

Beneficiamento do cultivo do Meloeiro pela apicultura no sertão do Moxotó representado por Modelo Digital do Terreno

Processing of Melon crops for beekeeping in the backwoods of Moxotó represented by Digital Terrain Model

**Raphael Miller de Souza Caldas^{1*}, José Machado², Júlio da Silva
Correa de O. Andrade³, Ricardo Andrade Wanderley⁴.**

¹Departamento de Agronomia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco, Brasil.
Email: raphaelmillers@gmail.com.

^{2,3,4}Departamento de Tecnologia Rural, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco, Brasil. josemachado@ufrpe.br

RESUMO:

A região Nordeste é a principal produtora de melão do Brasil. O Semiárido brasileiro é uma região caracterizada por apresentar fatores climáticos favoráveis ao desenvolvimento da cultura do meloeiro. No presente estudo foi realizada a modelagem digital do terreno (MDT) da microrregião Sertão do Moxotó para os parâmetros de precipitação, temperatura, PIB e IDH, afim de verificar a relação entre a cultura do meloeiro e a apicultura. Os municípios analisados foram Arcoverde, Betânia, Custódia, Ibimirim, Inajá, Sertânia e Manari. O cultivo do meloeiro tem potencial para ser implantado nos municípios do Sertão do Moxotó e está diretamente ligado a apicultura, pois a *Apis mellifera* é seu principal polinizador. Seu cultivo pode desempenhar papel vital no aumento ou manutenção da produção apícola.

Palavras-chave: melão, Sertão do Moxotó, produção apícola.

ABSTRACT:

The Northeast region is the main melon producer of Brazil. The Brazilian semiarid region is characterized by climatic conditions favorable to the development of melon crop. In the present study, the digital terrain modeling (DTM) of Sertão do Moxotó was performed to precipitation parameters, temperature, GDP, HDI and population in order to verify the relationship between melon crop and apiculture. The districts analyzed were Arcoverde, Betânia, Custódia, Ibimirim, Inajá, Sertânia and Manari. *Apis mellifera* is the main pollinator of melon crop. Melon crop can support the bees during the shortage of bee flora and increase in bee production.

Keywords: melon, Sertão do Moxotó, bee production.

INTRODUÇÃO

O melão (*Cucumis melo* L.) pertence à Família Cucurbitaceae, gênero Cucumis. O meloeiro é uma das oleráceas que, em 2007, teve uma área cultivada de aproximadamente 1,27 milhões de ha, com produção de 26,8 milhões de toneladas, o que proporcionou uma produtividade média de 21 t/ha (FAO, 2009).

O Nordeste é a principal região produtora de melão do Brasil (NUNES et al., 2006) e respondeu por 95,8% da produção do país em 2007 (EMBRAPA, 2010) No Rio Grande do

Norte, a cultura do meloeiro possui alcance social e econômico, por ser a que mais absorve mão-de-obra, gerando cerca de 20 mil empregos diretos (NUNES, et al .2006).

O clima influência na adaptabilidade do meloeiro a diferentes regiões. Os fatores climáticos, como a temperatura, a umidade relativa, a precipitação e a radiação solar exercem influência no crescimento, desenvolvimento, qualidade dos frutos e produtividade do melão. O meloeiro é uma planta típica de regiões de clima quente, necessitando, para o seu desenvolvimento e produção, de temperatura acima de 20°C. A temperatura é o principal fator climático que afeta a cultura do melão, desde a germinação das sementes até a qualidade final do produto. Em regiões de clima quente e seco, os frutos apresentam teor de açúcar acima de 10°Brix, além de sabor agradável, mais aroma e maior consistência, características desejáveis para comercialização, principalmente para o mercado externo (EMBRAPA, 2010).

O Semiárido brasileiro é uma região caracterizada por altos valores de radiação solar, elevadas temperaturas e pela irregularidade no regime pluviométrico, com concentração de chuvas nos quatro primeiros meses do ano. (EMBRAPA, 2010). A microrregião Sertão do Moxotó, localizada no Estado de Pernambuco, tem uma área total de 8.939.130 km² (IBGE, 2010). Seu território corresponde a 14,31% do Sertão Pernambucano com pequena participação no PIB de Pernambuco, 1,23% (ADDiper, 2015).

A modelagem digital do terreno 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 determinado 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.

Verificar novas fronteiras agrícolas para o cultivo do meloeiro no Sertão do Moxotó pode favorecer o desenvolvimento econômico da microrregião, contribuindo para o aumento no índice de desenvolvimento humano (IDH) bem como um aumento no PIB, e, conseqüentemente, uma maior participação no PIB do Estado de Pernambuco.

Objetiva-se nesse trabalho criar a modelagem digital do terreno para os parâmetros de precipitação, temperaturas média, máxima e mínima, IDH e PIB na microrregião Sertão do Moxotó, através do Surfer 12 para visualizar quais os municípios aptos ao cultivo do meloeiro, que pode ser utilizado como suporte para produção apícola, e, conseqüentemente, o desenvolvimento econômico na microrregião.

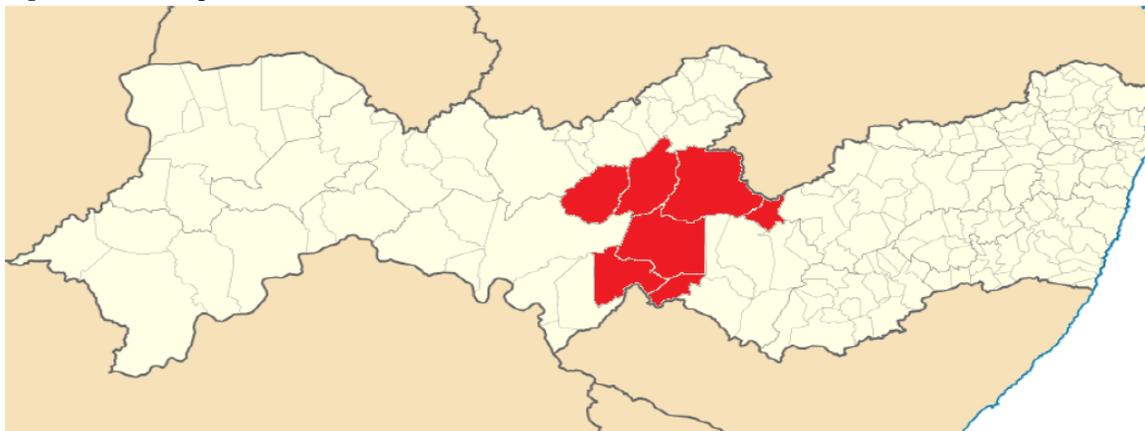
MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi realizado nos meses de junho a julho 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 foram os municípios de Arcoverde, Betânia, Custódia, Ibimirim, Inajá, Manari e Sertânia, componentes da microrregião Sertão do Moxotó, localizada nas coordenadas centrais 9065993.44 m (N) e 659849,35 m (E), fuso 24, datum WGS84, onde foram utilizadas imagens Digital Globe 2015, do Google Earth Pro 7.1 para obtenção dos limites dos municípios e microrregião e digitalizados por MDT - modelagem digital do terreno através do programa Surfer 12.

Foram analisados os parâmetros de precipitação e temperatura nos meses de janeiro a dezembro em 30 anos, PIB, IDH nesses municípios. Os dados foram digitalizados em MDT e discutidos posteriormente. Microrregião Sertão do Moxotó, localizada no Estado de Pernambuco, conforme Figura 1.

Figura 1 - Microrregião do Sertão do Moxotó.



RESULTADOS E DISCUSSÃO

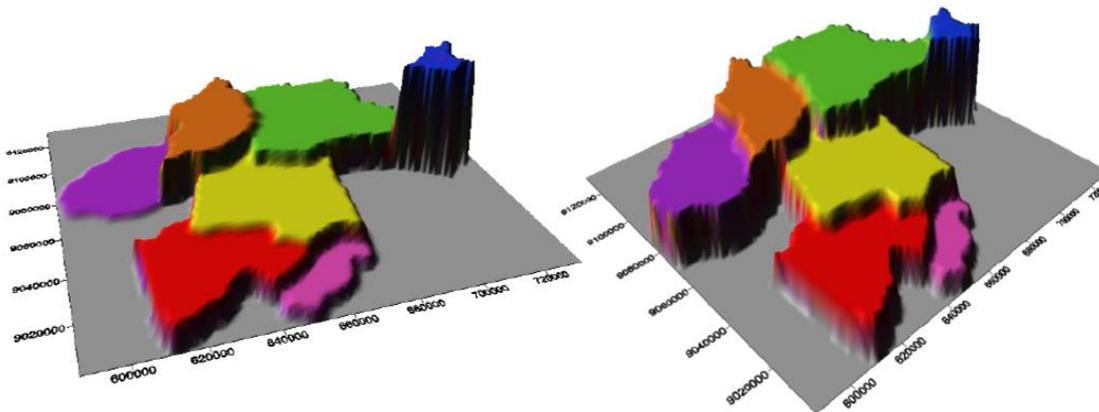
Uma das características das zonas climáticas áridas e semiáridas é a baixa disponibilidade de água, quantificada com base na precipitação anual, em relação com a evaporação sobre uma área geográfica determinada. Quando esta razão é inferior a 0,65, essa região é considerada uma área de clima árido e semiárido. Os fatores que afetam essa alta evaporação são a radiação solar, a pressão do vapor do ar, a variação de temperatura durante o dia/noite e a velocidade do vento (AGUILA, 2013). Inserida nesse contexto, a microrregião Sertão do Moxotó, localizada no Estado de Pernambuco, é composta pelos municípios de Arcoverde, Betânia, Custódia, Ibimirim, Inajá, Manari e Sertânia. Faz divisa com os Estados de Alagoas e Paraíba. A base da economia do Sertão do Moxotó são atividades agropecuárias, como a caprinovinocultura, apicultura e a agricultura irrigada, além do cultivo de lavouras de subsistência. A agricultura irrigada tem destaque economicamente entre as atividades agrícolas da microrregião.

O PIB e IDH de cada município do Sertão do Moxotó foram analisados através da Modelagem Digital do Terreno, conforme Figuras 2 e 3. Arcoverde é o município do Sertão do Moxotó que apresenta o maior PIB, R\$ 580.253 e IDH de 0,667. Custódia tem PIB de R\$ 252.502 e IDH de 0,595. Sertânia tem PIB de R\$ 216.363 e IDH de 0,613. Ibimirim tem PIB de R\$ 156.770 e IDH de 0,552. Inajá tem PIB de R\$ 131.372 e IDH de 0,552. Manari tem PIB de R\$ 82.115 e IDH de 0,487. Betânia tem PIB de R\$ 55.188 e IDH de 0,559 (IBGE, 2012).

Figura 2 - PIB dos municípios da microrregião do Sertão do Moxotó representado através de MDT.

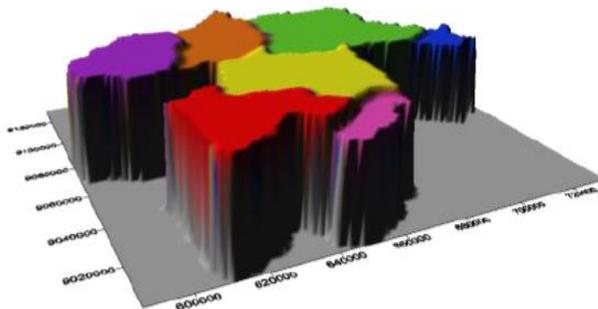
Figura 3 - IDH dos municípios da microrregião do Sertão Moxotó representado através de MDT.

Azul – Arcoverde, Laranja – Custódia, Verde – Sertânia, Amarelo – Ibimirim, Vermelho – Inajá, Rosa – Manari e Roxo – Betânia.



O melão é a espécie mais polimórfica dentro do gênero *Cucumis*, com variações nas características da planta, folhas, flores e frutos, sendo tal polimorfismo maior em relação às características de seus frutos, por apresentar diferentes cores de polpa e casca, aroma, formas e tamanhos (STAUB et al., 2002) e apresenta excelente adaptação às condições edafoclimáticas predominantes na região Nordeste do Brasil, onde as condições de solo e clima garantem o crescimento e o desenvolvimento adequado das plantas (DANTAS et al., 2012). O meloeiro é classificado como moderadamente tolerante à salinidade (AYERS e WESTCOT, 1999) na solução do solo e a irrigação com água de salinidade alta(até 2,5 dS m⁻¹, nível de salinidade na produção de melão Pele de Sapo híbrido ‘Medellín’)(MEDEIROS et al., 2011),podendo produzir frutos mais doces, com alto teor de sólidos solúveis sem produzir reduções significativas na produtividade, embora seja mais sensível a salinidade em fase de crescimento inicial (CUENCA, 1989).O aumento da salinidade na água (0,54 dS m⁻¹, nível de salinidade na produção de melão Pele de Sapo híbrido ‘Medellín’)(MEDEIROS et al., 2011),influencia negativamente o rendimento da cultura, com perdas relativas para produtividade comercial, porém não afeta a massa média dos frutos (MEDEIROS et al., 2011). As temperaturas, tanto do ar quanto do solo, média, máxima e mínima são as que mais influenciam na interação genótipos x ambientes em meloeiro para a produtividade (NUNES et al., 2011), por influenciar desde a germinação das sementes até a qualidade final do fruto, sendo a faixa ótima de 20 a 30°C (CRISÓSTOMO et al, 2002). As temperaturas média, máxima e mínima foram analisadas, através da Modelagem Digital do Terreno, conforme Figura 4, 5 e 6. Inajá tem a maior média anual de temperatura do Sertão do Moxotó, 25,3°C. Betânia apresenta 25°C. Ibimirim e Custódia, 24,6°C e 24°C, respectivamente. Manari, 23,6°C. Sertânia, 23,3°C e Arcoverde tem a menor temperatura do Sertão do Moxotó, 22,6°C.

Figura 4 - Temperatura média dos municípios da microrregião do Sertão do Moxotó representada através de MDT.



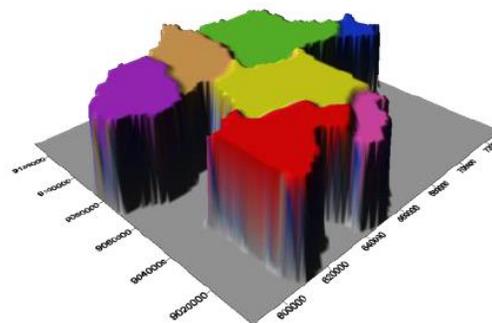
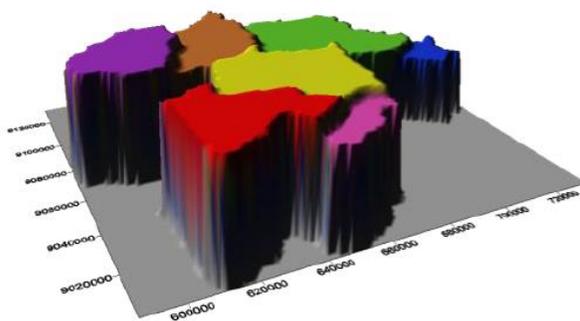
Legenda: Azul – Arcoverde, Laranja – Custódia, Verde – Sertânia, Amarelo – Ibimirim, Vermelho – Inajá, Rosa – Manari e Roxo – Betânia.

Inajá apresenta 32,9°C de temperatura máxima e 20,4°C de temperatura mínima. Betânia, temperatura máxima de 32,8°C e mínima de 20,1°C. Ibimirim, temperatura máxima de 32,4°C e mínima de 19,9°C. Manari, temperatura máxima de 31,8°C e mínima de 19,4°C. Custódia, máxima de 31,7°C e mínima de 19,7°C. Sertânia, máxima de 30,7°C e mínima de 18,9°C e Arcoverde, máxima de 30°C e mínima de 18,6°C.

Figura 5 - Temperatura máxima dos municípios da microrregião do Sertão do Moxotó representada através de MDT.

Figura 6 - Temperatura mínima dos municípios da microrregião do Sertão do Moxotó representada através de MDT.

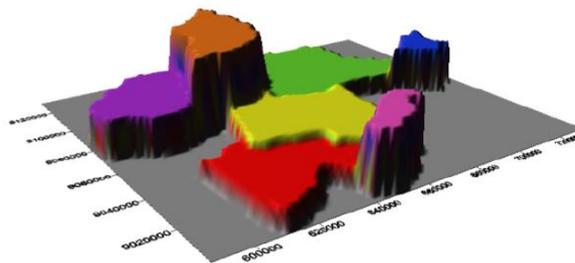
Legenda: Azul – Arcoverde, Laranja – Custódia, Verde – Sertânia, Amarelo – Ibimirim, Vermelho – Inajá, Rosa – Manari e Roxo – Betânia.



O meloeiro é uma planta típica de regiões de clima quente associadas à alta radiação e requer entre 2.500 e 3.000 graus de calor total para completar a maturação e cerca de 1.000 graus de calor desde a floração até a colheita do fruto (SILVA et al, 2000), à baixa umidade relativa e os baixos índices pluviométricos (500 mm/ano) distribuídos em uma estação chuvosa bem definida, proporcionam as condições climáticas necessárias ao desenvolvimento do meloeiro, assegurando frutos de ótima qualidade (EMBRAPA, 2010). Custódia apresenta a maior precipitação média anual do Sertão do Moxotó, 899,9 mm. Manari, 704 mm. Arcoverde, 582,3 mm. Betânia, 480,4 mm. Ibimirim, 336,2 mm. Sertânia, 290,8 mm e Inajá, 275,1 mm, conforme Figura 7.

Figura 7 - Precipitação dos municípios da microrregião do Sertão do Moxotó representado através de MDT.

Azul – Arcoverde, Laranja – Custódia, Verde – Sertânia, Amarelo – Ibimirim, Vermelho – Inajá, Rosa – Manari e Roxo – Betânia.



Com relação à umidade do ar, essa é considerada ótima na faixa de 65% a 75%, durante a fase de crescimento vegetativo. É importante frisar que tanto a falta quanto o excesso de umidade é prejudicial (CRISÓSTOMO et al, 2002).

Todos municípios do Sertão do Moxotó possuem potencial para o desenvolvimento do meloeiro. Inajá, Sertânia, Ibimirim e Betânia apresentam os índices pluviométricos mais baixos do Sertão do Moxotó. Ibimirim e Inajá, porém, fazem parte do Perímetro Irrigado do Moxotó, o que pode aumentar seu potencial de cultivo, compensando seu déficit pluviométrico. O Perímetro Irrigado Moxotó localiza-se no Sertão de Pernambuco, a 340km do Recife, ocupando áreas dos municípios de Ibimirim e Inajá. O perímetro abrange uma área total de 12.395,96 ha, imediatamente à jusante do Açude Público Federal Eng.º Francisco Sabóia, estendendo-se por cerca de 40 km, de um e de outro lado do Rio Moxotó, até chegar nas proximidades da cidade de Inajá.

A apicultura pernambucana produz cerca de 2,2 mil toneladas de mel, sendo as regiões dos Sertões do Araripe e Moxotó, os principais polos produtores, que também estão entre os dez maiores do país (FERRAZ et al., 2009). Apesar da apicultura ser um empreendimento desenvolvido a partir de baixos investimentos e baixos custos operacionais, ela depende de equipamentos de custos elevados para extração do mel, o que tem impossibilitado o exercício individual da atividade entre os agricultores familiares (T. C. SALIN et al., 2012).

Os polinizadores do meloeiro são, principalmente, abelhas. Entre as abelhas, a mais abundante é a *Apis mellífera* (RIBEIRO, 2010). As abelhas melíferas apresentam eficiência como polinizadoras do meloeiro (SOUSA et al., 2003). A produtividade do meloeiro está relacionada com um manejo altamente tecnificado, incluindo a utilização de colmeias nas áreas, para a sua efetiva polinização (SIQUEIRA, et al., 2001). A criação de abelhas africanizadas, do gênero *Apis*, foi iniciada em Ibimirim em meados da década de 1990, a partir do apoio da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), sendo realizada nas áreas de caatinga e nos Algarobais do município, objetivando a produção de mel.

A produção de mel está diretamente associada à flora apícola, pois, além do volume produzido, a cor e o sabor do mel dependem da espécie botânica da qual as abelhas extraem o néctar (T. C. SALIN et al., 2012). O cultivo do meloeiro pode suprir a carência floral das

abelhas na época de entressafra, onde há uma redução considerável da disponibilidade da flora apícola, e, conseqüentemente, queda da produção de mel e outros produtos derivados das abelhas, além de ser uma excelente opção para os apicultores, tendo em vista seu potencial econômico na microrregião.

CONCLUSÕES

O cultivo do meloeiro tem potencial para ser implantado nos municípios do Sertão do Moxotó e está diretamente ligado a apicultura. Dessa forma, apresenta grande potencial de desenvolvimento na microrregião Sertão do Moxotó. Seu cultivo, especialmente na época onde a flora apícola natural é reduzida, pode desempenhar papel vital no aumento ou manutenção da produção apícola.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA PERNAMBUCANA DE ÁGUAS E CLIMAS – APAC. Disponível em: <<http://www.apac.pe.gov.br/meteorologia/monitoramento-pluvio.php>>. Acesso em: 14 jul. 2015.

AYERS RS; WESTCOT DW. 1999. **Qualidade de água na agricultura**. Campina Grande: UFPB. 218p. (FAO. Estudos de Irrigação e Drenagem, 29).

COELHO JUNIOR, J. M. ; ROLIM NETO, F. C. ; ANDRADE, J. S. C. O. . **Topografia Geral**. 1. ed. Recife: UFRPE, 2014. 97p

CRISÓSTOMO L. A. et al. **Adubação, irrigação, híbridos e práticas culturais para o meloeiro no Nordeste**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical. 2002. 21p. (Circular Técnica 14).

CUENCA, R. H. **Irrigation system design: an engineering approach**. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1989. 552p.

DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ATMOSFÉRICAS – DCA. Disponível em: <<http://www.dca.ufcg.edu.br/clima/chuvape.htm>>. Acesso em 18 de julho de 2015.

DANTAS, Ana Carolina de Assis et al. Caracterização molecular de acessos de melão coletados no nordeste brasileiro. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal , v. 34, n. 1, p. 183-189, Mar. 2012 .

EMBRAPA SEMIÁRIDO – Sistemas de Produção, 5 ISSN 1807-0027 Versão Eletrônica Ago/2010. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Melao/SistemaProducaoMela o/>> Acesso em 25 de Julho 2015.

FERRAZ, L. G. B. et al. **Árvore do Conhecimento - Apicultura**. AGEITEC - Agência Embrapa de Informação tecnológica. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/territorio_mata_sul_pernambucana/arvore/C ONT000fbz80bbi02wx5eo0sawqe33qj6xzd.html> . Acesso em: 25 de Julho 2015.

FAO. Agricultural production, primary crops. Disponível em: <<http://www.fao.org>>. Acesso em 18 de julho de 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA – IBGE. **Informações sobre os municípios de Arcoverde, Betânia, Custódia, Ibimirim, Inajá, Manari e Sertânia**. IBGE - @cidades, 2014. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/uf.php?lang=&coduf=26&search= pernambuco> > Acesso em 18 de julho de 2015

MEDEIROS, Damiana Cleuma de et al . Produção de melão Pele de Sapo híbrido 'Medellín' cultivado com diferentes salinidades da água. **Rev. Ciênc. Agron.**, Fortaleza , v. 42, n. 3, p. 628-634, Sept. 2011 .

MAZUELA AGUILA, Pilar Carolina. Agricultura en zonas áridas y semiáridas. **Idesia**, Arica , v. 31, n. 2, p. 3-4, jun. 2013 .

NUNES, Glauber Henrique de Sousa et al . Estabilidade fenotípica de híbridos de melão amarelo avaliados no Pólo Agrícola Mossoró-Assu. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília , v. 41, n. 9, p. 1369-1376, Sept. 2006.

NUNES, Glauber Henrique de Sousa et al . Influência de variáveis ambientais sobre a interação genótipos x ambientes em meloeiro. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal , v. 33, n. 4, p. 1194-1199, Dec. 2011 .

RIBEIRO, M. F. .Polinização do meloeiro. In: III Semana dos Polinizadores, 2010, Juazeiro. Anais da III Semana dos Polinizadores. Petrolina: Embrapa, 2010. Acesso em 18 de julho de 2015

SIQUEIRA, Kátia Maria Medeiros de et al. **Comparação do padrão de floração e de visitação do meloeiro do tipo amarelo em Juazeiro-BA**. Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal, v.33, n. Spe1, p. 473-478, Out. 2001.

STAUB, J. E.; LOPEZ-SESÉ, A. I.; FANOURAKIS, N. Diversity among melon landraces (*Cucumis melo* L.) from Greece and their genetic relationships with other melon germplasm of diverse origins. **Euphytica**, Wageningen, v. 136, n.2, p. 151–166, 2004.

STAUB, J. E.; ROBBINS, M. D.; LÓPEZ-SESE, A. I. Molecular methodologies for improved genetic diversity assessment in cucumber and melon. In: J. D. Creight, ed., Proceedings XXVI IRC. Horticulture: Art and science for life- Advances in vegetable Breeding. **Acta Horticulturae**, Wageningen, n. 642, p.41-47, 2002.

SOUSA, R. M. **Polinização do meloeiro (*Cucumis melo* L.) por abelhas melíferas (*Apis mellifera* L.): requerimentos da cultura e manejo das colônias**. 2003. 119 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

SILVA, H.R. et al. **Cultivo do meloeiro para o Norte de Minas Gerais**. Brasília: Embrapa-SPI, 2000. 20p. (Embrapa Hortaliças. Circular Técnica, 20).

T. C. SALIN et al. Caracterização de sistemas agrícolas produtivos no semiárido brasileiro como bases para um planejamento agroflorestal **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 25, n. 2, p. 109-118, mar.-jun., 2012.