

PRODUÇÃO DE FRUTOS E CARACTERIZAÇÃO DE AMBIENTES DE OCORRÊNCIA DE PLANTAS NATIVAS DE ARATICUM NO CERRADO DE GOIÁS¹

JURACY ROCHA BRAGA FILHO², RONALDO VELOSO NAVES³,
VALQUÍRIA DA ROCHA SANTOS VELOSO⁴, LÁZARO JOSÉ CHAVES⁵,
JORGE LUIZ DO NASCIMENTO⁶, ANANDA VIRGÍNIA AGUIAR⁷

RESUMO - Este estudo teve como objetivo avaliar a produção de frutos de araticum no Cerrado do Estado de Goiás. Foram selecionadas, para a realização do trabalho, 14 áreas de ocorrência natural do araticum no Estado de Goiás, de janeiro de 2000 a julho de 2002. Em cada área, foram selecionadas de 30 a 40 plantas adultas de araticum. O delineamento experimental adotado corresponde ao modelo hierárquico, para produção de frutos, sendo os dados obtidos submetidos à análise de variância. A estrutura espacial da variação fenotípica entre as populações das áreas analisadas foi investigada a partir do critério de ligação UPGMA. Os resultados demonstraram que a produção de frutos de araticum é baixa e variável entre as áreas e entre os anos, sendo a média de 2,97 aproveitáveis e de 1,37 frutos inaproveitáveis por planta. A variação fenotípica de caracteres morfológicos entre populações de araticum do Estado de Goiás não apresenta um padrão de estruturação espacial. A produção de frutos por planta é muito variável, sendo que algumas plantas apresentam características produtivas e de qualidade aparente de frutos que as credenciam com potencial para plantas-matrizes. As principais pragas que atacam os frutos de araticum são: *Spermologus funereus*, *Cerconota anonella* e *Bephratelloides pomorum*. A pressão antrópica sobre os ambientes naturais de produção de araticum tem reduzido a produção atual e pode inviabilizar as produções futuras.

Termos de indexação: Annonaceae, *Annona crassiflora*, frutífera do cerrado.

FRUIT PRODUCTION AND ENVIRONMENT CHARACTERIZATION OF THE OCCURRENCE OF NATIVE PLANTS OF ARATICUM IN THE CERRADO OF GOIÁS STATE

ABSTRACT - This study had the objective to evaluate the production of araticum fruits in the Cerrado of the Goiás State. Fourteen areas with high natural occurrences of araticum in the whole state were selected from January 2000 to July 2002. In each area, thirty to forty mother trees were selected. The experimental research corresponds to the hierarchical model for the fruit production, and that means that the original data was submitted to an analysis of variance. The spatial phenotypic structure variation among populations was investigated through dendrograms by the UPGMA linking criterion. The results demonstrated that the production of araticum fruits is low and changeable in areas and years, and the average corresponds to 2.97 usable fruits and 1.37 not usable fruits per plant. The phenotypic variation of morphologic characters between populations of araticum of the Goiás state does not present a standard of space arrangement. The production of fruits per plant is very changeable, since some plants present productive and apparent quality characteristics of fruits that make them potential plants matrix. The main pests that attack the fruits of araticum are: *Spermologus funereus*, *Cerconota anonella* and *Bephratelloides pomorum*. The anthropic pressure on natural environments of production of araticum has reduced the current production and can make the future productions impracticable.

Index terms: Annonaceae, *Annona crassiflora*, cerrado fruit tree.

¹(Trabalho 167-08). Recebido em: 24-06-2008. Aceito para publicação em: 09-12-2008. Parte das atividades do mestrado em Produção Vegetal do primeiro autor.

²Eng^o Agrônomo, Dr. pela Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos /UFG. juracyr@yahoo.com.br.

³Prof. Dr. do Setor de Horticultura- EA/UFG. C. Postal 131, CEP. 74001-970. Goiânia-GO. ronald@agro.ufg.br

⁴Prof.^a Dr.^a do Setor de Fitossanidade- EA/UFG. C. Postal 131, CEP. 74001-970. Goiânia-GO. vveloso@agro.ufg.br

⁵Prof. Dr. do Setor de Melhoramento de Plantas- EA/UFG. C. Postal 131, CEP. 74001-970. Goiânia-GO. lchaves@agro.ufg.br

⁶Prof. Dr. do Setor de Engenharia Rural- EA/UFG. C. Postal 131, CEP. 74001-970. Goiânia-GO. jln@agro.ufg.br

⁷Pesquisadora da Embrapa Florestas. Antiga Rodovia da Ribeira, km 111, Colombo, CEP: 83411-000. anandaguaiar@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

A região do Cerrado brasileiro sofre influências das regiões amazônica, nordestina, atlântica e continental, mas possui características próprias, como clima tropical estacional, onde se distingue um período chuvoso e outro seco, com duração de cinco a seis meses com precipitação pluvial entre 1.000 a 2.000 mm e temperaturas médias anuais entre 22 °C ao Sul e 27 °C ao Norte (Adámoli et al., 1985). Essa região é favorecida por seu relevo adequado à mecanização, sua localização em relação às demais regiões brasileiras e que, a partir das décadas recentes, tem sido incorporada rapidamente ao processo produtivo (Goedert, 1989).

Na região do Cerrado, as principais classes de solos são os Latossolos, Podzólicos, terras roxas, Cambissolos, Neossolos quartzarênicos, litólicos e Laterita hidromórfica. A vegetação natural dominante é caracterizada por árvores de pequeno porte, retorcidas, distribuídas irregularmente em um tapete graminoso, ocorrendo também, em algumas regiões, formações rasteiras de gramíneas e ciperáceas (Vargas & Hungria, 1997). O fogo foi e, em certas áreas, ainda é uma constante na vegetação nativa do cerrado, podendo influenciar no solo e principalmente nas plantas (Coutinho, 1978; Felipe & Silva, 1984).

O araticum é uma espécie frutífera da família Annonaceae, nativa das regiões do Cerrado. É conhecido popularmente como bruto, cabeça-de-negro, cascudo, marolo ou pinha-do-cerrado (Ribeiro et al., 1986) e apresenta maior densidade nos solos classificados como Latossolo Amarelo e Vermelho-Amarelo (Naves, 1999). A espécie tende a ocorrer nos latossolos não concrecionários dos chapadões e possui como plantas companheiras o pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) e o pau-terra-de-folha-larga (*Qualea grandiflora* Mart.), além de outras (Mesquita et al., 2007).

A árvore do araticum pode atingir até oito metros de altura, sendo uma planta alógama, com flores, folhas e ramos jovens apresentando densa pilosidade marrom-avermelhada e órgãos reprodutivos glabrescentes com a idade. O fruto é sincárpico (Almeida et al., 1998) e, em condições naturais, a frutificação ocorre entre os meses de fevereiro e março (Silva et al., 1997). Os frutos maduros apresentam cheiro característico, massa aproximada de 1,0 kg, grande número de sementes, 104 em média, com densidade 1,09 g.cm⁻³, além de serem desuniformes, com grandes variações de massa, forma e volume (Naves et al., 1995). A sua

polpa é consumida *in natura* ou na forma de sorvetes, sucos, geléias, doces, licores e recheios para bolos e chocolates (Silva et al., 1994; Ribeiro et al., 2000). Em áreas naturais do cerrado, o araticunzeiro vem sofrendo intensa ação antrópica.

A produção de frutos de araticum é pequena e irregular, além de toda a planta sofrer intenso ataque de insetos (Velooso et al., 1994). A associação com grande número de espécies de insetos pode ser responsável, em parte, pela inviabilidade de flores e de frutos desta espécie (Carmo et al., 2000). No período do florescimento, é intenso o ataque de *Telemus chapadanus* (Casey, 1922) (furão-da-flor) (Braga Filho et al., 2005). *Cerconota anonella* (Sepp., 1830) (broca-do-fruto) e *Bephratelloides pomorum* (Fabricius, 1804) (broca-da-semente) são citados como as principais pragas das Anonáceas (Oliveira, 2001; Cardoso, 2002).

Chaves & Naves (1998) antevêm que uma vez resolvidos os problemas técnicos para o estabelecimento da cultura do araticum, como germinação das sementes e controle de pragas, esta espécie pode demonstrar seu potencial econômico para exploração agrícola.

O araticum está entre as espécies nativas do cerrado que apresenta potencial frutífero, porém pouco se conhece do seu comportamento em condições naturais. Este fato motivou o desenvolvimento deste trabalho, com objetivo de avaliar o desempenho produtivo e a qualidade visual de frutos dessa espécie, bem como a caracterização do ambiente natural de ocorrência.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram escolhidas, para a realização do trabalho, 14 áreas no Estado de Goiás, de ocorrência natural do araticum (*Annona crassiflora* Mart., 1841), considerando-se para a seleção das áreas: maior densidade de ocorrência da espécie, presença de plantas com frutos, menor ação antrópica possível e distribuição geográfica em todas as regiões de ocorrência no Estado de Goiás (Figura 1). As áreas escolhidas estão entre 13°00'48" e 18°43'31" de latitude sul e 46°21'00" e 52°49'58" de longitude oeste.

Em cada área, selecionaram-se de 30 a 40 plantas, segundo os critérios: produtivas, vigorosas, adultas e ocorrentes, em uma área com raio de, no máximo, um quilômetro. As plantas foram selecionadas no período de frutificação, no entanto, em muitas áreas, selecionaram-se também plantas que não apresentavam frutos naquele ano, por falta de plantas produtivas, passando-se a utilizar outros

critérios (vigorosas e adultas). Por observação da produção do araticum, estabeleceu-se como plantas adultas aquelas com diâmetro do caule a 10 cm do solo maior que 15 cm. Cada planta recebeu um sinal de identificação com tinta e etiqueta de metal. Além disto, foi desenhado um croqui de localização das plantas selecionadas em cada área, com a finalidade de permitir o retorno às mesmas nas avaliações subsequentes. As observações das plantas e a consequente coleta de dados de produção de araticum foram realizadas entre janeiro de 2000 e julho de 2002.

A produção de frutos de araticum foi dividida em: aproveitáveis e inaproveitáveis comercialmente. Foram considerados frutos aproveitáveis aqueles aparentemente sadios, sem sintomas de ataque de pragas e com massa acima de 300 g, e inaproveitáveis comercialmente aqueles com massa menor do que 300 g, ou que mostrassem sinais de ataque de pragas, ou qualquer outro defeito visual. Os frutos aproveitáveis foram colocados em três classes de tamanho aproximado: de 300 g a 600 g, chamados de frutos pequenos; de 601 g a 1.200 g considerados frutos médios e os frutos com massa acima de 1.200 g, frutos grandes. Esta classificação, feita de forma visual, levou em consideração o trabalho de Naves et al. (1995) bem como a classificação empírica utilizada por ambulantes que comercializam araticum na cidade de Goiânia.

A avaliação da produção de araticum foi realizada contando todos os frutos nas árvores selecionadas em todas as áreas, sendo estes separados por categorias de massa em: pequenos, médios e grandes, de acordo com a escala estabelecida. Para tanto, foi treinada uma equipe para avaliar a produção segundo a escala de classificação sem a necessidade de retirar os frutos das plantas. Estas avaliações foram realizadas por três pessoas em cada planta. Caso fosse encontrado resultado discordante no número ou na classe de frutos, era realizada nova observação, até que houvesse concordância de resultado da produção em cada árvore. Este sistema foi possível porque as árvores de araticum são relativamente baixas, a produção é pequena, e os frutos desenvolvidos destacam-se com facilidade entre as folhas, seja pelo tamanho e cor, seja pela textura da casca.

As avaliações foram realizadas com antecedência de, no mínimo, 15 dias do período considerado normal de colheita, de forma que ainda pudessem ser encontrados todos os frutos nas árvores, sendo estas realizadas na primeira quinzena de fevereiro de cada ano.

Em cada área, procedeu-se à classificação

sucinta dos solos de ocorrência do araticum, observando-se tipo de solo, declividade, relevo, presença ou não de concreções, face de exposição e cor do solo, segundo metodologia proposta por Lemos & Santos (1984), utilizando-se da escala de cores de Munsell (1975) para solos.

Calculou-se também a temperatura média mensal do ar, utilizando-se de dados normais da Estação Climatológica mais próxima, a altitude e a latitude da área, segundo proposto por Tubelis & Nascimento (1981) e Lobato et al. (1997).

Os sinais de antropização encontrados nas áreas em estudo foram observados e registrados. Estes basearam-se em vestígios deixados pelo fogo na vegetação, presença de pastagens cultivadas, retirada de árvores e utilização de máquinas e implementos agrícolas.

Os dados de produção de frutos foram submetidos à análise de variância e teste F, utilizando-se de modelo hierárquico com detalhamento do efeito de áreas (populações de plantas) e plantas dentro de áreas. Os dados originais foram transformados em $\sqrt{x+0,5}$, sendo x o número de frutos aproveitáveis ou inaproveitáveis por planta. As análises de variância foram realizadas, utilizando-se do pacote estatístico SAS (Statistical Institute, 1997).

A partir dos dados fenotípicos de frutos, altura da planta e circunferência do tronco, foram obtidas as distâncias generalizadas de Mahalanobis (Mahalanobis, 1936), entre as populações de araticum. Com elas, foi construído um dendrograma utilizando o critério de ligação UPGMA, para verificar o padrão de variação entre as populações. Para isto, foi utilizado o programa Genes (Cruz, 1997).

Para verificar o padrão espacial entre as áreas de coletas, foi estimado o coeficiente de correlação de Pearson (r) entre as matrizes de distâncias geográficas e de distâncias obtidas por caracteres fenotípicos, utilizando o software NTSYS (*Numerical Taxonomical and Multivariate Analyses Program*) (Rohlf, 1989). A significância da associação entre as matrizes foi verificada pela estatística Z de MANTEL (1967), com 9.999 permutações aleatórias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produção de frutos de araticum foi avaliada em 489; 479 e 472 plantas, respectivamente, por três anos consecutivos, em fevereiro de 2000; 2001 e 2002, nas 14 áreas de estudo no Estado de Goiás (Figura 1), totalizando 1.440 avaliações (Tabela 1).

Considerando a média das três avaliações

218,3 plantas, produziram frutos (45,5%) e 261,7 não produziram frutos (54,5%). Por outro lado, se forem considerados somente frutos aproveitáveis comercialmente, o número de plantas produtivas cai para 181,3, representando 37,8%. Das 261,7 plantas que não produziram frutos, em média no período, 188 plantas não produziram nos três anos de avaliação, representado 39,2% do total médio das plantas avaliadas, ou seja, de cada dez plantas adultas de araticum, aproximadamente quatro produziram frutos comerciais e quatro não produziram no período de três anos (Tabela 2).

A produção média geral de frutos aproveitáveis de araticum, considerando todas as plantas nos três anos, foi de 2,97 frutos por planta. Este valor pode ser considerado muito baixo, e chama a atenção principalmente se considerado que foram selecionadas para o trabalho as plantas mais produtivas, no primeiro ano. Do número total de frutos observados, 68,49% foram considerados aproveitáveis comercialmente, e 31,51% inaproveitáveis. Dos frutos aproveitáveis, a maioria pertencia às classes de pequenos e médios (Tabela 1).

Considerando somente as plantas que produziram frutos aproveitáveis, a média de frutos por planta foi de 6,53 frutos (Tabela 1). Por outro lado, no primeiro ano de avaliação, não se conseguiu que todas as plantas selecionadas estivessem com frutos (Tabela 2). Este fato se deve ao critério estabelecido na escolha das plantas nas áreas, onde se considerou que cada área deveria ter um raio máximo de um quilômetro a partir de um ponto nuclear. Nestas condições, algumas plantas vigorosas e adultas foram selecionadas e avaliadas com produção nula de frutos na primeira avaliação, na expectativa de que estas viessem a produzir frutos em anos subsequentes. No entanto, verificou-se a ocorrência de plantas não- produtivas nos três anos de avaliação (Tabela 2).

A produção total de frutos aproveitáveis de araticum por área variou de 1 a 288 frutos em 2000; 18 a 269 frutos em 2001, e de zero a 366 em 2002, sendo esta a maior produção por área (Área 3, Cristalina). Nesta área, foi encontrada a maior produção média por planta, ou seja, 6,45 frutos. A menor produção média por planta foi observada na Área 7 (Itarumã), com 0,35 fruto por planta (Tabela 3).

A baixa produção de frutos por planta e a variação da produção entre as áreas devem ser investigadas, considerando fatores ambientais, como a temperatura, a precipitação, a idade das plantas, o ataque de pragas, a reposição natural e a presença ou não de polinizadores.

Nos três anos de avaliação, observaram-se, em média, 40% de frutos classificados como pequenos, 46% de frutos médios e 14% de frutos grandes (Tabela 3). A maior produção de frutos aproveitáveis foi verificada no primeiro ano de avaliação, com 51% de frutos médios e aproximadamente 25% de frutos pequenos e grandes. No segundo e terceiro anos, a produção de frutos aproveitáveis foi decrescente, com a produção de 45% de frutos pequenos e 47% de frutos médios em 2001. Em 2002, observou-se a maior porcentagem de frutos pequenos (57%), e a menor de frutos grandes (5%).

Verificou-se que algumas plantas estiveram entre as mais produtivas nos três anos de avaliação. Estas plantas, com certeza, mostram potencial produtivo que deve ser levado em consideração nos programas de melhoramento desta espécie. Este fato deve ser investigado, pois o araticum produz poucos frutos por planta, e os frutos aproveitáveis comercialmente são predominantemente das classes pequena e média. Sabe-se ainda que frutos maiores alcançam melhores preços. Por isto, na seleção de plantas-matrizes, devem-se levar em conta a produção e a classe dos frutos, além de outros atributos como: textura e cor da casca, cor da folha, melhor relação entre frutos aproveitáveis e inaproveitáveis, e características físicas e químicas desejáveis.

A produção de frutos inaproveitáveis, aqui caracterizada por meio da presença de frutos com massa de até 300 gramas, pelo ataque de insetos e por mumificação foi de, respectivamente, 14,30%, 76,10% e 9,60% dos frutos avaliados no ano de 2002. No segundo caso e neste período, os principais insetos que provocaram danos foram *Spermologus funereus* (Pascoe, 1871) (bicudo-do-araticum), com 78,44% dos frutos danificados, *C. anonella* com 16,52%, *B. pomorum* 3,02% e 2,02% de danos não caracterizados no campo como sendo das pragas citadas.

Os frutos inaproveitáveis, aqueles que apresentaram massa de até 300 gramas ou ataques por pragas, apresentaram valores totais de produção por área que variaram de 2 a 151 frutos em 2000, de 3 a 66 em 2001 e de 17 a 151 em 2002. A menor produção média de frutos inaproveitáveis, observada por planta, foi de 0,28 fruto na Área 5, e a maior na Área 11, com 3,36 frutos (Tabela 3).

A variação na produção entre as plantas e as áreas mostra comportamento muito irregular desta espécie, ora produzindo uma quantidade razoável de frutos, ora não apresentando nenhuma produção. Vários fatores podem influenciar nesta característica

de forma direta ou indireta, quase sempre atuando como redutor do número de frutos por planta.

Das 14 áreas, 12 apresentaram solos classificados como Latossolos e dois como Neossolos quartzarênicos. O primeiro tipo de solo apresentou duas variações, sendo dez Latossolos Vermelho-Amarelo e dois Latossolos Vermelho-escuros (Tabela 4). Naves (1999) e Mesquita et al. (2007) observaram a tendência de o araticunzeiro ocorrer com maior densidade nos Latossolos.

As 14 áreas apresentaram temperatura média anual estimada, variando de 19,9°C a 22,6°C (Figura 1). Naves (1999) verificou que o araticunzeiro, juntamente com o cajueiro e o pequi, apresentou maior número de plantas nas áreas classificadas no grupo de temperaturas médias corrigidas, variando de 21,1°C a 22,6°C, porém, com portes e diâmetros menores que os observados nas condições de temperatura média anual corrigida variando de 21,1°C a 25,5°C e temperaturas maiores variando de 22,6°C a 25,5°C. No grupo de áreas de maiores temperaturas, as espécies apresentaram área basal média e altura média maiores. Segundo este autor, o araticum é uma frutífera relativamente comum no cerrado, ocorrendo em 37 áreas das 50 amostradas com número máximo de 94 plantas adultas em 1,0 hectare.

As áreas estudadas apresentavam-se em locais com altitude variando de 570 m na Área 7 a 1.280 m na Área 11. A vegetação destas áreas foi classificada como cerrado típico, cerradão e cerrado aberto. Houve predominância de cerrado típico, totalizando 12 áreas, seguido de campo aberto na Área 11 e na Área 10. Foi observado relevo plano nas Áreas 1; 6; 8; 9 e 12, relevo praticamente plano nas Áreas 10 e 14, e as demais com relevo suave ondulado.

No período em que foi realizado o trabalho, o número de plantas observadas por área reduziu-se, a cada ano. Vários fatores levaram ao descarte de plantas, dentre os quais a morte de planta velha com evidências de ataque de pragas, como a broca-do-tronco (*Cratosomus bombina* F.); eliminação por danos mecânicos, como a quebra do ponteiro, provocada pelo vento, e morte de plantas pela ação do homem, na construção de aceiros para cerca com a utilização de máquinas pesadas visando à prevenção contra o fogo e morte pelo fogo direto. Ao todo, foram desconsiderados cerca de 2% das plantas.

O ambiente de ocorrência natural do araticum está sofrendo forte ação antrópica, com reflexos sobre o desempenho vegetativo, reprodutivo e produtivo da espécie. Foi verificada a ocorrência de queimadas nas Áreas 6; 9; 13 e 14, no período seco de 1999; em

2000, nas Áreas 1; 2; 6; 12 e 13, e em 2001 na Área 13. As queimadas foram registradas com maior intensidade nos anos de 1999 e 2001. A ocorrência de queimadas nos três anos consecutivos foi registrada apenas na Área 13. No entanto, a ocorrência de apenas um descarte de planta na Área 12, devido ao fogo, sugere que este não é o principal problema desta espécie no Cerrado. Com relação ao fogo, deve-se observar também a sua intensidade. O fato de a maioria das áreas serem utilizadas como pastagem para o gado, contribui para a redução do material combustível e sua intensidade. Somente na Área 1, situada próximo à faixa da estrada de ferro, e na Área 6, situada próximo ao Parque Nacional das Emas, sua vegetação rasteira não é pastejada com frequência. As demais são sistematicamente pastejadas, com pastagens implantadas nas Áreas 8; 7 e parte da Área 10, sendo que as outras áreas apresentam capim nativo, e algumas possuem também o capim-meloso, do gênero *Melinis*.

As áreas associadas às gramíneas do gênero *Brachiaria* estão sujeitas a maior antropização devido à utilização da área como pastagens implantadas. Pode-se considerar, também, que as plantas de araticum sofrem influência negativa do manejo da pastagem, principalmente relacionado à roçada indiscriminada de plantas, matando plantas novas, e ao pastoreio excessivo, favorecendo a erosão laminar em algumas áreas, e também o pastejo de plantas novas na época de menor precipitação. A ocorrência de plantas novas foi observada apenas nas Áreas 2 e 6. Esta baixa reposição de plantas é a principal consequência da antropização, que pode estar relacionada ao fogo, ao pastejo de plantas novas, a problemas na germinação de sementes, ocorrência de pragas, coleta indiscriminada de frutos para o consumo ou comercialização e a roçada sistemática das áreas, quando utilizadas como pastagens.

O araticunzeiro produz alto número de flores e pequeno número de frutos (Carmo et al., 2000). O número reduzido de frutos por planta (Tabela 1), mesmo considerando os frutos inaproveitáveis, permite inferir que as plantas de araticum, em condições naturais, apresentam, na sua maioria, problemas relacionados à polinização e ao pegamento inicial de frutos. Segundo Braga Filho et al. (2005), o ataque de *Telemus chapadanus* no período do florescimento é intenso, com perfuração nas pétalas e no aparelho reprodutor das flores; entretanto, cerca de 50% dos botões florais das plantas têm sido abortados, independentemente deste ataque.

O araticunzeiro apresenta, em alguns casos,

plantas com muitos frutos ao lado de outras plantas adultas com pouco ou nenhum fruto. Este fato pode confundir algumas observações mais superficiais da produção, inferindo que esta espécie apresente uma produção alta em condições naturais, o que, na verdade, não ocorre no Cerrado de Goiás.

Nos três anos de estudos, foi observado nestas áreas que as plantas produtivas estão envelhecendo, e a reposição natural é muito baixa ou inexistente. Este fato tem sérias consequências futuras, pois, como foi verificado, o número médio de frutos por árvore de araticum é muito baixo, fazendo com que haja redução da quantidade de sementes para garantir a sobrevivência e a competitividade da espécie. Por outro lado, a maioria das plantas arbóreas do cerrado pode ser utilizada para o consórcio com pastagem implantada, sejam estas plantas nativas remanescentes das formações originais de cerrado, ou mesmo implantadas nestes locais. No entanto, se não for garantida uma taxa mínima de reposição, a tendência natural é o desaparecimento daquela espécie do consórcio com a pastagem.

Este fato afeta principalmente o araticum e o pequi (*C. brasiliense*), pois os frutos destas espécies proporcionam toda uma movimentação de coletores, transportadores, distribuidores e varejistas, no comércio informal, que cresce a cada ano, gerando ocupação e alguma renda, porém às expensas de um recurso natural que não está renovando-se. Por outro lado, no período de maior déficit hídrico, o gado pasteja as plantas de araticum, com consequências desastrosas, principalmente sobre as plantas novas.

A morte de plantas velhas foi observada com maior intensidade nas Áreas 7 e 8, onde, no último período de observação, verificou-se que o solo dos dois locais foi gradeado na tentativa de recuperação da pastagem. O descarte ocorrido na Área 14 foi devido à morte de plantas pela utilização de máquinas pesadas, para a construção de aceiros contra fogo e estrada nas cercas limítrofes da área.

Com base nos resultados da análise de variância realizada para os três anos de produção de frutos, de forma conjunta, observou-se que existe diferença estatística para ano e população, aos níveis de 1% e 5% de probabilidade, respectivamente. Houve ainda interação entre os anos de produção e populações, tanto para frutos aproveitáveis, quanto para frutos inaproveitáveis (Tabelas 5). A existência de interação é justificada com a diferença na produção das áreas (populações) nos diferentes períodos de produção, tanto para frutos aproveitáveis quanto para frutos inaproveitáveis. Esta variação pode estar relacionada a fatores genéticos, edafoclimáticos e ocorrência de pragas.

Foi observado diferença significativa entre a produção das populações, mostrando que a produção de frutos de araticum, aproveitáveis e inaproveitáveis, além de apresentar grandes variações entre os anos, apresentou, também, variações significativas entre as populações (Tabela 5).

Na Figura 2, observa-se o padrão de estruturação fenotípica das 14 populações de araticum a partir do dendrograma construído, utilizando-se de distâncias de Mahalanobis entre os pares de populações (Tabela 6). Nota-se que houve a formação de dois grupos, sendo um formado pelas populações 7; 9; 10 e 12 e outro com a 1; 2; 3; 4; 5; 6; 8; 11; 13 e 14.

A estimativa do coeficiente de correlação entre as distâncias de Mahalanobis e as respectivas distâncias geográficas foi negativa ($r=-0,05$) e não-significativa ao nível de 5% de probabilidade (Figura 3). Estes resultados sugerem que não existe estruturação espacial da variação fenotípica entre as populações de araticum, e que o espaço geográfico não é o principal determinante da estruturação fenotípica encontrada para essas populações.

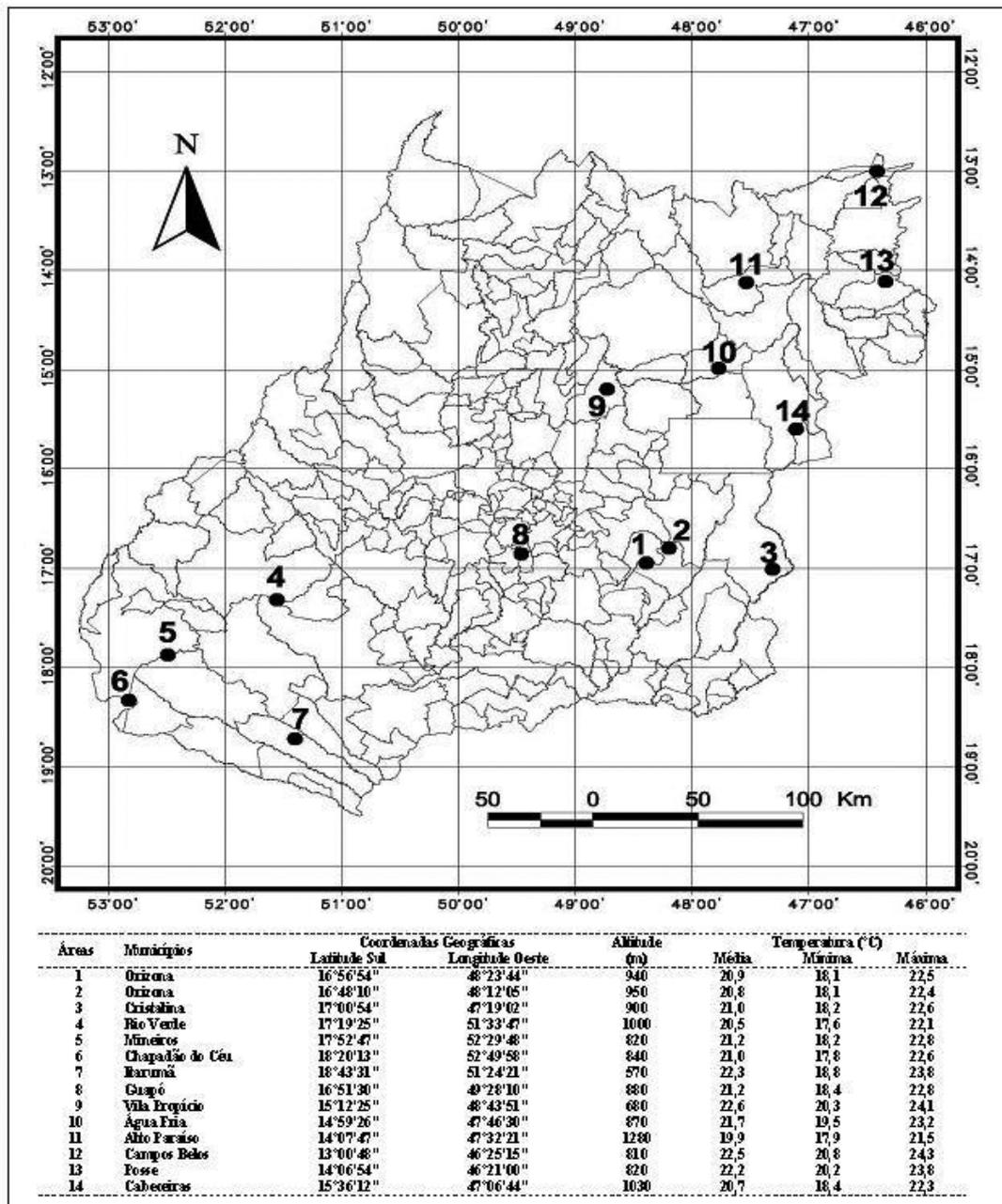


FIGURA 1 - Localização geográfica das áreas, altitude, temperaturas média, mínima e máxima nos respectivos municípios do Estado de Goiás, onde foi realizado o estudo das plantas e dos frutos de araticum (*Annona crassiflora* MART.), de janeiro de 2000 a março de 2002. Goiânia - GO, 2008.

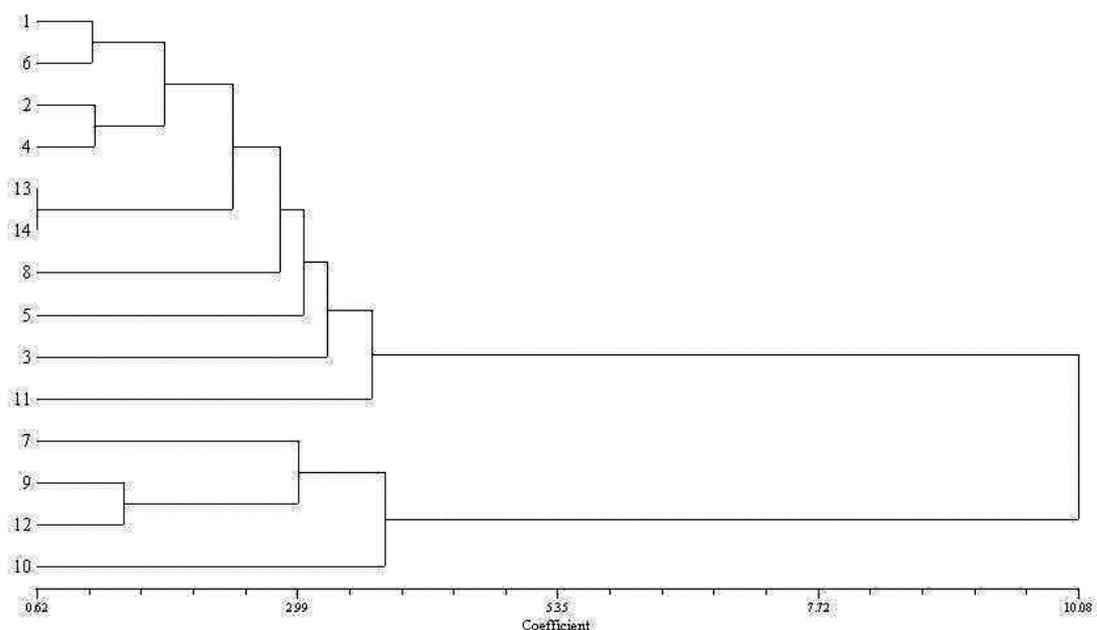


FIGURA 2 - Padrão de estruturação de 14 populações de araticum (*Annona crassiflora* Mart), definido pelo agrupamento UPGMA, com base nas distâncias de Mahalanobis. Goiânia - GO, 2008.

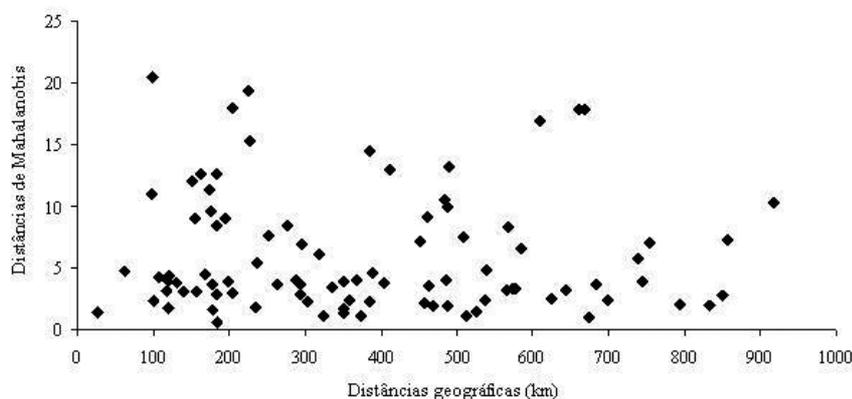


FIGURA 3 - Dispersão gráfica das distâncias de Mahalanobis obtidas com caracteres fenotípicos de plantas de araticum (*Annona crassiflora* Mart.) e as distâncias geográficas. Significância de r dada pela probabilidade (P). Goiânia - GO, 2008.

TABELA 1 - Produção de frutos de araticum (*Annona crassiflora* Mart.) em 14 áreas do Estado de Goiás, nos anos de 2000, 2001 e 2002, plantas produtivas, plantas improdutivas, frutos aproveitáveis e inaproveitáveis para o mercado. Goiânia - GO, 2008.

Período	Número de plantas			Frutos aproveitáveis ¹				Frutos inaproveitáveis ²		
	Total	Produtivas	Improdutivas	pequeno	médio	grande	total	frutos/planta	n° de frutos	frutos/planta
2000	489	246	243	440	891	419	1.750	3,58	575	1,18
2001	479	191	288	598	620	111	1.329	2,77	352	0,73
2002	472	218	254	691	454	56	1.201	2,54	1.042	2,21
Total	1.440	655	785	1.729	1.965	586	4.280	-	1.969	-
Média	-	-	-	-	-	-	-	2,97	-	1,37

¹Classes de frutos aproveitáveis em gramas: pequeno (300-600), médio (601-1.200) e grande (> 1.200); ²Frutos com massa até 300 g, mumificados e atacados por insetos.

TABELA 2 - Número total de plantas de araticum (*Annona crassiflora* Mart.) avaliadas por área e ano de avaliação, número de plantas produtivas, número de plantas que produziram frutos aproveitáveis, número de plantas que produziram frutos inaproveitáveis; número de plantas improdutivas por ano; média das plantas que não produziram nenhum fruto no período. Goiânia - GO, 2008.

Áreas	Ano	Total	Plantas produtivas			Plantas improdutivas	
			produtivas ¹ /ano	pl./apr ²	pl./inapr. ³	improdutivas ⁴ /ano	improdutivas ⁵ /período
1	2000	31	21	19	2	10	8
	2001	31	09	8	1	22	8
	2002	31	15	8	7	16	8
2	2000	36	32	31	1	4	1
	2001	35	21	19	2	14	1
	2002	35	24	19	5	11	1
3	2000	32	24	22	2	8	7
	2001	32	16	16	0	16	7
	2002	31	21	19	2	10	7
4	2000	34	24	24	0	10	5
	2001	34	19	17	2	15	5
	2002	33	19	12	7	14	5
5	2000	34	23	23	0	11	11
	2001	34	12	9	3	22	11
	2002	34	16	13	3	18	11
6	2000	35	11	11	0	24	16
	2001	35	10	10	0	25	16
	2002	35	17	16	1	18	16
7	2000	35	03	1	2	32	21
	2001	31	08	8	0	23	21
	2002	30	08	5	3	22	21
8	2000	40	16	16	0	24	22
	2001	39	14	13	1	25	22
	2002	39	12	0	12	27	22
9	2000	35	15	13	2	20	16
	2001	34	17	17	0	17	16
	2002	34	14	2	12	20	16
10	2000	36	25	24	1	11	10
	2001	36	21	21	0	15	10
	2002	36	18	2	16	18	10
11	2000	35	21	21	0	14	12
	2001	34	15	14	1	19	12
	2002	34	20	12	8	14	12
12	2000	35	17	17	0	18	16
	2001	33	13	12	1	20	16
	2002	31	12	9	3	19	16
13	2000	36	06	5	1	30	21
	2001	36	05	3	2	31	21
	2002	36	12	6	6	24	21
14	2000	35	08	8	0	27	22
	2001	35	11	10	1	24	22
	2002	33	10	9	1	23	22
Total	-	1.440	655	544	111	785	564
Média	-	480	218,3	181,3	37	261,7	188
%	-	-	45,5	-	-	54,5	-

¹Produtivas/ano: plantas que produziram frutos no ano; ²Plantas que produziram frutos aproveitáveis; ³Plantas que produziram somente frutos inaproveitáveis; ⁴Improdutivas/ano: não produziram frutos no ano; ⁵médias das plantas improdutivas/período: não produziram frutos no período.

TABELA 3 - Classes de frutos aproveitáveis por massa em gramas e número total de frutos aproveitáveis de araticum (*Annona crassiflora* Mart.) por área, média por planta e por área/ano, média do período, número de total de frutos inaproveitáveis, por planta/ano e média do período. Goiânia - GO, 2008.

Áreas	Ano	Frutos aproveitáveis				NPl ⁴	Fr/Pl. ⁵	N/A ⁶	Frutos inaproveitáveis		
		Pequeno ¹	Médio ²	Grande ³	Total				Total	N/Pl. ⁷	N/A ⁸
1	2000	20	42	15	77	31	2,48		26	0,84	
	2001	16	11	0	27	31	0,87	2,41	7	0,23	1,41
	2002	52	65	3	120	31	3,87		98	3,16	
2	2000	35	95	35	165	36	4,58		8	0,22	
	2001	41	43	6	90	35	2,57	3,72	25	0,71	1,51
	2002	65	59	15	139	35	3,97		127	3,63	
3	2000	21	88	42	151	32	4,72		17	0,53	
	2001	36	43	17	96	32	3,00	6,45	28	0,88	1,88
	2002	205	144	17	366	31	11,81		134	4,32	
4	2000	18	43	24	85	34	2,50		9	0,26	
	2001	42	71	3	116	34	3,41	2,91	8	0,24	0,76
	2002	59	33	1	93	33	2,82		60	1,82	
5	2000	21	94	47	162	34	4,76		9	0,26	
	2001	3	17	2	22	34	0,65	2,35	3	0,09	0,28
	2002	39	16	1	56	34	1,65		17	0,50	
6	2000	7	19	12	38	35	1,09		7	0,20	
	2001	20	29	4	53	35	1,51	2,88	10	0,29	0,90
	2002	112	86	13	211	35	6,03		78	2,23	
7	2000	0	1	0	1	35	0,03		2	0,06	
	2001	9	10	4	23	31	0,74	0,35	8	0,26	0,55
	2002	3	5	2	10	30	0,33		43	1,43	
8	2000	54	105	67	226	40	5,65		37	0,93	
	2001	46	35	2	83	39	2,13	2,62	9	0,23	0,84
	2002	0	0	0	0	39	0,00		53	1,36	
9	2000	22	57	36	115	35	3,29		71	2,03	
	2001	112	131	26	269	34	7,91	2,78	66	1,94	1,80
	2002	1	1	0	2	34	0,06		48	1,41	
10	2000	47	119	70	236	36	6,56		104	2,89	
	2001	113	108	33	254	36	7,06	4,58	66	1,83	2,13
	2002	2	3	0	5	36	0,14		60	1,67	
11	2000	118	132	38	288	35	8,23		151	4,31	
	2001	42	46	3	91	34	2,68	4,62	44	1,29	3,36
	2002	77	18	2	97	34	2,85		151	4,44	
12	2000	61	72	27	160	35	4,57		84	2,40	
	2001	84	45	6	135	33	4,09	3,22	41	1,24	2,21
	2002	12	11	1	24	31	0,77		94	3,03	
13	2000	7	11	3	21	36	0,58		6	0,17	
	2001	10	5	3	18	36	0,50	0,46	6	0,17	0,44
	2002	7	3	1	11	36	0,31		36	1,00	
14	2000	9	13	3	25	35	0,71		44	1,26	
	2001	24	26	2	52	35	1,49	1,40	31	0,89	1,15
	2002	57	10	0	67	33	2,03		43	1,30	
Total	-	1.729	1.965	586	4.280	1.440	2,97	-	1.969	1,37	-
%	-	40,00	46,00	14,00	-	-	-	-	-	-	-

Classes de frutos aproveitáveis em gramas: pequeno¹ (300-600), médio² (601-1.200) e grande³ (> 1200); número de plantas por área/ano⁴; média de frutos aproveitáveis por plantas/área/ano⁵ e por área no período⁶; na média do número de frutos inaproveitáveis por planta⁷ e média do número de frutos inaproveitáveis por área no período⁸.

TABELA 4 - Classificação sucinta dos solos de ocorrência de araticum (*Annona crassiflora* Mart.) em 14 áreas de cerrado dispersas no Estado de Goiás. Goiânia - GO, 2008.

Área ¹	Classificação sucinta dos solos
01	Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico, A moderado, textura argilosa, relevo plano, fase cerrado.
02	Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico, A moderado, textura argilosa, relevo suave ondulado, fase cerrado.
03	Latossolo Vermelho distrófico, A moderado, textura argilosa, relevo suave ondulado, fase cerrado.
04	Latossolo Vermelho-Amarelo epialico endodistrófico, A moderado, textura argilosa, relevo suave ondulado, fase cerrado.
05	Neossolo Quartzarênico, A fraco, relevo suave ondulado, fase cerrado.
06	Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico, relevo plano, fase cerrado.
07	Neossolo Quartzarênico, A moderado, relevo suave ondulado, fase cerrado.
08	Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico, relevo plano, fase cerrado.
09	Latossolo Vermelho-Amarelo epialico, endodistrófico, A moderado, textura argilosa relevo plano, fase cerrado.
10	Latossolo Vermelho distrófico, A moderado, textura argilosa, relevo praticamente plano, fase cerrado.
11	Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico, relevo suave ondulado, fase cerrado.
12	Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico, relevo plano, fase cerrado.
13	Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico, relevo suave ondulado, fase cerrado.
14	Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico, relevo praticamente plano, fase cerrado.

¹A localização das áreas correspondem aos números (Figura 1).

TABELA 5 - Análise de variância para produção de frutos de araticum (*Annona crassiflora* Mart.) aproveitáveis e inaproveitáveis realizada de forma conjunta, para o período de 2000 a 2002, e para 489; 479 e 472 plantas, nos anos de 2000, 2001 e 2002. Goiânia - GO, 2008.

Ano	F. V.	G. L.	Frutos aproveitáveis ¹		Frutos inaproveitáveis ¹	
			Q. M.	Q. M.		
Conjunta	Ano	2	10.4332592*	21.48670702*		
	População	13	10.9468912**	3.95904855**		
	Ano x População	26	7.1077619**	1.39077895**		
	CV %	-	80.83596	66.31729		
	Média	-	1.405868	1.116736		
2000	População	13	8.8084529**	3.0176608**		
	Resíduo	475	1.4174346	0.4991870		
	CV %	-	75.76675	66.96788		
	Média	-	1.571350	1.055031		
2001	População	13	5.8334435**	1.0709265**		
	Resíduo	465	1.2755725	0.3191984		
	CV %	-	82.37108	59.60612		
	Média	-	1.371127	0.947850		
2002	População	13	10.6050603**	2.6800256**		
	Resíduo	458	1.1770971	0.8323650		
	CV %	-	85.44981	67.47805		
	Média	-	1.269682	1.352055		

*, ** Significativos a 5% e 1%, respectivamente, pelo teste F. ¹Dados originais foram transformados em $\sqrt{x+0,5}$.

TABELA 6 - Matriz de distâncias fenotípicas de Mahalanobis referentes às quatorze populações¹ de araticum (*Annona crassiflora* Mart.), no Cerrado do Estado de Goiás. Goiânia - GO, 2008.

	Populações													
	P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P08	P09	P10	P11	P12	P13	P14
P01	0													
P02	1,365	0												
P03	3,895	2,280	0											
P04	1,749	1,153	1,994	0										
P05	3,605	1,919	3,360	1,776	0									
P06	1,116	2,387	2,513	1,590	4,704	0								
P07	14,452	12,998	9,970	9,018	12,024	12,601	0							
P08	3,073	3,150	5,394	1,837	3,959	3,852	6,942	0						
P09	9,085	8,470	7,637	4,602	7,521	8,341	4,048	3,941	0					
P10	19,344	17,907	15,307	13,234	16,889	17,879	3,328	8,446	4,320	0				
P11	1,180	2,346	6,104	3,226	3,748	3,884	17,877	4,095	9,634	20,468	0			
P12	10,538	9,137	7,165	5,778	7,249	10,244	1,933	4,811	1,408	3,702	11,327	0		
P13	2,294	2,383	3,500	1,065	2,037	2,751	7,110	2,175	4,040	12,630	3,819	4,379	0	
P14	2,994	3,683	3,139	1,543	3,287	2,467	6,633	2,902	2,901	11,036	4,536	3,761	0,622	0

¹As populações correspondem às áreas, conforme Figura 1.

CONCLUSÕES

Nas condições em que se realizou este estudo, conclui-se que:

1- A produção de frutos de araticum é baixa e variável entre as áreas e entre os anos, sendo a média de 2,97 fruto aproveitável e de 1,37 fruto inaproveitável por planta.

2- A variação fenotípica de caracteres morfológicos entre populações de araticum do Estado de Goiás não apresenta um padrão de estruturação espacial.

3- A produção de frutos por planta é muito variável, sendo que algumas plantas apresentam características produtivas e de qualidade aparente de frutos que as credenciam com potencial para plantas-matrizes.

4- As principais pragas que atacam os frutos de araticum são: *Spermologus funereus*, *Cerconota anonella* e *Bephratelloides pomorum*.

5- A pressão antrópica sobre os ambientes naturais de produção de araticum tem reduzido a produção atual e pode inviabilizar as produções futuras.

REFERÊNCIAS

- ADÂMOLI, J.; MACEDO, J.; AZEVEDO, L. G.; MADEIRA, NETO, J. Caracterização da região dos cerrados. In: GOEDERT, J. W. (Ed.). **Solos dos cerrados: tecnologias e estratégias de manejo**. São Paulo: Nobel, 1985. p.33-74.
- ALMEIDA, S. P.; PROENÇA, C. E. B.; SANO, S. M.; RIBEIRO, J.F. **Cerrado: espécies vegetais úteis**. Planaltina: Embrapa-CPAC, 1998. 464 p.
- BRAGA FILHO, J. R.; VELOSO, V. R. S.; NAVES, R. V.; NASCIMENTO, J. L. Danos de *Telemus chapadanus* (Casey 1922) sobre o florescimento do araticum (*Annona crassiflora* Mart.) no Estado de Goiás. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 35, n. 1, p. 25-29, 2005.
- CARDOSO, J. E. **Graviola: fitossanidade**. Brasília: Embrapa-Spi, 2002. 47 p. (Frutas do Brasil; 20).
- CARMO, J. D. G.; BRAGA FILHO, J. R.; FERREIRA, H. J.; VELOSO, V. R. S. Levantamento, estudos bioecológicos e avaliação de danos de insetos em flores, frutos e sementes de araticum (*Annona crassiflora*) em dois ambientes. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 8., 2000, Goiânia. **Resumos...** Goiânia: UFG, 2000. CD-ROM
- CHAVES, L. J.; NAVES, R. V. O cerrado do Brasil: uma fonte potencial de recursos genéticos. In: ENCONTRO SOBRE TEMAS DE GENÉTICA E MELHORAMENTO, 15., 1998. Piracicaba, SP. **Anais...** Piracicaba: Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". p. 74-86.
- COUTINHO, L.M. Aspectos ecológicos do fogo no cerrado. I - A temperatura do solo durante as queimadas. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.1, n. 2, p. 93-96, 1978.
- CRUZ, C. D. Programa GENES. **Aplicativo computacional em genética e estatística**. Viçosa: UFV, 1997. 442 p.
- FELIPPE, G.M.; SILVA, J.C.S. Estudos de germinação em espécies do cerrado. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 7, n. 2. p. 157-163, dez. 1984.
- GOEDERT, W. J. Região dos cerrados: potencial agrícola e política para seu desenvolvimento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 24, p. 1-17, 1989.
- LEMOES, R. C.; SANTOS, R. D. **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. São Paulo: CIGEL, 1984. 45p.
- LOBATO, E. J. V.; ALEIXO, V.; GONÇALVES, V. A.; SACRAMENTO, G. L.; ANDRADE, R. S. **Atlas climatológico do Estado de Goiás**. Goiânia: CEGRAF / UFG, 1997. 55 p.
- MAHALANOBIS, P.C. On the generalized distance in statistics. **Proceedings of the National Institute Science**, New Delhi, v. 2, p. 49-55, 1936.
- MANTEL, N. The detection of disease clustering and a generalized regression approach. **Cancer Research**, Chestnut, v. 27, p. 209-220, 1967.
- MESQUITA, M. A. M.; NAVES, R. V.; SOUZA, E. R. B.; BERNARDES, T. G.; SILVA, L. B. Caracterização de ambientes com alta ocorrência natural de araticum (*Annona crassiflora* Mart.) no Estado de Goiás, **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 29, n.1, p. 015-019, 2007.

- MUNSELL COLOR COMPANY. **Munsell soil color charts**. Baltimore, 1975.
- NAVES, R. V. **Espécies frutíferas nativas dos cerrados de Goiás**: caracterização e influências do clima e dos solos, Goiânia, 1999. 206 f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal), Escola de Agronomia, Universidade Federal de Goiás. Goiânia, 1999.
- NAVES, R. V.; ALMEIDA NETO, J. X.; ROCHA, M. R.; BORGES, J. D.; CARVALHO, G. C.; CHAVES, L. J.; SILVA, V. A. Determinação de características físicas em frutos e teor de nutrientes, em folhas e no solo, de três espécies frutíferas de ocorrência natural nos cerrados de Goiás. **Anais Escola de Agronomia e Veterinária**, Goiânia, v. 25, n. 2, p. 107-114, 1995.
- OLIVEIRA, M. A. S. **Graviola. produção**: aspectos técnicos. Brasília: Embrapa-Spi, 2001. 78 p. (Frutos do Brasil, 15).
- RIBEIRO, J. F.; BRITO, M. A.; JUNIOR, E. J. S.; FONSECA, C. E. L. **Araticum** (Série Frutas Nativas, 12). Jaboticabal: Funep, 2000. 52 p.
- RIBEIRO, J. F.; PROENÇA, C. E. B.; ALMEIDA, S. P. Potencial frutífero de algumas espécies frutíferas nativas dos cerrados. **Anais da Sociedade Brasileira de Fruticultura**, Brasília, v. 2, p. 491-500, 1986.
- ROHLF, F. J. **NTSYS-PC**: Numerical taxonomy and multivariate analysis system. New York: Exeter publishers, 1989.
- SAS Institute. **SAS / Stat software**: changes and enhancements through release 6.12. SAS Institute, 1997. 1167 p.
- SILVA, J. A.; SILVA, D. B.; JUNQUEIRA, N. T. V.; ANDRADE, L. R. M. **Coleta de sementes, produção de mudas e plantio de espécies frutíferas nativas dos cerrados**: informações exploratórias. Planaltina: Embrapa-CPAC, 1997. 24 p. (Documentos, 44).
- SILVA, J. A.; SILVA, D. B.; JUNQUEIRA, N. T. V.; ANDRADE, L. R. M. **Frutas nativas dos cerrados**. Brasília: Embrapa-CPAC, 1994. 166p.
- TUBELIS, A.; NASCIMENTO, F. J. L. **Meteorologia descritiva**. São Paulo: Nobel, 1981. 174 p.
- VARGAS, M. A. T.; HUNGRIA, M. **Biologia dos solos dos Cerrados**. Planaltina: Embrapa-CPAC, 1997. 524 p.
- VELOSO, V. R. S.; ALMEIDA, L. G.; SILVA, M. F. Levantamento dos Insetos Associados ao Araticunzeiro (*Annona crassiflora* Mart.) no cerrado goiano. In: REUNIÃO ESPECIAL DA SBPC, 1., 1994, Uberlândia. **Resumos...** p. 94.