, ou dos assentamentos, e que tem contribuído para manter o homem no campo, demonstrando a importância social do cultivo (SNA, 2015; Santos *et al.*, 2018).

O urucuzeiro faz parte do Sistema Agroindustrial (SAG), por possuir boa adaptabilidade a diferentes condições edafoclimáticas (relativas ao clima, como: temperatura, umidade relativa do ar, solo, relevo e precipitação, entre outras) (Ferreira-Filho, 2018; Queiroga *et al.*, 2022). De acordo com

a Embrapa (2009), as variações nas condições edafoclimáticas podem interferir na concentração de bixina, impactando na produtividade e, conseqüentemente, nos ganhos da cultura, reduzindo a exportação deste importante corante.

Nesse contexto, objetivou-se analisar se as condições edafoclimáticas dos municípios de Nova Alvorada do Sul, Ivinhema e Santa Rita do Pardo são favoráveis para uma boa colheita do urucum com altos índices do corante, permitindo

a manutenção da cultura com ganhos para os agricultores familiares.

2 Material e Métodos

A metodologia se baseou em uma pesquisa quantitativa que utilizou dados secundários de bases de dados oficiais, sendo dividida em quatro etapas (Quadro 1).

Quadro 1 – Coleta de dados da pesquisa e as respectivas fontes de consulta

Primeira Etapa: dados da produção do urucum.	
Informações relativas à produção total de urucum, área colhida, rendimento médio e valor bruto da produção.	Relatório de Produção Agrícola Municipal (IBGE, 2021).
Segunda Etapa: levantamento das condições edafoclimáticas de cada município.	
Dados relativos ao tipo de solo.	Documento “Mapa de Solos do Brasil” (IBGE, 2001).
Dados de climatologia e histórico da previsão do tempo.	Consideradas as médias dos índices de precipitação e temperatura ao longo dos últimos 30 anos (Climatempo, 2022a, b, c).
Dados da altitude.	Relatório da Estação Geodésica n.º 93571, n.º 93578 e n.º 8119088, Nova Alvorada do Sul, Ivinhema e Santa Rita do Pardo (IBGE, 2017b, c, a).
Dados de declividades.	Relatório de Estudos de Engenharia, Ambiental e Social, volumes 47, 35 e 60 (Sanesul, 2020b, a, c).
Caracterização do tipo de vegetação predominante nos municípios.	Caderno Geoambientes da Faixa de Fronteira GTNF/MS (Semade, 2016).
Terceira Etapa: análise comparativa.	
Análise comparativa entre as condições identificadas nos três municípios.	Estudo da Dimensão Territorial do Estado de MS – Regiões de Planejamento (SEMADE, 2015); Boletim 200 – Instruções agrícolas para as principais culturas econômicas (Fabri; Teramoto; Maia, 2014); e, Caderno da Embrapa Coleção Plantar n.º 64 (Embrapa, 2009).

Fonte: dados da pesquisa.

3 Resultados e Discussão

3.1 Produção de urucum nos diferentes municípios do estado

De acordo com dados da Produção Agrícola Municipal (PAM) do IBGE (2021), das 733 toneladas de sementes de urucum produzidas em 2020 (Quadro 2), Ivinhema foi o maior

produtor, com o 40,92% do volume total produzido no estado, com produtividade média de 789 kg ha⁻¹, índice acima da média estadual (712 kg ha⁻¹), sendo que da área total colhida no estado, 29,13% (300 ha) estavam localizados em Ivinhema (Quadro 2).

Quadro 2 - Dados da produção de urucum no Estado de Mato Grosso do Sul e nos municípios de Nova Alvorada do Sul, Ivinhema e Santa Rita do Pardo, no ano de 2020

Informações	Mato Grosso do Sul	Nova Alvorada do Sul	Ivinhema	Santa Rita do Pardo
Produção total (t.)	733	120	300	54
Área colhida (ha)	1.030	120	300	90
Rendimento médio (kg ha ⁻¹)	712	1.000	789	600
Valor da produção (R\$)	3.800.000,00	680.000,00	1.845.000,00	324.000,00
Valor por tonelada	5.184,17	5.666,67	6.150,00	6.000,00

Fonte: adaptado de IBGE (2021).

Em relação ao valor da produção de urucum, que é um índice anual que reflete a PAM e os preços recebidos pelos produtores, Ivinhema também se destacou em 2020, pois as 300 toneladas obtiveram preço médio de R\$ 6.150,00 por tonelada, totalizando R\$ 1.845.000,00. O maior preço recebido foi devido, provavelmente, à variação das condições edafoclimáticas ocorridas, que afetou o teor de bixina presente nas sementes, nesse caso, quanto maior o teor de bixina, maior é o preço pago ao produtor, o que provavelmente ocorreu em Ivinhema. De acordo com Carvalho (2020), sementes de boa

qualidade devem apresentar teores de bixina superiores a 4%, o que resulta em maiores ganhos para os produtores.

Nova Alvorada do Sul apresentou a melhor produtividade média, mas ainda assim, 33,34% abaixo da média (1.500 kg ha⁻¹ de sementes) considerada como ideal por Carvalho (2020). Para o autor, a perda de rendimento é um fator que pode estar associado às oscilações térmicas. Isso porque, segundo a Embrapa (2009, p.21), oscilações térmicas acentuadas “do período diurno para o noturno e ventos frios durante a noite criam um ambiente desfavorável à fisiologia da planta” e podem

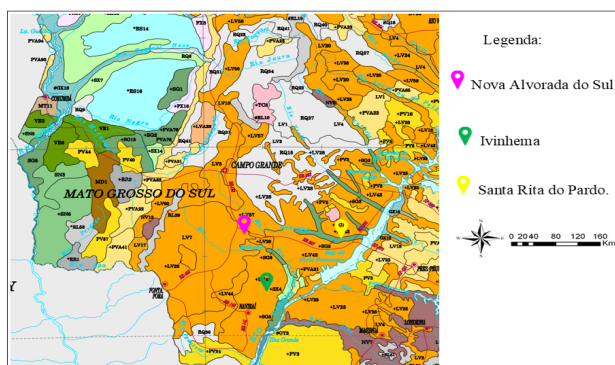
provocar uma queda considerável de produtividade. Para Ferreira-Filho (2018), a fertilidade e o sistema de drenagem dos solos, o pH, a relação cálcio-magnésio e as condições climáticas (temperatura, altitude e chuvas), são fatores que podem influenciar na produtividade do urucuzeiro, com a produtividade média de uma cultivar do tipo Piave vermelha, por exemplo, podendo variar entre 300 a 1.800 kg ha⁻¹ quando cultivada sob condições edafoclimáticas favoráveis.

Desse modo, apesar de Nova Alvorada do Sul apresentar a melhor produtividade, essa ainda está muito abaixo do recomendado por Ferreira-Filho (2018), o que aliado as condições edafoclimáticas inadequadas que, provavelmente, afetaram as concentrações de bixina nas sementes, resultaram em menores ganhos para os produtores. Por outro lado, Ivinhema possui baixa produtividade, mas provavelmente sementes de melhor qualidade, resultando em maiores ganhos para os produtores, embora a produtividade seja muito pequena, se comparada ao citado por Ferreira-Filho (2018). Franco *et al.* (2008) escrevem que a maior parte do cultivo do urucum é relacionado com a agricultura familiar, sendo muito importante para os agricultores que se dedicam ao seu plantio. Desse modo, melhorar sua produtividade é uma maneira de valorizar os produtores e manter o agricultor na terra.

3.2 Condições edafoclimáticas dos municípios

Em Nova Alvorada do Sul (Figura 1, ícone em rosa, legenda +LV57) existe a predominância de solos dos tipos Latossolo Vermelho Distrófico (LVd1), Neossolo Quartzarênico Órtico (RQo1) e Latossolo Vermelho Distrófico (LVdf1) (IBGE, 2001). O LVd1 é um tipo de solo mineral que apresenta teores médios a altos de óxido de ferro III (Fe₂O₃), com textura argilosa (teor de argila superior a 35%), baixa permeabilidade e elevada capacidade de retenção de água e nutrientes (Ker, 1997). O RQo1 é um solo essencialmente mineral, que pode possuir textura arenosa ou areia franco-arenosa, com baixa coesão, o que pode torná-lo suscetível à erosão, com elevada permeabilidade e profundidade, com teor de argila inferior a 15% (Frazão *et al.*, 2008; Sales *et al.*, 2010; Medeiros, 2018).

Figura 1 - Mapa de solos do Brasil – Caracterização da tipologia de solo encontrado nos municípios de Nova Alvorada do Sul, Ivinhema e Santa Rita do Pardo



Fonte: adaptado do IBGE (2001, p. 1).

A característica pedológica do município de Ivinhema (Figura 1, ícone em verde, legenda +LV43) indica a predominância de solos do tipo Latossolo Vermelho Distrófico (LVd1), Argissolo Vermelho Distrófico (PVd1) e Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico (PVAd1) (IBGE, 2001). As características do LVd1 são as mesmas apresentadas para Nova Alvorada do Sul, enquanto o PVd1 é um tipo de solo constituído de material mineral que apresenta textura argilosa média desde a superfície do solo, com relevo suavemente ondulado a ondulado. O PVAd1 possui textura média argilosa, com teores de óxido de ferro III (Fe₂O₃) inferiores a 11%, sendo solos profundos ou pouco profundos, com boa drenagem (Bardales; Oliveira; Amaral, 2015).

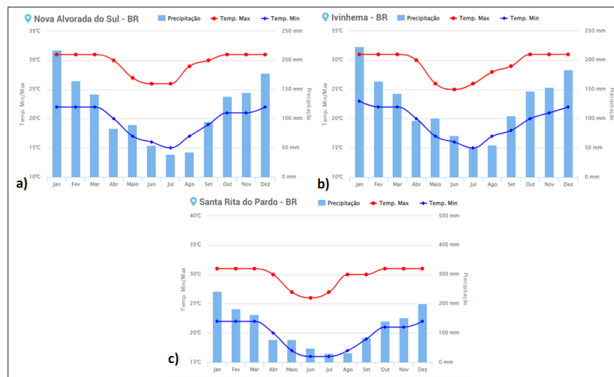
Para Santa Rita do Pardo (Figura 1, ícone em amarelo), também se observou predominância de +LV43, que é caracterizado por Latossolo Vermelho Distrófico (LVd1), Argissolo Vermelho Distrófico (PVd1) e Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico (PVAd1), com as mesmas características apresentadas para Ivinhema. Contudo, observou-se, ainda, a ocorrência expressiva de solo do tipo Luvisolo Crômico (+TC11), que possui elevada fertilidade natural, com textura arenosa média. Já no extremo Norte do município de Santa Rita do Pardo, predomina Neossolo Quartzarênico Órtico (RQo1), também encontrado em Nova Alvorada do Sul, com textura arenosa e com baixa coesão (IBGE, 2001).

Quanto à climatologia e histórico de previsão do tempo em Nova Alvorada do Sul (Figura 2a), os resultados demonstraram que o maior volume de chuvas ocorreu entre os meses de outubro a março de 2020, com índices que variaram entre 140 a 220 mm, com período de estiagem entre os meses de junho a agosto (40 a 60 mm). De acordo com a Embrapa (2009) e Franco *et al.* (2008), para o plantio do urucuzeiro é importante que haja a existência de um período de estiagem, indispensável para que ocorra o processo de maturação até o beneficiamento dos frutos. Desse modo, na região de cultivo ocorre o déficit hídrico em um período maior que o necessário (em 6 meses do ano de 2020 ocorreram volumes menores que 100 mm), demonstrando a necessidade de outros mecanismos para complementação do suprimento hídrico necessário para o cultivo da espécie, o que pode ser um dos motivos para a baixa produtividade da cultura.

Para Ivinhema, os dados mostraram comportamento similar aos resultados apresentados para Nova Alvorada do Sul, com volumes mensais de precipitação, meses de janeiro a março e de setembro a dezembro, maiores do que 140 mm (Figura 2b), ou seja, 50% maiores do que o recomendado por Franco *et al.* (2008) e dentro dos parâmetros estabelecidos de acordo com Embrapa (2009). Além disso, assim como observado em Nova Alvorada do Sul, em Ivinhema também houve precipitação menor ou igual a 100 mm mensais em alguns meses (abril a agosto), indicando que, nestes meses, há necessidade de complementação de suprimento hídrico. Em relação às temperaturas mínimas e máximas observadas para este município (Figura 2b), evidenciou-se que esse apresentou

parâmetros dentro dos recomendados, de acordo com a Embrapa (2009). Novamente, os resultados das condições climáticas não seriam as mais favoráveis para o cultivo da espécie, explicando sua baixa produtividade.

Figura 2 - Climatologia e histórico da previsão do tempo no município de Nova Alvorada do Sul (a), Ivinhema (b) e Santa Rita do Pardo (c) – dados dos últimos 30 anos



Fonte: Climatempo (2022a, b, c).

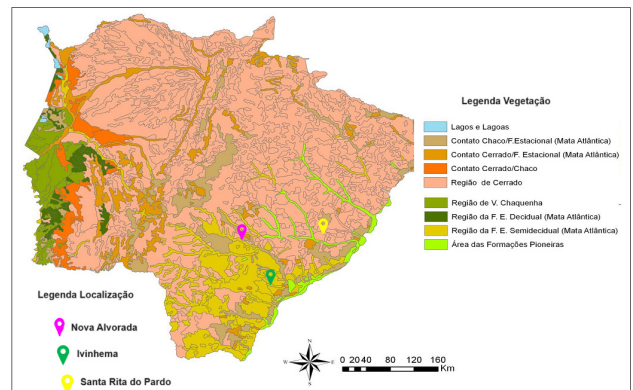
Em Santa Rita do Pardo (Figura 2c), a precipitação ficou entre 140 a 183 mm, estando dentro dos parâmetros recomendados pela Embrapa (2009) e Franco *et al.* (2008). Também se identificou que o período de estiagem esteve concentrado entre os meses de abril a setembro, mesmo período dos demais municípios analisados, porém, em Santa Rita do Pardo, a estiagem foi mais intensa, com índices pluviométricos que variaram de 30 a 33 mm entre os meses de julho e agosto, respectivamente, sendo talvez um dos motivos da baixa produtividade da cultura, a menor entre os municípios estudados. Em relação às temperaturas (Figura 2c), essas se apresentaram dentro dos parâmetros recomendados pela Embrapa (2009).

Os dados do Relatório da Estação Geodésica n.º 93571 (IBGE, 2017b) apontaram localização de 420,660 m acima do nível do mar, para Nova Alvorada do Sul, com altimetria considerada plana e declividade média de 3,16% (Sanesul, 2020b). Para Ivinhema, altitude geométrica de 379,457 m, com altimetria considerada plana e declividade média de 2,0% (Estação Geodésica n.º 93578 do IBGE, 2017c; Sanesul, 2020c). Já em Santa Rita do Pardo, os dados da Estação Geodésica n.º 8119088 (IBGE, 2017a) indicaram que o município possuía altitude de 371,469 m, com áreas planas e baixas declividades. De acordo com Ferreira-Filho (2018), o urucum possui boa adaptabilidade em regiões com altitudes médias de até 1.200 m acima do nível do mar, o que demonstra que todos os municípios analisados possuem altimetria favorável ao seu cultivo.

Na análise relativa à vegetação, Nova Alvorada do Sul (Figura 3, ícone em rosa) está sobreposta a uma área de incidência do bioma Cerrado, porém com uma área mais central e à Noroeste do município, em transição de Cerrado-Mata Atlântica (Floresta Estacional - formação vegetal com alta densidade de árvores de médio e grande porte). Observou-

se, ainda, área com predominância de Floresta Estacional Semidecidual (menor perda de folhas durante o período de estiagem) em diversos pontos, desde a região Sudeste, uma faixa de Norte à Noroeste e alguns pontos localizados mais à Oeste e Sudoeste do município. Também foi possível identificar a presença de vegetação de transição Chaco/Floresta Estacional, concentrada em uma faixa iniciando a Sudeste do município, passando pela área central e ocupando uma região no sentido Sudoeste.

Figura 3 - Mapa de vegetação dos municípios de Nova Alvorada do Sul (a), Ivinhema (b) e Santa Rita do Pardo (c), Mato Grosso do Sul



Fonte: adaptado de SEMADE (2016, p. 14).

Ivinhema possui a predominância de Floresta Estacional Semidecidual (Mata Atlântica) (Figura 3, ícone em verde), com uma área mais restrita, ao centro, de Cerrado, com vegetação mais baixa e rasteira de troncos retorcidos, folhas grossas e de raízes profundas. Já no perímetro mais ao Norte e à Leste, é possível identificar a presença de uma zona de transição Chaco/Floresta Estacional, além de Cerrado/Floresta Estacional, localizado na região Sudeste do município.

O bioma Cerrado predomina em Santa Rita do Pardo (Figura 3, ícone em amarelo) (SEMADE, 2017), com a presença de áreas de Mata Atlântica localizadas no Centro-norte e no Sudeste do município, ambas com transição Chaco/Floresta Estacional, e de transição Cerrado/Floresta Estacional. Já na faixa Sudoeste da divisa do município e no extremo Sudeste, foram encontradas regiões com formações pioneiras em planícies de inundação do rio Paraná, na divisa do município com o estado de São Paulo.

3.3 Comparativo das condições edafoclimáticas dos municípios com as condições ideais

Os dados edafoclimáticos foram comparados aos recomendados no Boletim IAC 200 (Fabri; Teramoto; Maia, 2014), pelo manual da Embrapa (2009) e pela cartilha da Entidade Autárquica de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Rondônia (EMATER-RO) (Ferreira-Filho, 2018) (Quadro 3)

Quadro 3 - Comparativo das condições edafoclimáticas dos municípios de Nova Alvorada do Sul, Ivinhema e Santa Rita do Pardo, Mato Grosso do Sul, com as condições ideais para cultivo do urucum

Condição	Municípios			Condição ideal		
	Nova Alvorada do Sul	Ivinhema	Santa Rita do Pardo	Boletim IAC 200	Embrapa	Emater-RO
Tipo de solo	Argiloso com baixa permeabilidade e elevada capacidade de retenção de água; Arenoso com baixa coesão, elevada permeabilidade e profundidade.	Argiloso com baixa permeabilidade e elevada capacidade de retenção de água; Argiloso com textura média desde a superfície, profundo ou pouco profundo e bom sistema de drenagem.	Argiloso com baixa permeabilidade e elevada capacidade de retenção de água; Argiloso com textura média desde a superfície; Arenoso com elevada fertilidade natural e baixa coesão.	Areno-argiloso e apresentar boa fertilidade.	Solos com perfil profundo, bem drenados, com textura de média a argilosa, porém sem compactação.	Solos com fertilidade média a alta e boa drenagem.
Temp. °C	*Temperatura mínima de 15 °C e máxima de 31 °C. Média em torno dos 24,5 °C.	*Temperatura mínima de 15 °C e máxima de 31 °C. Média em torno dos 24,3 °C	*Temperatura mínima de 16 °C e máxima de 31 °C. Média em torno dos 24,6 °C.	Temperatura média de 25 °C, não tolera geada e frio intenso.	Temperaturas entre 20 e 26 °C, com máximas de 36 a 38 °C e mínima de 15 °C.	Entre 22 a 27 °C.
Precipit.	*1.390 mm/ano com 6 meses com volumes inferiores a 100 mm.	*1.494 mm/ano, sendo 5 meses com volumes de até 100 mm.	*1.432 mm/ano com 6 meses com volumes inferiores a 100 mm.	1.200 mm/ano.	Entre 1.200 mm a 3.000 mm/ano com período de estiagem de 3 a 4 meses.	>1.200 mm por ano bem distribuídos mensalmente.
Altitude (m)	420,660	379,457	371,469	N/I	N/I	< 1.200 m.
Decliv. média	Altimetria plana com declividade média de 3,16%.	Altimetria plana com declividade média de 2,0%.	Altimetria plana e de baixas declividade	N/I	N/I	Plana ou inclinada.

*Dados representam as médias dos últimos 30 anos. Temp.: temperatura. Precit.: precipitação. Decliv. Declividade.

Fonte: dados da pesquisa.

Em relação à característica pedológica (Quadro 3), nos três municípios houve predominância de solos argilosos com baixa permeabilidade e elevada capacidade de retenção de água, o que não é recomendado para o cultivo do urucuzeiro, uma vez que a indicação é de solos com bom sistema de drenagem (Embrapa, 2009; Ferreira-Filho, 2018). Identificado em Ivinhema e Santa Rita do Pardo, o solo argiloso com textura média desde a superfície, profundo ou pouco profundo e com bom sistema de drenagem, foi um indicativo de solo com menor teor de nutrientes (mais pobre) e de fácil degradabilidade, seja por compactação ou por erosão do solo (Santos *et al.*, 2018). Em Ivinhema, especificamente, as características atenderam às recomendações da Embrapa (2009) e da Emater-RO (Ferreira-Filho, 2018), contudo, para que efetivamente seja feita a recomendação do cultivo do urucuzeiro, é importante que sejam feitas análises de fertilidade do solo, uma vez que tais

condições podem interferir no crescimento e desenvolvimento das plantas (Reinert; Reichert, 2006; Souza; Lobato, 2021) e, consequentemente, impactar no nível de produtividade.

Em Nova Alvorada do Sul e Ivinhema foram identificados solos arenosos com baixa coesão, com menores índices de argila, fósforo e material orgânico em sua composição, reduzindo sua capacidade de retenção de nutrientes e água (Centeno *et al.*, 2017). Por ser um solo granuloso e com maior infiltração de água em seu perfil (elevada permeabilidade), o processo de escoamento é rápido, provocando uma drenagem rápida do solo, dificultando, assim, a retenção e fixação de minerais (Vallin, 2021; Canal Agro, 2021). Ainda que determinadas áreas possuam elevada fertilidade natural, como identificado em Santa Rita do Pardo, esse é um tipo de solo mais suscetível à degradação e perda de capacidade produtiva, quando comparadas aos solos de textura mais fina (Scopel;

Sousa; Peixinho, 2011).

Cabe salientar que, ainda que os tipos de solos identificados nos três municípios não apresentem condições favoráveis para o cultivo do urucuzeiro, esse aspecto pode ser atenuado com a aplicação de resíduos vegetais e adubos orgânicos (Duarte, 2020), permitindo o manejo nutricional, monitoramento da fertilidade e níveis de pH (Canal Agro, 2021). A utilização de adubação orgânica é uma maneira de diminuir custos, permitindo aos pequenos produtores aumentarem a produtividade da área com um pequeno custo. Entretanto, a análise físico-química do solo é fundamental para se atingir tais objetivos.

Em relação às temperaturas (Quadro 2), as médias dos últimos 30 anos ficaram entre 24,3 e 24,6 °C, próximas às recomendadas no Boletim IAC 200 (Fabri; Teramoto; Maia, 2014). As temperaturas máximas identificadas foram de 31 °C, abaixo dos parâmetros indicados pela Embrapa (2009), que citam tolerância de 36 a 38 °C. Já, para as mínimas, as informações demonstraram temperaturas mínimas de 15 °C em Nova Alvorada do Sul e Ivinhema e 16 °C, Santa Rita do Pardo, ficando no limite do parâmetro da Embrapa (2009), que é de 15 °C, o que favorece o cultivo da planta.

Quanto à precipitação (Quadro 2), os três municípios analisados apresentaram médias de precipitações anuais dentro dos parâmetros recomendados pelo Manual da Embrapa (2009) e Cartilha da Emater-RO (Ferreira-Filho, 2018). Contudo, dois fatores merecem atenção, sendo o primeiro relacionado ao período de estiagem e o segundo à distribuição das precipitações ao longo do ano. De acordo com a Embrapa (2009), para o cultivo é necessário que haja um período de 3 a 4 meses de estiagem, tempo esse necessário para que ocorra o processo de maturação até o beneficiamento das sementes, um indicativo, nesse caso, de que os três municípios atendem às recomendações. Entretanto, a Cartilha da Emater-RO (Ferreira-Filho, 2018) preconiza que a precipitação seja bem distribuída ao longo do ano e, diante desta consideração, observou-se que em todos os municípios existem períodos de chuvas bem distintos, com volumes maiores do que 140 mm por mês, que vão de outubro a março, sendo que em janeiro os índices ultrapassam os 210 mm, e períodos com menor incidência de chuvas, com volumes inferiores a 100 mm entre abril a setembro, sendo o mês de julho o mais seco, chegando a menos de 40 mm em Nova Alvorada do Sul e de 50 e 30mm em Ivinhema e Santa Rita do Pardo, respectivamente.

Importa destacar que Franco *et al.* (2008) convergem para a mesma recomendação da Emater-RO (Ferreira-Filho, 2018), porém os autores indicam que o urucuzeiro deva receber entre 100 a 150 mm por mês como suprimento de água. Com isso e, seguindo-se esta recomendação, evidencia-se que nos três municípios há a necessidade de complementação do suprimento hídrico entre os meses de abril a setembro, uma vez que os índices ficaram abaixo da recomendação da Emater-RO (Ferreira-Filho, 2018) e de Franco *et al.* (2008).

4 Conclusão

O clima, considerando as médias de temperatura, precipitações anuais e altitudes, apresentou-se dentro dos parâmetros recomendados, enquanto as características dos solos dos municípios não apresentaram condições favoráveis para o cultivo, necessitando de melhoria da fertilidade do solo. O fator que, provavelmente, mais afeta a produção é a questão da precipitação, que não atende aos parâmetros recomendados, existindo déficit hídrico em todos os municípios, o que resulta em menor produtividade. Desse modo, seriam necessários processos de irrigação, o que iria encarecer os custos de produção, ou a mudança das áreas de cultivo, buscando locais com condições edafoclimáticas mais adequadas.

Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Capes.

Referências

- BARDALES, N.G.; OLIVEIRA, T.K.; AMARAL, E.F. Solos e aptidão agroflorestal do Município do Bujari, Acre. Rio Branco: Embrapa Acre, 2015.
- CANALAGRO. Solo arenoso: qual é o melhor plantio para esse tipo de terra? 2021. Disponível em: <<https://summitagro.estadao.com.br/noticias-do-campo/solo-arenoso-qual-e-o-melhor-plantio-para-esse-tipo-de-terra/#:~:text=Caracter%C3%ADsticas%20do%20solo%20arenoso,sobreviv%C3%AAncia%20desse%20tipo%20de%20solo>>. Acesso em: 19 maio 2024.
- CARVALHO, P.R.N. Produção de sementes de urucum (*Bixa orellana* L.) de 1990 a 2019 segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. 2020. Disponível em: <<https://www.ourucum.com.br/single-post/produ%C3%A7%C3%A3o-de-sementes-de-urucum-bixa-orellana-l-de-1990-a-2019-segundo-o-ibge>>. Acesso em: 12 maio 2024.
- CENTENO, L.N. et al. Textura do solo: conceitos e aplicações em solos arenosos. *Rbes*, v.4, n.1, p.31-37, 2017. doi: <https://doi.org/10.15210/rbes.v4i1.11576>.
- CLIMATEMPO, site. Climatologia e histórico de previsão do tempo em Ivinhema, BR. 2022a. Disponível em: <<https://www.climatempo.com.br/climatologia/214/ivinhema-ms>>. Acesso em 2 dez. 2023.
- CLIMATEMPO, site. Climatologia e histórico de previsão do tempo em Nova Alvorada do Sul, BR. 2022b. Disponível em: <<https://www.climatempo.com.br/climatologia/2764/novaalvoradosul-ms>>. Acesso em 2 dez. 2023.
- CLIMATEMPO, site. Climatologia e histórico de previsão do tempo em Santa Rita do Pardo, BR. 2022c. Disponível em: <<https://www.climatempo.com.br/climatologia/4791/santaritadopardo-ms>>. Acesso em 2 dez. 2023.
- EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. A cultura do urucum. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2009.
- FABRI, E.G. et al. Instruções agrícolas para as principais culturas econômicas. Campinas: IAC, 2014.
- FERREIRA-FILHO, G. S. Cultivo de urucum – sistema de produção. Rondônia: EMATER-RO, 2018.
- FRANCO, C.F.O. et al. Urucum: Sistema de produção para o Brasil. João Pessoa: EMEPA, 2008.

- FRAZÃO, L.A. et al. Propriedades químicas de um Neossolo Quartzarênico sob diferentes sistemas de manejo no Cerrado Mato-Grossense. *Pesq. Agropec. Bras.*, v.43, n.5, p.641-648, 2008. doi: <https://doi.org/10.1590/s0100-204x2008000500012>.
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Mapa de Solos do Brasil. 2001. Disponível em: https://geoftp.ibge.gov.br/informacoes_ambientais/pedologia/mapas/brasil/solos.pdf. Acesso em: 17 maio 2024.
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Relatório de Estação Geodésica nº 8119088. 2017. Disponível em: <http://www.bdg.ibge.gov.br/bdg/pdf/relatorio.asp?L1=8119088>. Acesso em: 12 maio 2024.
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Relatório de Estação Geodésica n.º 93571. Nova Alvorada do Sul. 2017. Disponível em: <http://www.bdg.ibge.gov.br/bdg/pdf/relatorio.asp?L1=93571>. Acesso em: 12 maio 2024.
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Relatório de Estação Geodésica n.º 93578. Ivinhema. 2017. Disponível em: <http://www.bdg.ibge.gov.br/bdg/pdf/relatorio.asp?L1=93578>. Acesso em: 12 maio 2024.
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção Agrícola Municipal 2020. Rio de Janeiro: IBGE, 2021.
- KER, C. Latossolos do Brasil: uma revisão. *Rev. Geonomos*, v.5, n.1, p.17-40, 1997. doi: <https://doi.org/10.18285/geonomos.v5i1.187>.
- MEDEIROS, M.D. Eventos hidroclimáticos extremos e vulnerabilidade socioambiental a inundações no Baixo-Açu – RN. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2018.
- MENDES, A.M.S.; FIGUEIREDO, A.F.; SILVA, J.F. Crescimento e maturação dos frutos e sementes de urucum. *Rev. Bras. Sementes*, v.28, n.1, p.133-141, 2006. doi: <https://doi.org/10.1590/S0101-31222006000100019>.
- QUEIROGA, V.P. et al. Sistema produtivo do urucum (Bixa orellana L.). In: QUEIROGA, V.P.; FRANCO, C.F.O.; NETO M.B. *Urucum (Bixa orellana L.): tecnologias de plantio e utilização*. Campina Grande: AREPB, 2022.
- REINERT, D. J.; REICHERT, J. M. Propriedades físicas do solo. Santa Maria: UFSM, 2006.
- SALES, L.E.O. et al. Qualidade física de Neossolo Quartzarênico submetido a diferentes sistemas de uso agrícola. *Ciênc. Agrotecnol.*, v.34, n.3, p.667-674, 2010. doi: <https://doi.org/10.1590/S1413-70542010000300020>.
- SANESUL, Empresa de Saneamento de Mato Grosso do Sul S.A. Modelagem Técnica – Estudos de Engenharia, Ambiental e Social – Volume 35 – Ivinhema. 2020. Disponível em: www.epe.segov.ms.gov.br/wp-content/uploads/2020/01/35.-PMGIA-Ivinhema.pdf. Acesso em: 12 maio 2024.
- SANESUL, Empresa de Saneamento de Mato Grosso do Sul S.A. Modelagem Técnica – Estudos de Engenharia, Ambiental e Social – Volume 47 – Nova Alvorada do Sul. 2020. Disponível em: <http://www.epe.segov.ms.gov.br/wp-content/uploads/2020/01/47.-Nova-Alvorada-do-Sul.pdf>. Acesso em: 12 maio 2024.
- SANESUL, Empresa de Saneamento de Mato Grosso do Sul S.A. Modelagem Técnica – Estudos de Engenharia, Ambiental e Social – Volume 60 – Santa Rita do Pardo. 2020. Disponível em: <http://www.epe.segov.ms.gov.br/wp-content/uploads/2020/01/60.-PMGIA-Santa-Rita-do-Pardo.pdf>. Acesso em: 12 maio 2024.
- SANTOS, F.K.F. et al. Estudo do teor de bixina nas sementes de urucum (Bixa Orellana L.) em diferentes condições de estocagem. *Horticul. Bras.*, v.30, n.2, p.230-236, 2012.
- SANTOS, H. G. et al. Sistema brasileiro de classificação de solos. Brasília: Embrapa, 2018.
- SCOPEL, I.; SOUSA, M.S.; PEIXINHO, D.M. Uso e manejo de solos arenosos e recuperação de áreas degradadas com areais no Sudoeste Goiano. Jataí: CAJ/UFG, 2011.
- SEMADE, Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Econômico. Estudo da dimensão territorial do estado de Mato Grosso do Sul Regiões de Planejamento. Mato Grosso do Sul: SEMADE, 2015.
- SEMADE, Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Econômico. Geoambientes da Faixa de Fronteira GTNF/MS. Mato Grosso do Sul: SEMADE, 2016.
- SEMADE, Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Econômico. Geoambientes da Região do Bolsão. Mato Grosso do Sul: SEMADE, 2017.
- SNA, Sociedade Nacional de Agricultura. Demanda por corantes naturais aquece mercado brasileiro de urucum. 2015. Disponível em: <https://www.sna.agr.br/demanda-por-corantes-naturais-aquece-mercado-brasileiro-de-urucum/>. Acesso em: 12 abr. 2024.
- SOUZA, D.M.G.; LOBATO, E. Bioma Cerrado – solo – tipos de solo - latossolos. 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/bioma-cerrado/solo/tipos-de-solo/latossolos#:~:text=Apresentam%20teor%20de%20silte%20inferior,em%20grande%20amplitude%20de%20umidade>. Acesso em: 3 maio 2024.
- VALLIN, G. Entenda como é o manejo do solo arenoso. 2021. Disponível em: <https://blog.syngentadigital.ag/solo-arenoso/>. Acesso em: 19 maio 2024.