



ZONEAMENTO EDAFOCLIMÁTICO DA CULTURA DO MAMÃO¹

André Luiz Ribas de Oliveira²; Sandra Regina Pires de Moraes³; Kelle Pardim de Oliveira⁴; Julierme Silva Mendanha⁵ e Juliana da Silva Rodrigues⁶

¹Artigo do projeto de pesquisa: Zoneamento edafoclimático da cultura do Mamão

² Professor pós Dr. UEG/UNUCET – Orientador (Introdução à exploração de culturas), Uni-ANHANGUERA, andreluizaps@yahoo.com.br

³Professora pós Dra. UEG/UNUCET (Meteorologia e Climatologia – Análise estatística), FACIPLAC – GAMA.

⁴Bolsista PIBIC/CNPq-AF

⁵ Bolsistas PBIC-UEG

⁶ Engenheira Agrícola
Anápolis-GO – Brasil.

Recebido em: 04/05/2012 – Aprovado em: 15/06/2012 – Publicado em: 30/06/2012

RESUMO

O mamão é uma das frutíferas que mais carregam em sua imagem uma associação com o clima tropical. Desta forma, é uma das que melhor representam o país em termos de frutas. O Brasil destaca-se como o 1º colocado em termos de produção mundial. O mamão também é uma fruta muito apreciada internacionalmente, o que facilita sua exportação e conseqüentemente trás mais recursos à economia interna do país. Sendo ele de fácil manejo, e com grandes adaptações decorre a necessidade de maiores estudos da mesma, principalmente por se tratar do zoneamento para as condições climáticas e assim podem com mais tranqüilidade recomendar esta para a região Centro-Oeste, mais precisamente o Estado de Goiás e o Distrito Federal, podendo assim realizar recomendações de plantio. O presente trabalho utilizou o programa Bipzon, para a realização do balanço hídrico da cultura do mamão, para o plantio no 2º, 4º e 6º quinqüídios dos meses de outubro, novembro, e dezembro, gerando os valores de índice de satisfação da necessidade de água da cultura (ISNA). As reservas de água no solo foram de 50 mm e 75 mm. Os dados (ISNA) foram espacializados utilizando-se o programa SPRING 4.3. Observou-se que os produtores estão realizando na pratica o que pode ser demonstrado na teoria que o período de 26-30 de outubro é o mais indicado para plantio em solos de 50 mm de reserva de água e 16-20 de outubro o início do plantio em solo de 75 mm de reserva de água para o cultivo do mamão e ter adequada rentabilidade.

PALAVRAS-CHAVE: *Carica papaya* L., Reserva de água, ISNA.

ZONING EDAPHOCLIMATIC OF THE PAPAYA CULTURE

ABSTRACT

Papaya is a fruit whose image is associated with the tropical climate. So, it is the one which best represents the country in terms of fruit. Brazil stands out as the 1st place in terms of world production. The papaya fruit is also a very popular internationally, which facilitates its export and consequently brings more resources to the internal country economy. Easy management and with large adaptations further study is needed mainly for the zoning weather conditions, can recommend the planting of papaya culture for the Midwest region, more precisely the state of Goiás and the Federal District. The present study used the Bison program, to make the water balance of the papaya culture for planting in the 2nd, 4th and 6th quinquênios the months of October, November and December, generating the index values of satisfaction of water requirement for the culture (ISRW). The soil water reserves were 50 mm and 75 mm. The data (ISRW) are spatialized using the software SPRING 4.3. It was observed that the farmers are doing in practice what in theory can be demonstrated: the period of 26 to 30 October is the most indicated for planting in soils with 50 mm of water reserve and 16 to 20 October the beginning of the planting in soil with 75 mm of water reserve for the papaya cultivation has the adequate profitability.

KEYWORDS: *Carica papaya* L., Water reserve, ISNA.

INTRODUÇÃO

O mamão é amplamente cultivado em todas zonas tropicais e sub-tropicais. No final da década de 1970, destacavam-se como produtores: Sri Lanka, Índia, Cuba, Havaí, Porto Rico, África do Sul, Austrália, Filipinas, Antilhas e Brasil (AMARO, 1980). Na década de 1980 a situação se alterou e o Brasil destacava-se como o maior produtor com 20% da produção mundial, seguido por México, Indonésia, Índia, Zaire e Filipinas (RUGGIERO, 1988). Segundo MARIN & SILVA (1996), a cultura retomou sua importância econômica no país, principalmente devido à introdução de cultivares havaianas do grupo Solo e de híbridos chineses do grupo Formosa, cujos frutos possuem grande aceitação no mercado.

Conforme FAO 2008 citado por ALMEIDA (2011) A Índia é o maior produtor mundial de mamão seguida pelo Brasil totalizando 45% da produção mundial. O Brasil exporta para a Comunidade Européia (80%) e Estados Unidos (14%) (SERRANO & CATTANEO, 2012). De acordo com IBGE 2009, citado por ALMEIDA (2011) os maiores estados brasileiros produtores de mamão são Bahia e Espírito Santo com 80% da produção nacional.

O mamão é um fruto frágil, portanto, bastante suscetível a perdas, que ocorrem principalmente na fase final de comercialização. FAGUNDES & YAMANISHI (2002) estudaram a comercialização do mamão em Brasília -DF e verificaram perdas de 15 a 20% nos supermercados e acima de 20% nos varejões. Em todos os estabelecimentos pesquisados, o manuseio dos frutos pelos clientes foi uma das principais causas de perdas na comercialização. No entanto, o manuseio inadequado dos frutos pelos consumidores pode ser consequência da falta de classificação e embalagem dos frutos, o que obriga estes a selecionarem os frutos na gôndola. Sendo assim, a classificação prévia dos frutos por estágio de maturação e categoria, e o acondicionamento em embalagens apropriadas evitaria o seu excessivo manuseio pelos consumidores.

O mamoeiro se desenvolve praticamente em quase todos os tipos de solos (LUNA, 1982), desde que sejam profundos e bem drenados. Solos sujeitos ao encharcamento devem ser evitados.

Nas regiões mais quentes o crescimento do mamoeiro é mais rápido e os frutos são de melhor qualidade do que em regiões frias. O mamoeiro se desenvolve melhor em regiões com temperatura média em torno de 25°C, sem muitas variações durante o ano, considerando-se como limites térmicos extremos as temperaturas médias anuais de 21 e 33°C. Em baixas temperaturas os frutos demoram mais para amadurecer e são de qualidade inferior, apresentando polpa insípida e de coloração pálida (LUNA, 1982; OLIVEIRA *et al.*, 1994).

Em regiões com restrições térmicas (temperatura média anual entre 18 e 21°C) para a vegetação e produção do mamoeiro, ou inaptas para a cultura (temperatura média anual inferior a 18°C), com elevada incidência de geadas, há sensível prejuízo a safra (OLIVEIRA *et al.*, 1994).

As melhores condições para desenvolvimento e produtividade da cultura segundo LUNA (1982), são encontradas em regiões com precipitações acima de 1.200 mm e bem distribuídas durante o ano. Em períodos longos de estiagem deve-se recorrer à irrigação, visando uma maior produção e melhor escalonamento da colheita.

Nos períodos de seca é preciso fornecer de 100 a 150 mm de água por mês ou complementar as chuvas até essa quantidade (NAKASONE, 1988). Períodos com altas precipitações aceleram o crescimento do mamoeiro, com produção de frutos maiores (MEDINA *et al.*, 1980). Sem a irrigação as mudas devem ser levadas para o campo no início do período chuvoso.

Período de seca prolongada pode paralisar o crescimento do tronco e induzir à formação de novas folhas na axila das quais os frutos têm nascimento, paralisando em consequência a frutificação. Por isso, irrigações oportunas em condições de estiagem são necessárias (CARVALHO, 1964).

Segundo SILVA (1997), a utilização do balanço hídrico para a definição de épocas de plantio/semeadura pode contribuir para a redução de riscos climáticos, evitando períodos de déficit hídrico nas fases críticas da cultura. Com auxílio de programas computacionais, pode-se obter resultados mais rápidos e precisos, permitindo avaliar a produção de biomassa e rendimento de grãos.

O regime pluviométrico do Estado de Goiás e Distrito Federal é distribuído em duas fases distintas: o período de seca e o de chuva (NIMER, 1979, CASTRO *et al.* 1994, ASSAD *et al.*, 1994). O período chuvoso vai de outubro a março, correspondendo de 80 a 90% da precipitação de toda chuva (ASSAD *et al.* 1994). A região norte e nordeste do Estado apresentam precipitação de 1200 mm a 1400 mm anuais, ampliando em gradiente no sentido leste-oeste do Estado, apresentando faixa de 2400 mm a 2600 mm anuais na região de Piracanjuba (LOBATO *et al.* 2002).

Diversos trabalhos, em particular no Brasil, propõem métodos e critérios variados para avaliar a aptidão agrícola de plantas variadas e relacionam os parâmetros climáticos com a produtividade agrícola em escala regional.

Segundo TERAMOTO (2003), toda cultura agrícola é influenciada por um grande número de fatores ambientais, sendo alguns deles não passíveis de manejo, como o clima, enquanto outros, como o solo e a disponibilidade de água, podem ser manejados para permitir o melhor desempenho da cultura. Nesse sentido, a busca por altos rendimentos a baixos custos de produção implica em conhecer

detalhadamente o ambiente no qual a cultura está implantada, com o objetivo de racionalizar as relações entre os diferentes fatores de produção.

Nos últimos anos, com a necessidade de melhorar a produtividade, mantendo-se a qualidade das culturas, surge uma ferramenta de trabalho extremamente útil, o zoneamento edafoclimático, que permite mapear, concomitantemente, características de solo, do relevo, da fertilidade, do clima e pluviosidade.

Assim, o zoneamento edafoclimático constitui-se em uma ferramenta de organização no planejamento da agricultura, tendo por base o levantamento dos fatores que definem as aptidões agrícolas baseadas, sobretudo, nos atributos dos solos, topografia, declives e clima encontradas em diferentes áreas das regiões estudadas. Quando se têm delimitadas as condições edafoclimáticas de uma região, pode-se definir regiões climaticamente homogêneas e assim estabelecer o cultivo a ser implantado na área pesquisada.

O zoneamento edafoclimático é mais rápido e facilitado quando se utiliza sistemas de informações geográficas (SIG), que permitem cruzamentos de dados que auxiliam a definir e delimitar áreas propícias ao cultivo, com a utilização de procedimentos simples, tais como o balanço hídrico, declives, tipos de solos e outros.

O presente trabalho teve por objetivo a elaboração do zoneamento edafoclimático para a cultura do mamão definindo áreas potenciais cultiváveis e melhor época de plantio em função do ISNA. Foram realizadas nove simulações do balanço hídrico em diferentes datas de plantio: 2º, 4º e 6º quinquídios do mês de outubro, novembro e dezembro (6 a 10, 16 a 20 e 26 a 30). Sendo utilizadas para a definição do melhor plantio.

MATERIAL E MÉTODOS

O zoneamento edafoclimático para a cultura do mamão foi realizado utilizando os programas Bipzon®, Simula® balanço hídrico e Spring® 4.3. Conforme metodologia utilizada por SILVA & ASSAD (1998); ANDRADE JÚNIOR et al. (2001); BRUNINI et al. (2001); CUNHA et al. (2001); MALUF et al. (2001a); MALUF et al. (2001b); SANS et al. (2001); OLIVEIRA (2006); MORAES et al. (2010); OLIVEIRA et al. (2010); MORAES & OLIVEIRA (2011) onde os parâmetros avaliados são o ISNA e duas reservas de água no solo para o balanço hídrico. Este balanço hídrico, gerador dos índices ISNA, de probabilidade de ocorrência de 80%, permitiu a geração dos mapas temáticos de balanço hídrico, sendo estes georeferenciados para o Estado de Goiás e o Distrito Federal.

Balanço hídrico

Para realização do balanço hídrico foram utilizadas as séries diárias de dados pluviométricos de chuva de 161 estações pluviométricas com 15 anos de observações, fornecidos pelo antigo Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica (DNAEE). As estações empregadas são referentes ao Estado de Goiás e ao Distrito Federal. O cálculo do balanço hídrico foi realizado para períodos pentadiais, utilizando o programa Bipzon®. As nove simulações de plantio foram 2º, 4º e 6º pentadiais dos meses de outubro, novembro e dezembro.

A evapotranspiração real (ET_r) foi estimada pela equação de terceiro grau, proposta por EAGLEMAN (1971), que descreve a evolução da evapotranspiração real (ET_r) em função da evapotranspiração potencial da cultura (ET_{pc}) e umidade do solo (UR).

Nas simulações do balanço hídrico foram consideradas duas reservas de água no solo (50 mm e 70 mm).

Geração dos Mapas Temáticos de Risco agroclimático

A relação E_{Tr}/E_{Tp} expressa a quantidade de água que a planta consome (E_{Tr}) e aquela desejável para garantir a sua máxima produtividade (E_{Tp}). A razão E_{Tr}/E_{Tpc} é conhecido como ISNA (índice de satisfação da necessidade de água) que expressa a percentagem de água disponível às plantas.

Os valores do ISNA para o mamão foram obtidos utilizando o Bipzon® e o Simula® considerando as diferentes datas de plantio.

Para a realização do zoneamento edafoclimático foi delimitado três classes de aptidões climáticas conforme recomendação de SILVA (1997):

- Para $ISNA \geq 0,60$, a cultura esta exposta a um baixo risco climático;
- Para valores $0,60 > ISNA > 0,50$, a cultura esta exposta a um risco climático médio;
- Para $ISNA \leq 0,50$, a cultura esta exposta a um alto risco climático.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As melhores condições para desenvolvimento e produtividade da cultura são encontradas em regiões com precipitações acima de 1.200 mm e bem distribuídas durante o ano. Nos períodos de seca é preciso fornecer de 100 a 150 mm de água por mês. Períodos com altas precipitações aceleram o crescimento do mamoeiro, com produção de frutos maiores.

Período de seca prolongada pode paralisar o crescimento do tronco e induzir à formação de novas folhas na axila das quais os frutos têm nascimento, paralisando em consequência a frutificação. As plantas novas necessitam de mais umidade no solo que os mamoeiros mais velhos, que podem manter um crescimento normal com pouca umidade por causa de sua taxa mais lenta de crescimento vegetativo. A falta de umidade durante qualquer período prolongado reduzirá o crescimento e induzirá a produção de flores masculinas ou estéreis.

Ao observar o exposto e analisando os mapas temáticos para a cultura do mamão teve-se como resultados a figura 01 (reserva de 50 mm de água no solo) e a figura 02 (reserva de 75 mm de água no solo).

Conforme a figura 01 áreas de Latossolos Vermelho-Amarelos (capacidade de armazenamento de água de 50 mm) para o período entre 06-10 de outubro não se deve realizar o plantio do mamão, para quase todo o Estado de Goiás, exceto pequena parte da região sudoeste do estado; o plantio entre 16-20 de outubro, o risco é alto para quase toda área norte do Estado, sendo que algumas áreas são inaptas neste período, ocorre que a partir de 26-30 de outubro todo o Estado pode ser utilizado para o plantio, ressaltando alguns pontos isolados. Os agricultores em Goiás e Distrito Federal que realizam o plantio no mês de outubro podem tranquilamente realizar o plantio apartir de novembro, pois na fase de maior necessidade hídrica irá estar suprimida sua necessidade.

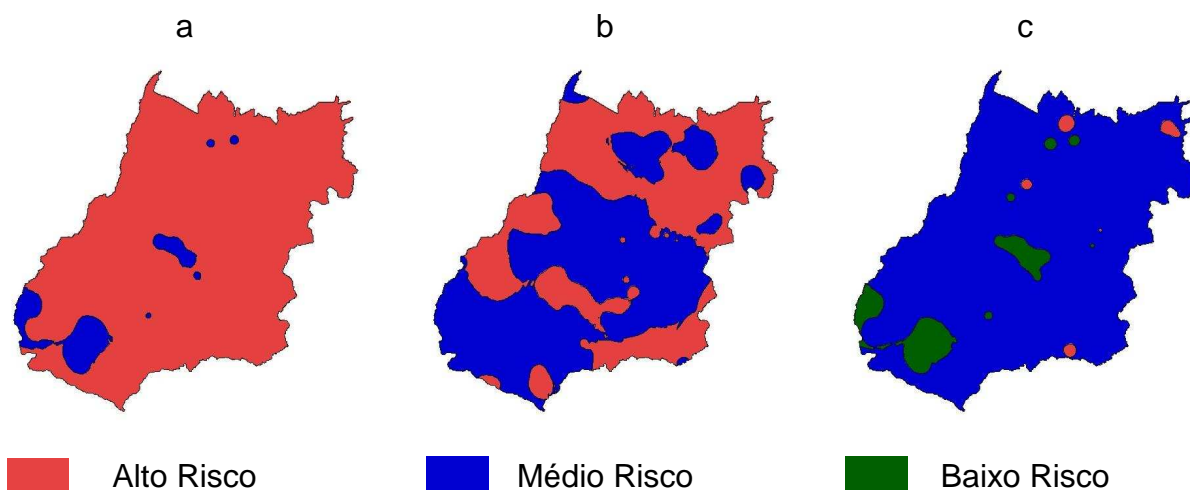


FIGURA 01. Risco climático para a cultura do mamão, para o plantio entre a) 6-10 de outubro; b) 16-20 de outubro e c) 26-30 de outubro para a reserva de água no solo de 50mm

Quanto às áreas de Latossolos Vermelhos, Cambissolos e Argissolos (capacidade de armazenamento de água de 75 mm) (Figura 02), para o período entre 6-10 de outubro, o risco é alto para o plantio do mamão, ressaltando que boa parte do sudoeste goiano pode realizar o plantio, sendo que a partir de 16 de outubro quase a totalidade do Estado apresenta médio risco ao cultivo, sendo possível o cultivo do mamão sem alardes. Após 26 de outubro o risco é muito pequeno ao cultivo do mamão em todo o Estado, caracterizado pela reserva de água no solo refletida pela alta reserva de água dos solos em destaque (75 mm).

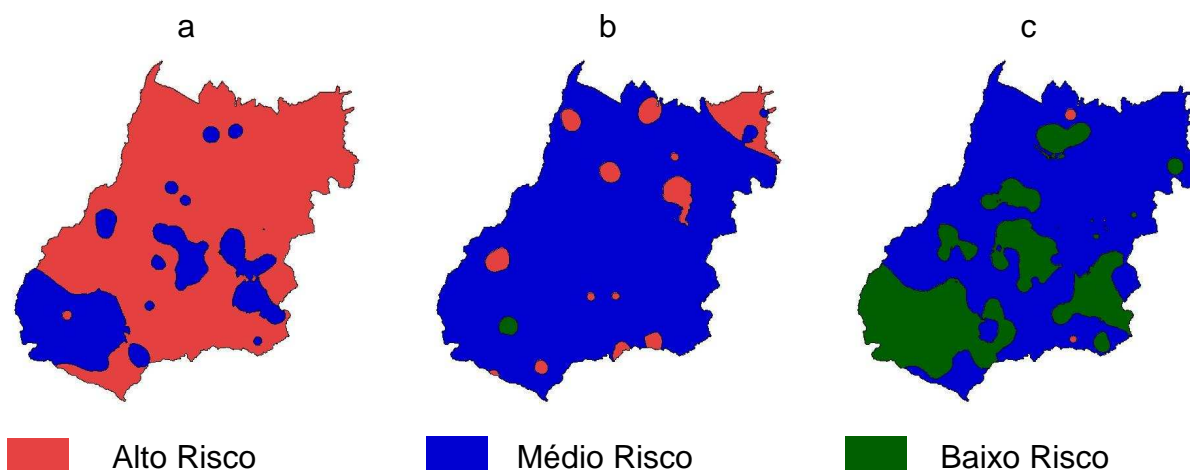


FIGURA 02. Risco climático para a cultura do mamão, para o plantio entre a) 6-10 de outubro; b) 16-20 de outubro e c) 26-30 de outubro para a reserva de água no solo de 75mm

CONCLUSÃO

Conclui-se que na prática o produtor rural está realizando o plantio da cultura do mamão de forma adequada, ou seja, no início do período chuvoso. De acordo com o zoneamento o período de plantio mais indicado para o mamão é a partir de outubro, sendo que no mês de outubro se a reserva de água do solo for de 50 mm o

ideal é o plantio apartir do sexto quinquídio, sendo que se a reserva de água no solo for de 75 mm a segunda quinzena do mês de outubro já pode assegurar um melhor desenvolvimento para a cultura demonstrando assim a importância de reserva de água no solo.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, G. V. B DE O mamão no mundo, no Brasil e na Ceagesp: rápidas mudanças. In: **Revista ProCampo**. São Paulo, 32ª Ed. (Jun/Jul 2011).

AMARO, A. A. Aspectos econômicos e comerciais da cultura do mamão no Brasil. In: **Simpósio Brasileiro sobre a Cultura do Mamoeiro**, 1., Jaboticabal, 6 a 11 de janeiro, 1980. Anais. Jaboticabal, FCAV, p. 29-55, 1980.

ANDRADE JÚNIOR, A. S.; SENTELHAS, P. C.; LIMA, M. G.; AGUIAR, M. J. N.; LEITE, D. A. S. R. Zoneamento agroclimático para as culturas de milho e de soja no estado do Piauí. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v.9 n.3, p. 544-550, 2001.

ASSAD, E. D.; SANO, E. E.; MASUTOMO, R.; CASTRO, L. H. R.; SILVA, F. A. M. Veranicos na região dos cerrados brasileiros: frequência e probabilidade de ocorrência. In: ASSAD, E. D. **Chuva nos cerrados: análise e espacialização**. Brasília: Embrapa – CPAC: Embrapa – SPI, p. 43-48, 1994.

BRUNINI, O.; ZULLO JÚNIOR, J.; PINTO, H. S.; ASSAD, E.; SAWAZAKI, E.; DUARTE, A. P.; PATERNIANI, M. E. Z. Riscos climáticos para a cultura de milho no estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v.9 n.3, p. 519-526, 2001.

CARVALHO, A. M. DE **Instruções para a cultura do mamoeiro**. IAC – Campinas, 1964. 12 p.

CASTRO, L. H. R.; MOREIRA, A. M.; ASSAD, E. D. Definição e regionalização dos padrões pluviométricos dos cerrados brasileiros. In: ASSAD, E. D. **Chuva nos cerrados: análise e espacialização**. Brasília: Embrapa – CPAC: Embrapa – SPI, p. 13-23, 1994.

CUNHA, G. R.; BARNI, N. A.; HAAS, J. C.; MALUF, J. R. T.; MATZENAUER, R.; PASINATO, A.; PIMENTEL, M. B. M.; PIRES, J. L. F. Zoneamento agrícola e época de semeadura para soja no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, 2001. v.9 n.3, , p. 446-459 ,2001.

EAGLEMAN, A. M. An experimentaly derived model for actual evapotranspiration. **Agricultural Meteorology**, v.8, n.4/5, p.385-409, 1971.

FAGUNDES, G. R. & YAMANISHI, O. K. **Estudo da comercialização do mamão em Brasília-DF**. Revista Brasileira Fruticultura, v.24, no.1, p.91-95, abr./2002.

LOBATO, E. J. V.; SACRAMENTO, G. L.; ANDRADE, R. S.; ALEIXO, V.; GONÇALVES, V.A. **Atlas climatológico do Estado de Goiás**. Goiânia: Ed. da UFG, 2002, 99p.

LUNA, J. V. U. **Instruções para a cultura do mamão**. Salvador, Empresa de Pesquisa Agropecuária da Bahia S. A. 1982. 22p. (EPABA – Circular Técnica, 1).

MALUF, J. R. T.; CUNHA, G. R.; MATZENAUER, R.; PASINATO, A.; PIMENTEL, M. B. M.; CAIAFFO, M. R. Zoneamento de riscos climáticos para a cultura de feijão no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v.9 n.3, p. 468-476 2001a

MALUF, J. R. T.; CUNHA, G. R.; MATZENAUER, R.; PASINATO, A.; PIMENTEL, M. B. M.; CAIAFFO, M. R.; PIRES, J. L. F. Zoneamento de riscos climáticos para a cultura de milho no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, 2001. v.9 n.3, p. 460-467, 2001b.

MARIN, S. L. D. & SILVA, J. G. F. da. Aspectos econômicos e mercados para a cultura do mamoeiro do grupo solo na região norte do Espírito Santo. In: MENDES, L. G.; DANTAS, J. L. L. & MORALES, C. F. G. **Mamão no Brasil**. Cruz das Almas: EUFBA/EMBRAPA-CNPMF, 1996. p. 7-20, 1996.

MEDINA, J. C.; GARCIA, J. L. M.; SALOMÓN, E. A. G.; *et al.* **Mamão – Da cultura ao processamento e comercialização**. Série Frutas Tropicais nº 7. São Paulo, 1980. 243p.

MORAES, S. R. P. DE; OLIVEIRA, A. L. R. DE; SILVA, C. M.; CASTRO, R. A. Zoneamento edafoclimático da cultura da Milheto **Centro Científico Conhecer**. Goiânia, vol.6, N.11; 2010 7p.

MORAES, S. R. P. DE; OLIVEIRA, A. L. R. DE; Zoneamento climático para a Suinocultura no Estado de Goiás, **Centro Científico Conhecer**. Goiânia, vol.7, N.12; 2011 9p.

NAKASONE, H. Y. **Produção do mamão nos trópicos**. In: RUGGIERO, C. Mamão. 2º Simpósio brasileiro sobre a cultura do mamoeiro. Jaboticabal, FCAV/UNESP, 1988. 428p.

NIMER, E. **Climatologia do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 1979, 422p.

OLIVEIRA, A. L. R. **Risco climático e fator de resposta das culturas da cana-de-açúcar e do milheto para o Estado de Goiás e do Distrito Federal**. 2006. 99p. Tese (Doutorado em Agronomia) Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2006.

OLIVEIRA, A. L. R. DE; MORAES, S. R. P. DE; GILL NETO, A. G. Zoneamento edafoclimático da cultura da melancia. **Centro Científico Conhecer**. Goiânia, vol.6, N.11; 2010 7p.

OLIVEIRA, A. M. G.; FARIAS, E.; SANTOS FILHO, H. P. *et al.* **Mamão para exportação**: Aspectos técnicos da produção. Publicação técnica nº 9 Brasília: EMBRAPA – SPI, 1994. 52 p.

RUGGIERO, C. **Situação da cultura do mamoeiro no Brasil**. In: Simpósio Brasileiro sobre a Cultura do Mamoeiro, 2º., Jaboticabal, 25 a 28 janeiro, 1988. Anais. Jaboticabal, FCAV/UNESP, p. 5-18, 1988.

SANS, L. M. A.; ASSAD, E. D.; GUIMARÃES, D. P.; AVELLAR, G. Zoneamento de riscos climáticos para a cultura de milho na Região Centro-Oeste do Brasil e para o estado de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v.9 n.3, p. 527-535, 2001.

SERRANO, L. A. L.; CATTANEO, L. F. O Cultivo do mamoeiro no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal. RBF v.32, n.3, p.657-659, 2012.

SILVA, F. A. M.; ASSAD, E. D. Análise espaço-temporal do potencial hídrico climático do estado de Goiás. In: ASSAD, E. D.; Sano, E. E. **Sistema de informações geográficas: aplicações na agricultura**. Brasília: EMBRAPA/SPI, p.273-309, 1998.

SILVA, S. C. **Estudo e análise espaço-temporal do risco climático no arroz de sequeiro, em áreas constituídas de areia quartzosa e latossolo, no Estado de Goiás**. 1997. 78p. Dissertação (Mestrado em Meteorologia Agrícola)-Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1997.

TERAMOTO, E. R. **Avaliação e aplicação de modelos de estimativa de produção de cana-de-açúcar (saccharum spp.) baseados em parâmetros do solo e do clima**. 2003. 86p. Tese (Doutorado)-Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2003.