

Revista Geama Environmental Sciences

Potencial para o cultivo do girassol na Microrregião do Pajeú através do modelo digital do terreno

Nina Iris Verslype^{(1)*}, Raphael Miller de Souza Caldas⁽¹⁾, José Machado⁽²⁾, Júlio da Silva C. O. Andrade⁽²⁾.

⁽¹⁾Departamento de Agronomia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco, Brasil.

⁽²⁾Depto de Tecnologia Rural da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco, Brasil.

*Email: nina_iris20@hotmail.com josemachado@ufrpe.br

ABSTRACT PORTUGUESE

Nos últimos anos, a cultura de girassol tem sofrido um considerável aumento devido à alta demanda do setor produtivo. O plantio dessa planta no Brasil ocorre, principalmente nos estados de Goiás, Mato Grosso do Sul, Rio Grande do Sul, Mato Grosso, São Paulo e Paraná. Na região Nordeste do país é pouco plantada, principalmente em Pernambuco, por questões culturais e devido ao cultivo de girassol no Brasil ser relativamente recente. A agricultura está amplamente ligada aos fatores climáticos como temperatura e umidade relativa do ar. Neste estudo, foi feita a modelagem digital do terreno – MDT da microrregião do Pajeú, visando identificar os municípios aptos para o cultivo do girassol, para essa identificação, foram analisados os parâmetros de altitude, precipitação e temperatura anual média, nos municípios de Afogados da Ingazeira, Brejinho, Calumbi, Carnaíba, Flores, Igaraci, Ingazeira, Itapetim, Quixaba, Santa Cruz da Baixa Verde, Santa Terezinha, São José do Egito, Serra Talhada, Solidão, Tabira, Triunfo e Tuparetama. Com as análises climáticas foi possível perceber que a microrregião apresenta potencial para o cultivo de girassol e que é um produto versátil com grande retorno financeiro, que poderá contribuir para o aumento de renda e qualidade de vida na Microrregião.

Palavras-chave: Aspectos climáticos, *Helianthus annuus L.* e IDH

ABSTRACT

In the last years, the sunflower crop increased due to high demand of the productive sector. The sunflower crops occurs in Brazil, especially in the states of Goiás, Mato Grosso do Sul, Rio Grande do Sul, Mato Grosso, São Paulo e Paraná. The sunflower cultivation in Brazil is recent. For cultural reasons, the sunflower crop is not common in the Northeast region of Brazil, especially in Pernambuco. Agriculture is largely linked to climatic factors such as temperature and relative humidity. In this study, the digital terrain modeling – DTM of the micro-region Pajeú was designed to identify the

districts that have potential for sunflower cultivation. The parameters of average altitude, precipitation and average annual temperature in the districts of Afogados da Ingazeira, Brejinho, Calumbi, Carnaíba, Flores, Igaraci, Ingazeira, Itapetim, Quixaba, Santa Cruz da Baixa Verde, Santa Terezinha, São José do Egito, Serra Talhada, Solidão, Tabira, Triunfo e Tuparetama were analyzed to find out the potential districts to development of the sunflower crop. Through climate analysis was possible to realize that the micro-region has potential for sunflower cultivation and is a versatile product with great financial return, which may contribute to the increase of income and quality of life in Pajeú.

Keywords: Climatic aspects, *Helianthus annuus L.* and HDI

INTRODUCTION

Uma área para ser estudada, analisada e compreendida precisa ser representada de alguma forma. Em Topografia uma das formas mais comuns de representação do relevo é através da modelagem digital do terreno, que é um modelo matemático, onde a partir de uma determinada origem (0,0,0), tem-se para cada ponto do terreno uma coordenada x, y e z, resultando numa visualização temática e tridimensional do terreno (COELHO JUNIOR et al., 2014). Normalmente os trabalhos científicos apresentam tabelas, gráficos e mapas que demonstram a situação de um lugar, mas de forma unidimensional ou no máximo bidimensional. A MDT serve para ajudar a visualização do parâmetro a ser estudado dando informações com maior realidade da situação do problema a ser anunciado. Assim neste trabalho foram visados os parâmetros de Agricultura, clima e economia que são importantes para o desenvolvimento de um país, região ou estado. Com o uso da MDT, foi possível ter uma visão mais aprofundada desses assuntos, através de uma forma de visualização mais diferenciada.

A agricultura está amplamente ligada aos fatores climáticos como temperatura, precipitação e umidade relativa do ar. Estudar esses fatores

relacionados é uma boa alternativa para verificar novas fronteiras agrícolas em um determinado local. Neste estudo foi analisado o potencial da microrregião do Pajeú, para o cultivo do girassol.

O girassol (*Helianthus annuus L.*) é uma planta dicotiledônea anual, originária das Américas, pertencente a classe Magnoliopsida, ordem Asterales e família Asteraceae, cujo o gênero deriva do grego helios, que significa sol, e de anthus, que significa flor, ou "flor do sol", que gira seguindo o movimento do sol. É um gênero complexo, compreendendo 49 espécies e 19 subespécies, sendo 12 espécies anuais e 37 perenes. Essa planta apresenta caule grosso, ereto, robusto, de rápido crescimento, com uma altura variando de 2 a 3 metros de altura, tem poucas ramificações no ápice e o seu arranjo floral permite que seja beneficiado quando é visitado por abelhas coletoras de néctar, pois as abelhas efetuam uma polinização cruzada. Isso ocorre porque a sua inflorescência constitui-se em um capítulo cujas flores abrem em seqüência de fora para dentro, ao longo de vários dias (TOLEDO et al., 2011; MACHADO e CARVALHO, 2006; BARROS e JARDINE, 2011; SANTOS, 2014).

A cultura do girassol no Brasil é relativamente recente. Ela se destaca a nível mundial como a quinta oleaginosa em produção de matéria prima,

quarta oleaginosa em produção de farelo e terceira em produção mundial de óleo comestível, depois da soja e colza. Entre as culturas anuais, o girassol é responsável por 16% da produção mundial de óleo. A produção mundial de sementes de girassol aumentou significativamente durante 20 anos a um ritmo, no entanto, foi menor do que a soja ou colza. Passando de 22 milhões de toneladas produzido em 1990 sobre 16,4 milhões de hectares, para 32,7 milhões de toneladas produzido em 2010 sobre 24,1 milhões de hectares. O girassol apresenta características agrônômicas desejáveis e tem sido uma boa opção aos produtores brasileiros, por ser uma cultura de ciclo curto (90 a 130 dias), as faixas de temperatura toleradas pelo girassol variam em torno de 8 a 34°C, com ampla capacidade de adaptação às diversas condições de latitude, longitude e fotoperíodo, com maior tolerância à seca, as necessidades hídricas variam em torno de 200 e 900 mm, sendo os 200 mm bem distribuídos até aos 70 dias e menor incidência de pragas e de doenças. As precipitações pluviométricas entre 500 a 700 mm bem distribuídos ao longo do ciclo, resultam em rendimentos superiores a 1.000 Kg/há. São esses alguns dos fatores que têm possibilitado sua expansão e consolidação como cultura técnica e economicamente viável nos sistemas de produção.

O girassol, vem se destacando nacional e internacionalmente por ser uma planta com inúmeras aplicações na atualidade e, é considerada uma das plantas das quais se torna possível explorar quase toda a sua totalidade, das suas sementes pode ser extraído óleo de alta qualidade para consumo

humano ou como matéria-prima para produção de biodiesel e as sementes in natura têm sido utilizadas na fabricação de ração animal, também pode ser consumido na alimentação humana in natura, tostado, salgado e envasado. O sistema radicular pivotante permite a reciclagem de nutrientes no solo, as hastes podem ser utilizadas na fabricação de material para isolamento acústico, as folhas juntamente com as hastes promovem uma boa adubação verde, sua inflorescência permite que seja beneficiado quando é visitado por abelhas coletoras de néctar ela é uma planta melífera. Além de poder ser utilizada como flor ornamental. Devido a essas particularidades e a crescente demanda do setor industrial e comercial, a cultura do girassol é uma importante alternativa econômica em sistemas de rotação, consórcio e sucessão de cultivos em regiões produtoras de grãos e para a produção de mel, sendo possível produzir até 30 kg de mel de excelente qualidade, por hectare de girassol plantado e seus grãos podem ainda ser utilizados como ração avícola. Os vários produtos obtidos a partir da cultura do girassol permitem que o valor agregado aos gastos com a produção de biocombustíveis, a partir do óleo, seja reduzido. Isto faz com que seja viável o cultivo de girassol no Nordeste, tornando-se possível que todos os seus subprodutos sejam comercializados e também aproveitados pelos produtores, principalmente em sistemas agrícolas de cadeias produtivas (SILVA et al., 2011; GAZZOLA et al., 2012; SANTOS, 2013; EMBRAPA, 2014; JOUFFRET et al., 2011; LIRA et al., 2011; SANTOS, 2014; ZAFFARONI, 1998;

LIRA et al., 2009).

A maior tolerância do girassol à seca é, principalmente, devido ao sistema radicular profundo que explora grande volume de solo e, conseqüentemente, absorve maior quantidade de água e nutrientes, e ainda proporciona melhorias na estrutura e fertilidade dos solos, como o consumo de nutrientes pela cultura não é elevado, os gastos com adubação e conseqüentemente seus custos podem ser reduzidos, aumentando o lucro dos agricultores. Entretanto, o cultivo de girassol deve ser destinado às áreas que, preferencialmente, adotem práticas de manejo melhoradoras das características físicas do solo, pois o girassol é fisicamente sensível à compactação de solo e quimicamente à acidez. Os solos ideais devem apresentar textura média, boa drenagem e pH variável de ácido a neutro sendo superior a 5,2. Por isso na região Nordeste, o girassol pode ser cultivado em esquemas de consorciação com culturas alimentares como o feijão, milho, mandioca e o feijão-de-corda, ou com outras lavouras oleaginosas como a mamona, amendoim e pinhão-manso. Pode ainda ser intercalado em cultivos de citros e de caju recém-instalados e pode, também, ser plantado após a colheita da cana-de-açúcar, o que irá contribuir para o aumento do rendimento dos futuros plantios de cana-de-açúcar, já que o girassol é um bom reciclador de nutrientes, trazendo os nutrientes, em especial o potássio, de camadas mais profundas do solo para a superfície

(EMBRAPA, 2014; LIRA et al., 2011; MARSEILLE e DURANT, 2000; EMBRAPA, 2005; LIRA et al., 2009; SANTOS, 2014).

Objetiva-se nesse trabalho criar a modelagem digital do terreno para os parâmetros de população, precipitação, temperatura, PIB e IDH dos municípios da microrregião do Pajeú, através do Surfer 12 para visualizar as áreas com potencial para o cultivo do Girassol, que conseqüentemente, pode favorecer o desenvolvimento econômico da região estudada, contribuindo para o aumento do índice de desenvolvimento humano (IDH) e do PIB, já que é uma cultura de grande importância econômica e social em vários países.

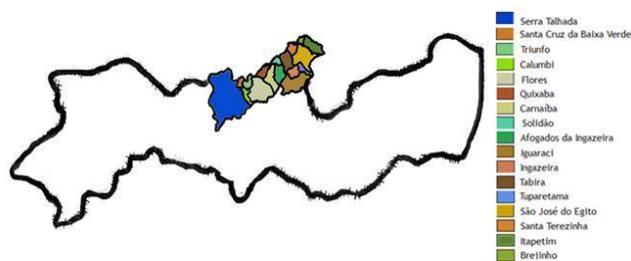
MATERIALS AND METHODS

O trabalho foi realizado nos meses de junho a agosto de 2015, no Laboratório do Grupo de Meio Ambiente, Topografia e Agricultura Sustentável – GETAP, localizado no Departamento de Tecnologia Rural da Universidade Federal Rural de Pernambuco.

A área de estudo foi a microrregião do Pajeú, localizada no centro-norte do estado de Pernambuco, próximo ao limite com o estado da Paraíba, e inserida na mesorregião do Sertão de Pernambuco. O estudo abrangeu, os 17 municípios da microrregião pode ser visto na (Figura 1), localizada nas coordenadas centrais 6631459.83 m e (N) 9131782.76 m (E), fuso 24, datum WGS84, onde foram utilizadas imagens Digital Globe, 2015, do Google Earth Pro 7.1.4.1529 para obtenção dos limites dos municípios de Afogados da Ingazeira, Brejinho, Calumbi, Carnaíba, Flores, Iguaraci, Ingazeira, Itapetim, Quixaba, Santa Cruz da Baixa Verde, Santa

Terezinha, São José do Egito, Serra Talhada, Solidão, Tabira, Triunfo, Tuparetama, e da microrregião digitalizados por MDT - modelagem digital do terreno através do programa Surfer 12.

Figura 1 – Representação da microrregião do Pajeú e de seus Municípios. Fonte (Verslype et al., 2015).



Para enfrentar a análise, os dados utilizados no artigo foram coletados através do banco de dados disponibilizado pela Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, Serviço Geológico do Brasil – CPRM, Agência Pernambucana de Águas e Climas – APAC, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, Departamento de Ciências Atmosféricas – DCA, em artigos científicos e em livros. Onde foram analisados os parâmetros de umidade, precipitação e temperatura nos meses de janeiro a dezembro em 30 anos, tipo de agricultura, IDH, hidrografia e população para saber o potencial da região para o cultivo do girassol nos municípios mencionados acima e esses dados foram digitalizados em MDT e discutidos posteriormente. Porém neste estudo não vai ser analisado o pH e os nutrientes do solo de cada município, pois o solo pode ser corrigido através de vários métodos, para que ele se torne adequado ao cultivo do girassol, entre esses métodos temos a adubação que tem a finalidade de corrigir a fertilidade do solo a fim de possibilitar uma atividade produtiva e sustentável, calagem para corrigir a acidez do solo, subsolagem para quando se tem solos compactados, e entre vários

outros métodos.

RESULTS AND DISCUSSION

1. Características da Microrregião do Pajeú

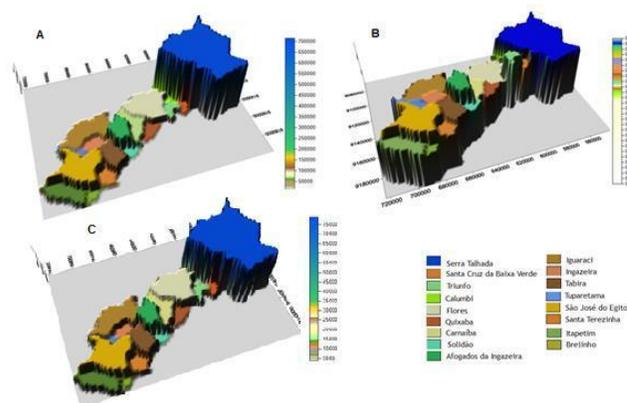
A microrregião do Pajeú, está inserida na mesorregião do Sertão Pernambucano, localizada na Região Nordeste do país. Ela possui uma área territorial de aproximadamente 13.350,30 km², que corresponde a 14,04% do Sertão de Pernambuco. A população estimada na microrregião representa 19,97% dos habitantes do Sertão Pernambucano. Ela é formada por dezessete municípios, na (Figura 2) tem o MDT da população em cada um deles. O município que detém a maior população é o de Serra Talhada, com 79.232 habitantes e o que tem a menor população é Ingazeira com 4.496 habitantes (SANTOS, 2008; CAMPELO, 2013; IF Sertão-PE, IBGE, 2010). Segundo o IBGE 77,34% da população no município de Serra Talhada vive na zona urbana e 22,66% na zona rural, eles estão distribuídos em uma área aproximada de 2.980 km² com uma densidade demográfica de 26,59 hab./km². A população do Pajeú apresenta uma renda muito baixa. De acordo com o Censo Demográfico 2010 do IBGE, 27,04% da população na região tem rendimento nominal per capita até 1/4 do salário mínimo e 26,45% tem rendimento nominal mensal per capita entre 1/4 a 1/2 do salário mínimo. As atividades econômicas da região são baseadas na agricultura e na pecuária de pequeno porte. São essas atividades que impulsionam o Produto Interno Bruto (PIB) da microrregião do Pajeú. A região, está bem abaixo do PIB da Região Metropolitana do Recife, que foi de R\$ 24.835,30 mil, o que configura uma enorme diferença existente entre a economia da

região comparando-a com a da capital pernambucana (CAMPELO, 2013). Segundo dados do IBGE 2010, o município de Serra Talhada apresenta o maior PIB com 714.714 mil reais, seguido dos municípios de Afogados da Ingazeira (198.293 mil reais), São José do Egito (162.210 mil reais), Tabira (113.274 mil reais), Flores (89.121 mil reais), Carnaíba (73.488 mil reais), Triunfo (69.335 mil reais), Itapetim (59.365 mil reais), Igaraci (48.656 mil reais), Santa Terezinha (42.550 mil reais), Santa Cruz da Baixa Verde (42.207 mil reais), Tuparetama (39.656 mil reais), Brejinho (30.307 mil reais), Quixaba (28.312 mil reais), Solidão (25.243 mil reais), Calumbi (24.701 mil reais), enquanto o município de Ingazeira é o que apresenta o menor PIB da microrregião com 21.814 mil reais. Na (figura 2), está representado a modelagem digital do terreno sobre o Produto Interno Bruto.

De acordo com os dados obtidos no Atlas do Desenvolvimento Humano 2003, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) médio da região é de 0,622. Este valor pode indicar uma moderada expectativa de vida, índice de educação razoável, e de baixa renda e qualidade de vida, onde os assentamentos da reforma agrária merecem um destaque particular, dada a sua importância e presença em áreas rurais de Pernambuco e no arranjo econômico da região (CAMPELO, 2013; IBGE, 2010). Segundo os dados do IBGE de 2010, o município que se destacou com o maior IDH da microrregião foi Triunfo com 0,670, seguido de Serra Talhada (0,661), Afogados da Ingazeira (0,657), São José do Egito (0,635), Tuparetama (0,634), Santa Cruz da Baixa Verde (0,612), Ingazeira (0,608), Tabira (0,605), Igaraci (0,598), Itapetim (0,592), Santa Terezinha (0,593),

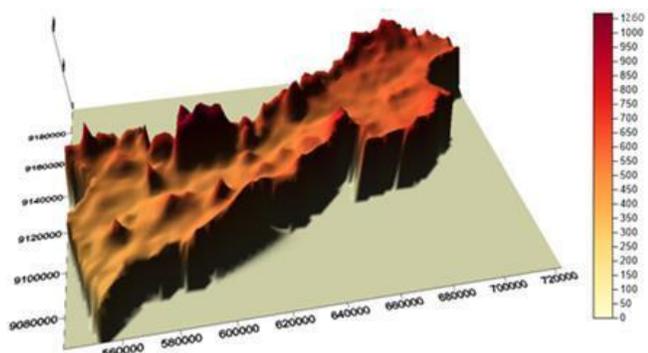
Solidão (0,585), Carnaíba (0,583), Quixaba (0,577), Brejinho (0,574), Calumbi (0,572), enquanto o IDH mais baixo foi o de Flores com 0,556. A modelagem digital do terreno sobre o Índice de Desenvolvimento Humano – IDH, de cada município da microrregião do Pajeú foi representada na (Figura 2).

Figura 2 – A - PIB, B – IDH, C - População dos municípios da microrregião do Pajeú representado através de MDT. Fonte (Verslype et al., 2015).



O Sertão do Pajeú está inserido na unidade geoambiental da Depressão Sertaneja, que representa a paisagem típica do semiárido nordestino, com relevo suavemente ondulado com elevações residuais, cristas pontuam a linha do horizonte, cortada por vales estreitos, com vertentes dissecadas. É formado por vastas superfícies pediplanizadas apresentando maiores elevações ao norte, na serra da Baixa Verde, onde se localiza Triunfo, o ponto mais alto do estado com mil duzentos e sessenta metros, tem um microclima muito especial com condições climáticas diferenciadas no contexto semiárido (CPRM, 2005; Silva et al., 1993; CONDEPE/FIDEM, 2006). A altimetria da microrregião foi representada na (Figura 3).

Figura 3 – Altimetria da microrregião do Pajeú representado através da MDT. Fonte (Verslype et al, 2015).

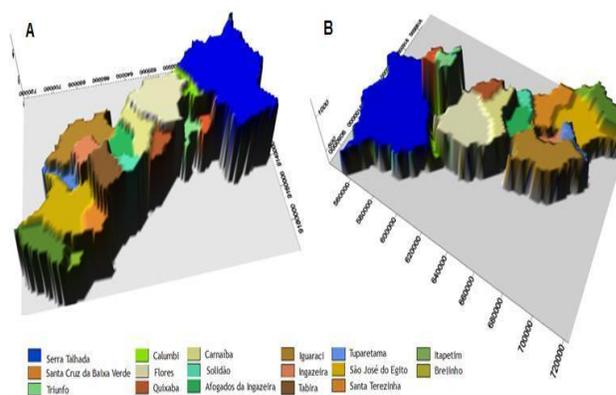


Segundo dados do IBGE de 2010, o município que apresenta a maior temperatura anual da Microrregião Pajeú é Tabira com 27,2°C, seguido dos municípios de Solidão (27,1°C), Ingazeira (26°C), Serra Talhada (25,2°C), Carnaíba (24,9°C), Flores (24,9°C), Calumbi (24,8°C), Quixaba (24,5°C), Afogados da Ingazeira (24,2°C), Santa Terezinha (24°C), Igaraci (23,8°C), São José do Egito (23,6°C), Itapetim (23,1°C), Tuparetama (22,7°C), Santa Cruz da Baixa Verde (21,9°C), Brejinho (21,5°C) e o município com o menor Temperatura anual é o de Triunfo com 21,0°C. Foi representado na (Figura 4), a modelagem digital do terreno da microrregião do Pajeú, sobre temperatura anual média.

Na subzona do sertão se sente mais intensamente os efeitos das estiagens prolongadas, com precipitações pluviométricas mais irregulares, contrastando secas prolongadas com chuvas torrenciais efêmeras, com o período chuvoso variando entre janeiro e maio, com uma precipitação média anual de 591,9 mm. A microrregião do Pajeú apresenta um clima quente do tipo Tropical semiárido, com um total anual de evapotranspiração potencial oscilando entre 1200 e 1500 mm anuais (ARAÚJO FILHO, 2000; ANDRADE LIMA, 2007; SILVA et al., 1993). Segundo dados do IBGE de 2010, o município que expõe o maior índice de

precipitação anual média da microrregião é Triunfo com 1259.5 milímetros, seguido dos municípios de Santa Cruz da Baixa Verde (1.175.0 mm), Quixaba (811.5 mm), Carnaíba (791.9 mm), Flores (755.6 mm), Igaraci (743.5 mm), Tuparetama (697.0 mm), Itapetim (693.9 mm), Serra Talhada (632.2 mm), Solidão (624,17 mm), Afogados da Ingazeira (611.0 mm), Brejinho (585,69 mm), Santa Terezinha (575,5 mm), Tabira (574,67 mm), São José do Egito (540.8 mm), Ingazeira (459,94 mm) e o município com o menor índice de precipitação da microrregião é Calumbi com 441.56 milímetros anuais. A representação do regime de chuvas anual médio na microrregião do Pajeú pode ser visualizada em MDT na (Figura 4). Os domínios hidrográficos da microrregião do Pajeú compreendem a maior bacia hidrográfica do Estado de Pernambuco, banhada pelo Rio Pajeú e seus afluentes, com uma área de drenagem de 16.838 km², equivalente a 17% da área total do estado (SANTOS, 2008).

Figura 4 – A - Temperatura e B - Precipitação dos municípios da microrregião do Pajeú representado através de MDT. Fonte (Verslype et al, 2015).



As condições climáticas da microrregião refletem-se na vegetação, nos solos e no regime dos rios, bem como na produção agrícola e na mobilidade da população. A maior parte da área de Pajeú é coberta por vegetação natural de caatinga hiperxerófila,

utilizada pela pecuária. Os solos dominados são os Bruno não Cálcicos, seguidos por solos Litólicos, Podzólicos Vermelho-Amarelos, Cambissolos, Planossolos e Aluviais. Os sistemas de produção predominantes são extensivos com atividades agrícolas limitadas, devido a falta de água (CONDEPE/FIDEM, 2006; PTDRS, 2011; SILVA et al., 1993).

2. Potencial para o cultivo do girassol nos municípios da microrregião do Pajeú

2.1. Afogados da Ingazeira

O município de Afogados da Ingazeira apresenta solos que variam de pouco profundos a muito profundos, com textura média/argilosa, argila de atividade baixa, teor de fósforo baixo. Os solos mais encontrados são do tipo Podzólicos Amarelos Eutróficos ou Distróficos desenvolvidos de coberturas pouco espessas sobre rochas cristalinas (Embrapa Solos, 2000). O município apresenta potencial para o cultivo do girassol, já que todos os meses apresentam uma temperatura adequada para o cultivo como pode ser visto na (Tabela 1), porém, em relação a precipitação mensal média, os meses mais ideais para o cultivo seria de fevereiro até abril. Porém mesmo assim poderia ser expandido o período se for integrado um sistema de irrigação que possa suprir a falta de água vinda da chuva.

Tabela 1 – Temperatura e precipitação média do município Afogados da Ingazeira. Fonte (Verslype et al., 2015).

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAIO
mm	56.4	102.3	160.4	130.7	54.6
°C	25.5	24.9	24.5	24.3	23.5

Cont Tabela 1 – Temperatura e precipitação média do município Afogados da Ingazeira. Fonte (Verslype et al., 2015).

JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
30.9	19.4	8.0	3.8	7.0	11.8	30.0
22.5	22.2	22.6	23.9	25.0	25.5	25.7

2.2. Brejinho

A melhor época para o plantio do girassol em Brejinho seria em janeiro, o município apresenta potencial para o cultivo nos meses de janeiro com 233,6 mm até o mês de maio com 248 mm, sendo índices adequados de precipitação para a cultura do girassol.

2.3. Calumbi

O município de Calumbi apresenta potencial para o cultivo, devido aos seus índices pluviométricos serem adequados, os meses variam entre janeiro com 120 mm e junho com 108,6 mm, porém o mês ideal para o plantio seria em março. A temperatura está dentro da faixa ideal para o desenvolvimento do girassol.

2.4. Carnaíba

Os índices pluviométricos mais adequados são durante os meses de fevereiro e abril, enquanto os outros meses apresentam grande risco, devido a baixa precipitação. Os índices de precipitação e temperatura mensal média podem ser visto na

(Tabela 2).

Tabela 2 – Temperatura e precipitação média do município de Carnaíba. Fonte (Verslype et al., 2015).

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAIO
mm	74.2	120.6	200.2	162.6	75.5
°C	26.1	25.5	25.1	24.9	24.1

Cont Tabela 2 – Temperatura e precipitação média do município de Carnaíba. Fonte (Verslype et al., 2015).

	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
	52.6	33.5	16.1	6.6	4.2	18.6	36.9
	23.2	22.9	23.4	24.7	25.8	26.2	26.4

2.5. Flores

O município apresenta certo risco devido a precipitação ser relativamente baixa, mas mesmo assim o cultivo poderia ser realizado entre os meses de fevereiro e abril. Os índices de precipitação e temperatura mensal média podem ser visto na (Tabela 3).

2.6. Iguaraci

O município apresenta potencial para o cultivo do girassol, tanto na temperatura quanto na precipitação, os meses ideais para o cultivo seriam os meses de fevereiro até o mês de abril. A (Tabela 4) apresenta os índices de precipitação e temperatura média mensal.

2.7. Ingazeira

O município apresenta grande risco para o cultivo do girassol, pois os índices de precipitação variam entre 2,4 e 106,6 mm, que são muito baixos para a faixa ideal do girassol, mas mesmo assim ela poderia apresentar potencial se fosse integrado a um sistema de irrigação para poder equilibrar a falta de

chuva e permitir o plantio com menos risco.

2.8. Itapetim

O município apresenta solo do tipo Neossolo Litólico Eutrófico típico, moderado, com textura média (CRISEPE, 2013). A região apresenta potencial para o cultivo do girassol, pois apresenta bons índices de precipitação para o girassol. Os índices de precipitação e temperatura mensal média podem ser visto na (Tabela 5).

2.9. Quixaba

O município de Quixaba apresenta certo risco para o cultivo do girassol, mas mesmo assim poderia ser cultivado girassol entre os meses de fevereiro e abril. Os índices de precipitação e temperatura mensal média podem ser visto na (Tabela 6).

2.10. Santa Cruz da Baixa Verde

Os solos do município variam de profundos a muito profundos, é do tipo Cambissolo Háplico e apresenta textura argilosa (CRISEPE, 2013). Santa Cruz da Baixa Verde apresenta condições ideais para o cultivo do girassol, o mês de janeiro seria a melhor época para semeadura do girassol. Porém o município tem risco devido a maioria dos meses apresentarem baixa precipitação, mas com o uso da irrigação pode se equilibrar a falta de chuva e proporcionar menos risco a plantação. Os índices de precipitação e temperatura mensal média podem ser visto na (Tabela 7).

2.11. Santa Terezinha

O município de Santa Terezinha apresenta capacidade para a implantação de girassol, devido a ter uma temperatura anual média de 24°C, que se encontra dentro da faixa temperatura para o cultivo do girassol. A precipitação mensal média apresenta bons índices para o girassol, sendo assim o período

ideal seria entre os meses de março com 160,8 mm e agosto com 117,4 mm anuais.

2.12. São José do Egito

O município de São José do Egito, tem solos profundos, não pedregosos, friáveis e com atividade da argila, na área estão associados com Latossolo Vermelho-Escuro (Embrapa Solos, 2000). As temperaturas se encontram dentro das faixas de temperatura toleradas pelo girassol, e a precipitação mensal média é mais ideal nos meses de março a abril. Os índices de precipitação e temperatura mensal média pode ser visto na (Tabela 8).

2.13. Serra Talhada

No município os solos encontrados são bem drenados, pouco profundos até muito profundos, e possuem ótimas condições químicas e mineralógicas, o que revela uma elevada fertilidade e favorece a alta produtividade constatada, quando são submetidos à utilização agrícola, especialmente com uso da irrigação (CRISEPE, 2013; Embrapa Solos, 2000). A melhor época de plantio seria entre os meses de Fevereiro e Março. Mas os meses de cultivo também poderiam ir de janeiro a abril. Os índices de precipitação e temperatura mensal média pode ser visto na (Tabela 9).

2.14. Solidão

O município de Solidão apresenta condições ideais para o cultivo do girassol, a melhor época para o cultivo do girassol seria entre os meses de fevereiro com 117 mm e junho com 104,9 mm, devido a precipitação ser suficiente a demanda da cultura do girassol.

2.15. Tabira

O município apresenta um certo risco para o cultivo do girassol, devido a precipitação ser baixa durante quase todos os meses do ano. A época mais

propicia para o plantio seria em março devido a precipitação ser de 173,8 mm. Para diminuir o risco seria necessário o uso de um regime de irrigação. Segundo a Embrapa Solos de 2000, o município de Tabira, tem solos profundos, não pedregosos, friáveis e com atividade da argila, na área estão associados com Latossolo Vermelho-Escuro.

2.16. Triunfo

O município de Triunfo apresenta condições ideais para o cultivo do girassol, tanto na precipitação quanto na temperatura média mensal e na profundidade do solo, sendo assim a melhor época para semeadura do girassol seria no mês de Janeiro. Nestas áreas, a altitude e a disposição geográfica influem no clima, permitindo maior retenção de umidade e condições de temperatura mais amenas. Os índices de precipitação e temperatura mensal média pode ser visto na (Tabela 10). Segundo a Embrapa Solos de 2000, o solo predominante da região é do tipo Cambissolo. Esse tipo de solo varia de profundo a muito profundo (CRISEPE, 2013).

2.17. Tuparetama

O município de Tuparetama, apresenta temperaturas mais amenas, mas mesmo assim elas estão dentro da faixa ideal para o cultivo do girassol. Porém a precipitação é baixa durante quase todos os meses do ano, que faz com que o município apresente potencial com risco, já que a precipitação é baixa, mas mesmo assim poderia ser cultivada nos meses de março e abril. Para diminuir o risco seria necessário o uso de um regime de irrigação. Os índices de precipitação e temperatura mensal média pode ser visto na (Tabela 11).

Tabela 3 – Temperatura e precipitação média do município de Flores. Fonte (Verslype et al., 2015).

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAIO	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
mm	79.0	132.8	175.9	129.8	68.3	35.1	23.7	9.1	7.1	14.4	30.0	42.6
°C	26.1	25.5	25.1	24.9	24.1	23.2	22.8	23.4	24.7	25.9	26.3	26.4

Tabela 4 – Temperatura e precipitação média do município de Iguaraci. . Fonte (Verslype et al., 2015).

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAIO	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
mm	58.6	112.5	203.6	166.1	70.1	45.8	37.2	12.6	12.6	7.8	20.2	43.0
°C	25.0	24.5	24.1	23.8	22.9	21.9	21.5	21.9	23.2	24.4	25.0	25.1

Tabela 5 – Temperatura e precipitação média do município de Itapetim. . Fonte (Verslype et al., 2015).

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAIO	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
mm	59.3	117.5	152.0	152.6	58.4	41.3	32.4	11.3	6.3	9.1	12.9	22.6
°C	24.4	23.9	23.5	23.3	22.5	21.5	21.1	21.5	22.7	23.8	24.3	24.6

Tabela 6 – Temperatura e precipitação média do município de Quixaba. . Fonte (Verslype et al., 2015).

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAIO	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
mm	75.2	129.5	178.4	174.8	83.9	47.7	38.2	14.0	15.1	13.1	13.1	58.0
°C	27.0	26.4	26.0	25.7	24.8	24.0	23.7	24.3	25.7	27.0	27.3	27.2

Tabela 7 – Temperatura e precipitação média do município de Santa Cruz da Baixa Verde. Fonte (Verslype et al., 2015).

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAIO	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
mm	76.1	91.2	137.8	79.5	30.6	16.3	9.6	3.4	3.5	15.5	45.0	74.7
°C	26.2	25.8	25.4	24.8	24.1	23.3	22.8	23.6	25.4	27.1	27.0	26.4

Tabela 8 – Temperatura e precipitação média de São José do Egito. Fonte (Verslype et al., 2015).

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAIO	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
mm	49.8	96.5	138.9	123.0	53.2	31.1	19.7	5.2	3.4	3.3	6.7	21.2
°C	24.9	24.4	24.0	23.7	23.0	22.0	21.6	22.0	23.2	24.3	24.8	25.1

Tabela 9 – Temperatura e precipitação média do município de Serra Talhada. Fonte (Verslype et al., 2015).

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAIO	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
mm	106.5	170.2	243.4	156.0	79.0	53.9	87.1	19.2	12.1	12.8	33.4	73.6
°C	26.5	25.9	25.4	25.1	24.3	23.5	23.1	23.7	25.1	26.3	26.7	26.7

Tabela 10 – Temperatura e precipitação média do município de Triunfo. Fonte (Verslype et al., 2015).

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAIO	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
mm	107.0	165.2	224.9	194.7	141.8	115.3	101.4	43.5	22.5	23.2	31.4	60.1
°C	22.6	21.9	21.4	21.0	20.0	18.9	18.3	19.1	20.8	22.4	23.0	23.1

Tabela 11 – Temperatura e precipitação média do município de Tuparetama. Fonte (Verslype et al., 2015).

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAIO	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
mm	52.9	83.1	129.7	164.6	72.3	47.1	37.5	14.8	3.3	11.7	11.1	39.2
°C	24.1	23.6	23.2	23.0	22.1	21.0	20.6	21.0	22.2	23.5	24.1	24.3

REFERENCES

AGÊNCIA ESTADUAL DE PLANEJAMENTO E PESQUISAS DE PERNAMBUCO – CONDEPE/FIDEM. Perfil Fisiográfico das Bacias Hidrográficas de Pernambuco, 2006.

AGÊNCIA PERNAMBUCANA DE ÁGUAS E CLIMAS – APAC. Disponível em: <<http://www.apac.pe.gov.br/meteorologia/monitoramento-pluvio.php>>. Acesso em: 15 jul. 2015.

AGRITEMPO - Sistema de Monitoramento Agrometeorológico. Disponível em: <http://www.agritempo.gov.br/zonamento/tabelas/PE/SANTACRUZ_DA_BAIXA_VERDE_G.H.TML>. Acesso em: 31 jul. 2015.

ANDRADE LIMA, Dárdano de. ESTUDOS FITOGEOGRÁFICOS DE PERNAMBUCO. Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agronômica, vol. 4, p.243-274, 2007.

ARAÚJO FILHO, José Coelho de *et al.* Levantamento de reconhecimento de baixa e média intensidade dos solos do Estado de Pernambuco. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2000.

BARROS, Talita Delgrossi; JARDINE, José Gilberto . Árvore do Conhecimento - Girassol. AGEITEC - Agência Embrapa de Informação tecnológica. Campinas: SP. Disponível em: <<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/agroenergia/arvore/CONT000fj1om7kf02wyiv802hvm3jaupb6fn.html>> . Acesso em: 27 de Jul. 2015.

CAMPELO, Daniel Alves. O desenvolvimento sustentável da agricultura familiar: uma análise comparativa no sertão do pajeú/pe, 2013.

CRISEPE - CENTRO DE REFERÊNCIA E INFORMAÇÃO DE SOLOS DO ESTADO DE PERNAMBUCO. 2013. Solos de Referência do Estado de Pernambuco. Disponível em: <<http://www.colecaomateusrosas.com.br/>> . Acesso em: 09 de ago. 2015.

COELHO JUNIOR, J. M. ; ROLIM NETO, F. C. ; ANDRADE, J. S. C. O. . Topografia Geral. Recife: UFRPE, 2014. 97p

DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ATMOSFÉRICAS - DCA. Disponível em: <http://www.dca.ufcg.edu.br/clima/dadospe.htm>. Acesso em: 07 jul 2015.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA/ MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. 2014. Girassol. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/soja/cultivos/girassol> > . Acesso em: 27 de Jul. 2015.

GAZZOLA, Adriano et al. A cultura do girassol. USP, 2012.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Informações dos municípios de Afogados da Ingazeira, Brejinho, Calumbi, Carnaíba, Flores, Igaraci, Ingazeira, Itapetim, Quixaba, Santa Cruz da Baixa Verde, Santa Terezinha, São José do Egito, Serra Talhada, Solidão, Tabira, Triunfo e Tuparetama. IBGE - @cidades, 2014. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/uf.php?lang=&coduf=26&search=pernambuco>. Acesso em: 07 jul 2015.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E

TECNOLOGIA DO SERTÃO PERNAMBUCANO - IF Sertão-PE. Microrregião do Pajeú. Disponível em: <http://www.ifsertao-pe.edu.br/reitoria/index.php?option=com_content&view=article&id=1556&Itemid=114>. Acesso em: 23 jul. 2015.

LIRA, Marcelo Abdon et al. Recomendações técnicas para o cultivo do girassol. Natal: Rio Grande do Norte, 2011.

LIRA, Marcelo Abdon et al. Avaliação das potencialidades da cultura do girassol, como alternativa de cultivo no semiárido nordestino. Rio Grande do Norte, 2009.

MACHADO, Cerilene Santiago; CARVALHO, Carlos Alfredo Lopes de. Abelhas (Hymenoptera: Apoidea) visitantes dos capítulos de girassol no recôncavo baiano. Cienc. Rural, Santa Maria , v. 36, n. 5, p. 1404-1409, out. 2006 .

MARSEILLE, Emmanuel e DURANT, Olivier. La culture biologique du tournesol. Mai, 2000.

PLANO TERRITORIAL DE DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL - PTDRS. Plano Territorial de Desenvolvimento Rural Sustentável do Sertão do Pajeú, 2011.

JOUFFRET, P. et al. Atouts et besoins en innovations du tournesol pour une agriculture durable. Innovations Agronomiques 14 (2011), 1-17.

SANTOS, Ariomar Rodrigues dos. Parâmetros agronômicos e bromatológicos de diferentes genótipos de girassol. Itapetinga, 2013.

SANTOS, José Adelmo dos. Sistema agroecológico de produção e conservação de forragens na agricultura familiar - a experiência do sertão do pajeú – pernambuco.

LAVRAS, 2008.

SANTOS, Gisele Lopes. Cultivo de girassol para a apicultura, forragem e produção de óleo. Campina Grande: EDUEPB, 2014.

SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - CPRM. Diagnóstico dos municípios das microrregiões de Afogados da Ingazeira, Brejinho, Calumbi, Carnaíba, Flores, Igaraci, Ingazeira, Itapetim, Quixaba, Santa Cruz da Baixa Verde, Santa Terezinha, São José do Egito, Serra Talhada, Solidão, Tabira, Triunfo e Tuparetama. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005.

SILVA, F.B.R. et al. Zoneamento agroecológico do nordeste: diagnóstico do quadro natural e agrossocioeconômico. Petrolina, EMBRAPA - CPATSA/CNPS. 2v, 1993.

TOLEDO, V. A. A et al. Biologia floral e polinização em girassol (*Helianthus annuus* L.) por abelhas africanizadas. *Scientia Agraria Paranaensis* Volume 10, número 1 - 2011, p 05-17.

ZAFFARONI, Eduardo & GRIGOLO, Sirinei C. Determinação da época de plantio do girassol na região sul do rio grande do sul. *Revista Brasileira de AGROCIÊNCIA* v.2 n0 2, 138-142 Mai.-Ago. 1998.