

AVANÇOS E DEMANDAS EM PD&I NO MAMOEIRO

Aldo Vilar Trindade

Doutor, Embrapa Mandioca e Fruticultura, Rua Embrapa s/n, Cx. P. 007, aldo@cnpmf.embrapa.br

INTRODUÇÃO

No último simpósio do Papaya, realizado em Vitória, ES, em 2009, tratamos deste tema, que por ser muito dinâmico, merece ser revisado a cada nova oportunidade. Naquele momento demos ênfase aos avanços dos programas de melhoramento, manejo de solo, nutrientes e água, manejo de pragas e sistemas de produção. De lá para cá, houve novos avanços em P&D nestas linhas e identificação de novas frentes. E neste ambiente de PD&I, a preocupação aumenta com as questões decorrentes das mudanças climáticas, que se mostram uma realidade. Felizmente a inovação efetiva ocorreu como se pode depreender, por exemplo, da aplicação dos benefícios do sistema de produção integrada e da geração de nova variedade de mamão, sendo fundamental neste processo, a parceria tecnológica entre as instituições públicas e o setor privado, permitindo avanços mais rápidos no desenvolvimento e aplicação de tecnologias. Os trabalhos aqui apresentados são apenas uma pequena amostra dos avanços técnico-científicos gerados nos últimos dois anos, pelo arranjo institucional que trabalha com a cultura do mamão. Neste arranjo, participam instituições de pesquisa, desenvolvimento, ensino e extensão e também parceiros importantes da iniciativa privada.

MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Nos cenários agrícolas recentemente traçados, o componente de mudanças climáticas e seu impacto passou a constar como item definidor de estratégias. Como exemplo, este aspecto compõe um dos objetivos estratégicos da Embrapa, que coordena projeto de “Simulação de Cenários Agrícolas Futuros a partir de Projeções de Mudanças Climáticas Regionalizadas”. Para o mamoeiro, COELHO FILHO *et al.* (2009) apresentaram as projeções para o estado da Bahia até 2070 (Figuras 1 e 2), considerando as variáveis de déficit hídrico, temperatura e umidade relativa do ar. As previsões indicam: aumento das demandas hídricas nas bacias hidrográficas; maiores riscos climáticos associados ao déficit hídrico nas zonas produtoras a partir de 2050; aptidão moderada ou inaptidão de 90% e 100% da área produtora total atual, respectivamente em 2050 e 2070 (relacionada ao déficit hídrico), para o cenário A2, menos drástico; aumento dos riscos exclusivamente por temperatura máxima na região produtora até 2050; risco por temperatura máxima em todo território em 2070; maior vulnerabilidade nas zonas de transição, clima subúmido; para as

regiões produtoras, o litoral norte e o extremo sul do Estado serão mais vulneráveis quanto ao déficit.

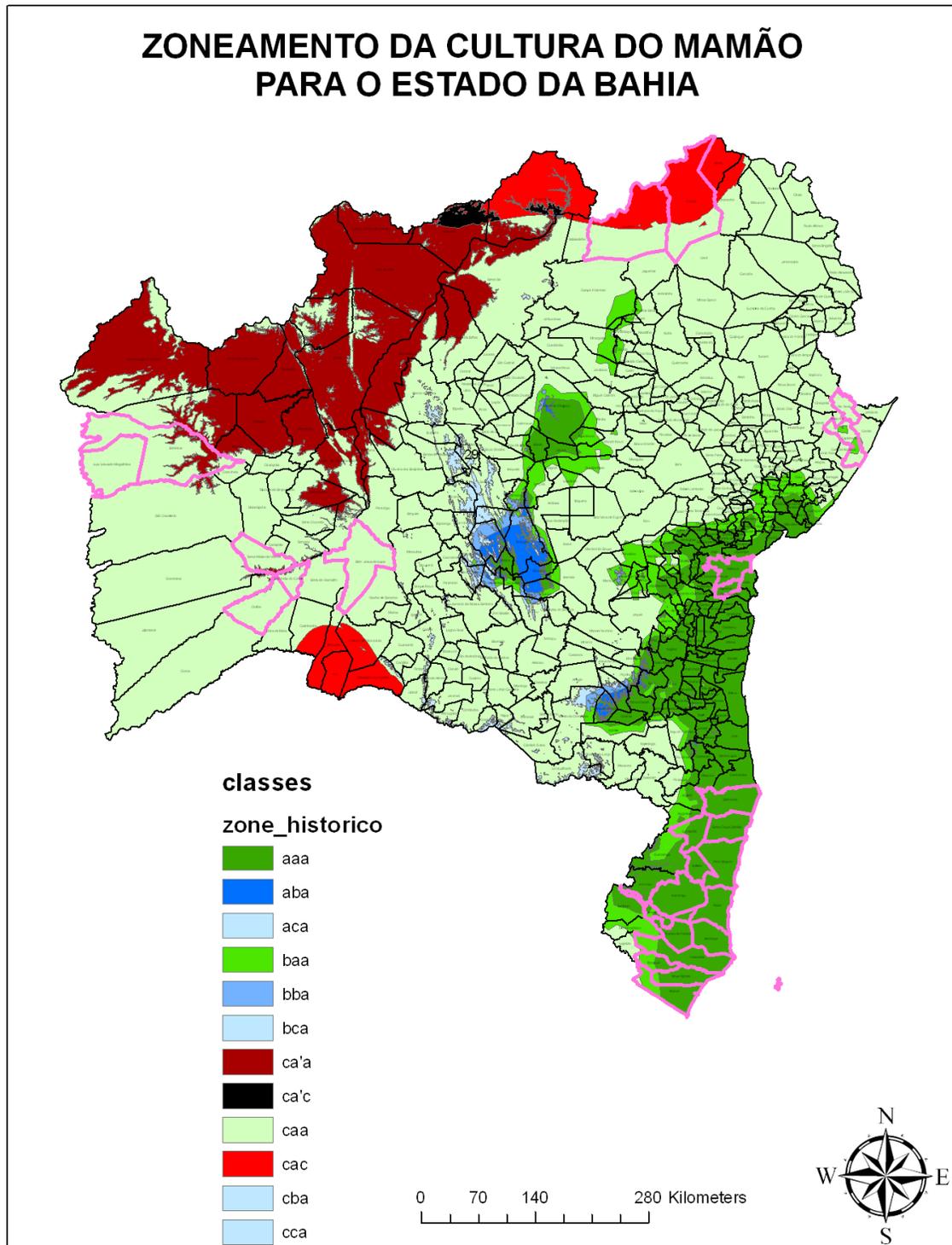


Figura 1 - Situação atual para o mamoeiro no estado da Bahia
Fonte: Maurício Coelho Filho, apresentação ppt, 2011

ZONEAMENTO DA CULTURA DO MAMÃO PARA O ESTADO DA BAHIA

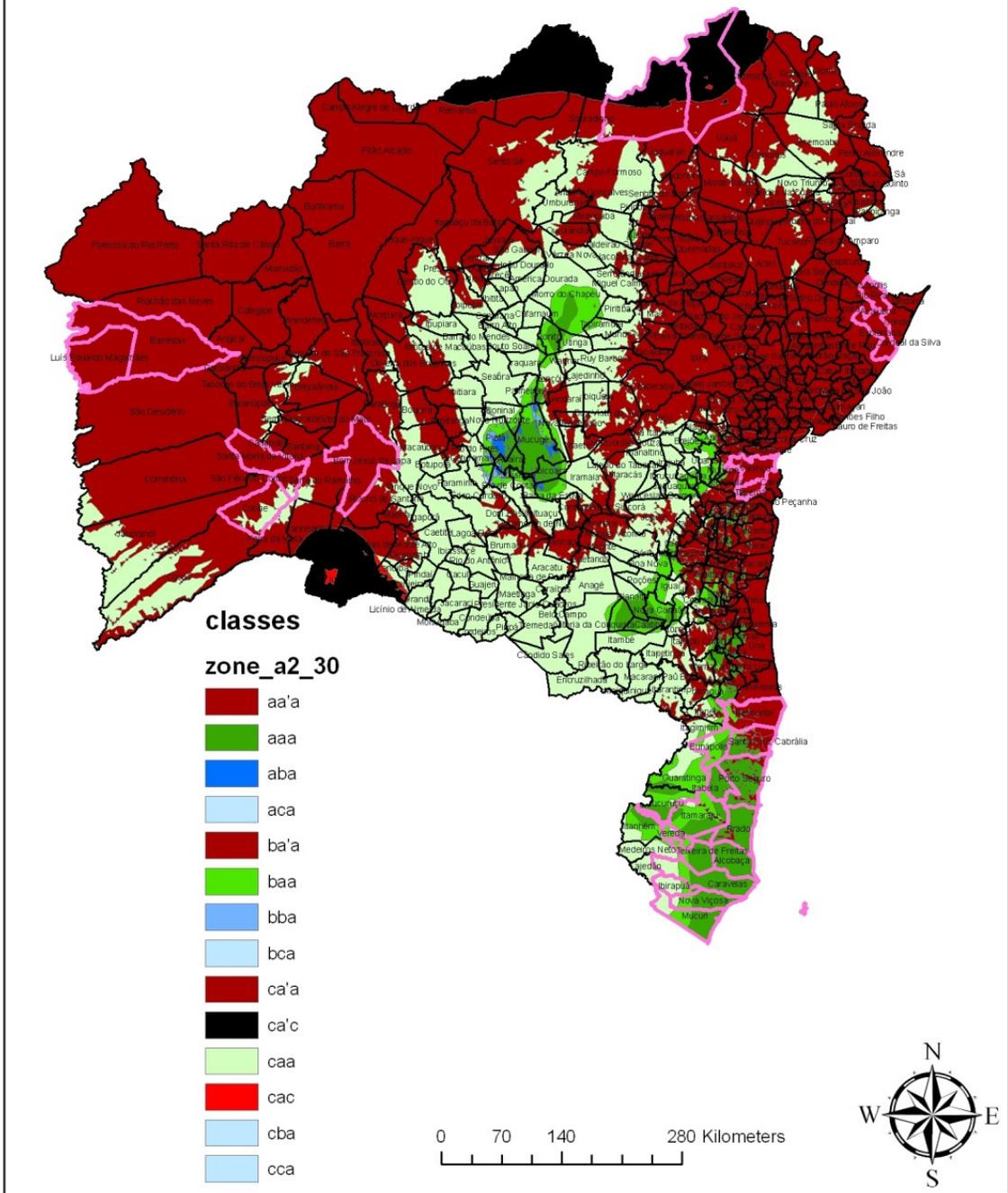


Figura 2. Cenário de aptidão para 2030, para o mamoeiro no estado da Bahia, considerando o cenário A2, menos drástico.

Fonte: Maurício Coelho Filho, apresentação ppt, 2011

PROPAGAÇÃO

Diversos trabalhos realizados sob coordenação da Universidade de Brasília, UNB, a partir do início da última década, focaram na propagação do mamoeiro via enxertia por garfagem. Há ganhos econômicos pela eliminação da prática da sexagem e tempo de produção antecipado, entretanto, ainda não é uma prática no Brasil, embora já seja usado em outros países, como a China. Em um ensaio recente LIMA et al., (2010) avaliaram o desenvolvimento de três variedades comerciais de mamão, propagadas por enxertia. Nesta condição as plantas floresceram mais rápido, apresentaram menor estatura, maior diâmetro de caule, maior número de folhas e frutos, especialmente para o Tainung 01. É portanto, uma tecnologia que merece ser avaliada e validada em diferentes condições e para as variedades comerciais e genótipos promissores.

DESENVOLVIMENTO DE VARIEDADES

Os métodos convencionais de seleção de linhas puras de mamão são demorados. Os procedimentos que usam marcadores moleculares e a seleção indireta de plantas homozigotas pode reduzir este tempo consideravelmente. Oliveira *et al.* (2010b) utilizaram 83 linhagens para a análise molecular de 27 “primers” microssatélites e concluíram que o uso dessa estratégia na seleção assistida por marcadores é um procedimento rápido e efetivo para o desenvolvimento de linhagens de mamão.

Em 2010, uma nova variedade de mamão do grupo Formosa, para o Espírito Santo, foi lançada pelo Incaper, após 12 anos de pesquisa. Denominada de Rubi Incaper 511, a variedade tem como principal característica a possibilidade de reutilização de suas sementes da própria lavoura em até três novos plantios (INCAPER, 2010).

SISTEMAS DE PRODUÇÃO, MANEJO DE SOLO, DE CULTURAS, ÁGUA E NUTRIENTES

O estabelecimento das bases e normas de produção integrada e sua validação no Espírito Santo e Bahia se revestem num dos principais aspectos de inovação para a cultura do mamão, nos últimos anos. Embora seja um sistema que se baseia em tecnologias já desenvolvidas e, a aplicação destas, dentro do conceito de boas práticas agrícolas, informações e aprimoramento tecnológicos importantes surgiram das atividades realizadas nos projetos. Dentre estas atividades destacam-se os monitoramentos de pragas e doenças suportados pelo desenvolvimento de metodologia de campo para determinar a ocorrência dos principais agentes fitopatogênicos do mamão e assim estabelecer de forma mais precisa o momento de se partir para o controle. Um componente importante deste processo

foi o desenvolvimento de ficha de amostragem para pragas e doenças (SANTOS FILHO *et al.*, 2010). O uso desta metodologia como base para o monitoramento e aplicação controlada de pesticidas, pode promover redução do uso de fungicida para o controle da pinta-preta (*Asperisporium caricae*) do mamoeiro em até 50%, em relação ao método baseado no calendário (OLIVEIRA *et al.*, 2010a).

Grande parte das áreas de cultivo do mamoeiro estão estabelecidas na região fisiográfica dos Tabuleiros Costeiros (TC), que vai desde o Rio de Janeiro até o Amapá. Nesse agroecossistema predominam solos com horizontes subsuperficiais coesos, originados em sua gênese, que provocam limitações para o desenvolvimento das raízes e percolação da água. Nesta condição CRUZ *et al.* (2010) avaliaram diferentes espécies, leguminosas e gramíneas, na entrelinha do mamoeiro, como forma de melhorar as condições do solo, encontrando que a utilização das coberturas calopogônio, clotália, guandu, sorgo e sorgo + feijão de porco contribuíram para elevar a produção de frutos do mamoeiro.

O ajuste do uso da irrigação e adubação no mamoeiro tem sido alvo de vários estudos no país, considerando ser uma cultura de crescimento rápido e muito exigente em água e nutrientes.

Devido a esta elevada exigência nutricional, é comum encontrarmos aplicações comerciais de adubos acima do que é exigido pela cultura. Neste sentido, FONTES *et al.*, (2010) trabalharam no ajuste da adubação nitrogenada da cultura e concluíram que a aplicação de 80% do padrão em uso, poderia ser indicado no manejo do híbrido de mamoeiro UENF/CALIMAN-01, considerando que a atividade da redutase do nitrato, em praticamente todos os períodos avaliados, apresentou valores adequados, ou até mesmo superiores aos encontrados na literatura em cultivares de mamoeiro. Ainda, a redução da adubação NPK pôde ser justificada, uma vez que não houve diferença na produtividade das plantas entre os tratamentos avaliados.

Na interação entre irrigação e adubação, LYRA *et al.* (2010) indicaram o cultivo com lâmina de irrigação referente a 110% da evapotranspiração de referência, associado à dose de sulfato de amônio de $90 \text{ kg ha}^{-1} \text{ mês}^{-1}$, como o mais apropriado economicamente para a cultivar Golden, nas condições do Norte do Espírito Santo. Para o híbrido UENF Caliman 01, o tratamento indicado é 90% da evapotranspiração de referência, combinado com a dose de sulfato de amônio igual a $188 \text{ kg ha}^{-1} \text{ mês}^{-1}$.

PÓS-COLHEITA

O mamão é um fruto climatérico com rápido amadurecimento após a colheita, com implicações comerciais importantes como o aumento das perdas. Portanto, é tema de pesquisa a busca por tecnologias que prolonguem a vida de prateleira do fruto. Com este

intuito, SILVA *et al.* (2009b) avaliaram a resposta de frutos de mamoeiro 'Golden', em diferentes estádios de maturação, à aplicação do 1-MCP, que é um inibidor da ação do etileno. Os autores verificaram que o 1-MCP mostrou-se eficiente em retardar o processo de amadurecimento de frutos de mamoeiro, tornando-se mais eficiente quando associado a estádios de maturação iniciais. SILVA *et al.* (2009a) identificaram que a irradiação gama induziu alterações na resposta antioxidante, as quais podem ser associadas com o retardo no amadurecimento dos frutos irradiados e não a prejuízos para os processos bioquímico-fisiológicos dos frutos.

NOVAS DEMANDAS, OPORTUNIDADES E NECESSIDADES DE INOVAÇÃO

Os principais fatores que limitam a expansão da cultura do mamão são as pragas e doenças. Entre os fitopatógenos, as viroses constituem um dos principais problemas da cultura, ocasionando grandes perdas na produção. As viroses podem levar à destruição total das plantações infectadas, provocando mudança constante de zonas produtoras, afastando-as cada vez mais do mercado consumidor, desarticulando toda cadeia produtora da cultura. Considerando este importante cenário, há um projeto em desenvolvimento, sob liderança da Embrapa Recursos Genéticos, que tem como objetivo principal o desenvolvimento de linhagens de plantas transgênicas resistentes a múltiplas viroses baseado na estratégia de silenciamento por RNA interferente (RNAi). Em paralelo, há forte demanda para geração de informações e tecnologias de manejo/controle da meleira, doença viral que continua causando sérios danos principalmente aos plantios do Norte do Espírito Santo e Sul da Bahia.

O mamão destaca-se por seu elevado valor nutricional, sendo rico em açúcares e compostos bioativos, como os carotenoides e a vitamina C, e apresenta sabor e aroma agradáveis devido à presença de compostos voláteis. Quando verde o mamão apresenta elevados teores da enzima papaína, amplamente empregada nas indústrias farmacêutica e alimentícia. Em frutos maduros, esta enzima encontra-se em menores concentrações e está associada à capacidade digestiva. Assim, a geração de variedades ricas em compostos bioativos é uma oportunidade de inovação, com elevado valor agregado para o mercado produtor e consumidor brasileiro.

REFERÊNCIAS

COELHO FILHO, M. A.; CRUZ, J. L.; COELHO, E. F.; SILVA, T. S. M.; MARIN, F. R.. Aptidão agroclimática do estado da Bahia para o cultivo do mamoeiro. In: CONGRESSO

BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 2009, Belo Horizonte. **Resumos...** Mudanças Climáticas, Recursos Hídricos e Energia para uma Agricultura Sustentável, 2009.

CRUZ, J. L.; SANTOS, M. J. dos; LEDO, C. A. da S. Efeito de coberturas vegetais do solo sobre a produção de frutos do mamoeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 21, 2010, Natal. Frutas: saúde, inovação e responsabilidade: **Anais....** Natal: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2010.

FONTES, R. V.; VIANA, A. P.; PEREIRA, M. G.; OLIVEIRA, J. G. de; SILVA, D. M.; BROETTO, S. G.; SILVA, M. M. da. Diferentes espaçamentos de plantio e níveis de adubação sobre a atividade da redutase do nitrato em folhas do híbrido de mamoeiro UENF/CALIMAN-01. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 32, n. 2, p. 1138-1145, dez. 2010.

INCAPER. Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural. Incaper em Revista, Ano 1 - Nº 1 - Janeiro a Dezembro de 2010.

LIMA, L. A. ; NAVES, R. V. ; YAMANISHI, O. K. ; PANCOTI, H. L. Behavior of three papaya genotypes propagated by grafting in Brazil. **Acta Horticulturae**, v. 851, p. 343-348, 2010.

LYRA, G. B.; PONCIANO, N. J.; SOUZA, P. M.; SOUSA, E. F. Viabilidade econômica e risco do cultivo de mamão em função da lâmina de irrigação e doses de sulfato de amônio **Acta Scientiarum Agronomy**. Maringá, v. 32, n. 3, p. 547-554, 2010.

OLIVEIRA, A. A. R.; SANTOS FILHO, H. P.; SANCHES, N. F.; NORONHA, A. C. da S.; LOPES, F. F.; ANDRADE, P. R. O.; OLIVEIRA, A. M. G. Monitoramento de doenças como fator de redução do uso de fungicidas no controle da pinta-preta (*Asperisporium caricae*) do mamoeiro. In: SIMPÓSIO SOBRE INOVAÇÃO E CRIATIVIDADE CIENTÍFICA NA EMBRAPA, 2., 2010, Brasília, DF. **Anais...** Brasília, DF: Embrapa, 2010a.

OLIVEIRA, E. J.; SILVA, A. S.; CARVALHO, F. M.; SANTOS, L. F.; COSTA, J. L.; AMORIM, V. B. O.; DANTAS, J. L. L. Polymorphic microsatellite marker set for *Carica papaya* L. and its use in molecular-assisted selection. **Euphytica** (Wageningen), v. 173, p. 279-287, 2010b.

SANTOS FILHO, H. P.; OLIVEIRA, A. A. R.; SANCHES, N. F.; NORONHA, A. C. da S.; OSORIO, A. C. B.; OLIVEIRA, A. M. G.; ANDRADE, P. R. O. de; LOPES, F. F.; SANTOS, M. J. dos; SOUZA, J. A. de; SIRTOLI, M. G. **Ficha de amostragem de pragas e doenças do**

mamoeiro: memorial descritivo. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2010. 20p. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Documentos, 188).

SILVA, G. G., LEMOS, P. H., SILVA, M. E.; SANTANA, E. N.; SANTOS, R. G.; FIQUEIREDO, S. G. Avaliação do efeito da radiação gama sobre parâmetros de estresse oxidativo de frutos do mamoeiro (*Carica papaya* L.) do grupo 'Solo' Golden. IV SIMPÓSIO DO PAPAYA BRASILEIRO, 2009. INCAPER, Vitória, ES. **Anais ...2009a**. Cd Rom.

SILVA, M.; I. G.; AZEVEDO; CORRÊA, S. F.; SILVA, M. G. da; PEREIRA, M. G.; OLIVEIRA, J. G. de. Resposta da aplicação do 1-MCP em frutos de mamoeiro 'Golden' em diferentes estádios de maturação. **Revista Brasileira de Fruticultura** (Impresso), v. 31, p. 693-700, 2009b.