

# ***Genética da conservação em espécies vegetais do cerrado***

***Renato Antônio Ribeiro***<sup>1</sup>

***Flávia Melo Rodrigues***<sup>2</sup>

## ***Resumo***

Este artigo de atualização reúne alguns estudos que foram desenvolvidos com o intuito de analisar a variabilidade genética em espécies vegetais presentes no Cerrado Brasileiro. A região dos cerrados apresenta grande diversificação faunística e florística, em suas diferentes fisionomias vegetais. O desconhecimento do potencial de uso dos recursos naturais, o desrespeito às leis de proteção ambiental, as queimadas e a intensidade de exploração agrícola têm provocado prejuízos irreparáveis ao solo, à fauna, à flora e aos recursos hídricos, comprometendo a sustentabilidade desse ecossistema e colocando muitas espécies animais e vegetais em risco de extinção, principalmente as frutíferas nativas. Essas espécies e outras espécies animais são intensamente exploradas e (ou) caçadas. Analisar a variabilidade genética dessas populações é de extrema importância, pois permite fornecer subsídios para a elaboração de estratégias de conservação dessas espécies que habitam o Cerrado, um bioma considerado bastante ameaçado e classificado como um hotspot de diversidade biológica. Através desta atualização, pretende-se apresentar alguns trabalhos com espécies vegetais do Cerrado na área de Genética da Conservação.

***Palavras-chave:*** Cerrado - variabilidade genética - estratégias de conservação, biodiversidade - extinção.

## ***INTRODUÇÃO***

A biodiversidade é considerada atualmente como uma forte estratégia para a segurança alimentar, econômica e ecológica para a humanidade. Dela dependerá a sobrevivência das gerações futuras e interesses econômicos das nações. Por isso, há uma grande preocupação quanto à manutenção, avaliação e troca da diversidade genética em âmbito mundial (LEITE, 2005).

O Cerrado brasileiro era desconhecido e pouco explorado há trinta anos. Esse ecossistema ocupa 24% da área total do País (204 milhões de hectares), estando presente em 13 estados brasileiros e no Distrito Federal. É a segunda maior biodiversidade da América do Sul, superada apenas pela Amazônia. Toda essa riqueza

natural demonstra a importância dos estudos para conservação e manejo da biodiversidade do Cerrado. Conservar um bioma é garantir a manutenção das espécies que nele se estabeleceram e, em consequência, a sua existência para as gerações atuais e futuras. Existem cerca de 6.500 espécies de plantas no Cerrado, das quais mais de 200 já têm algum uso econômico identificado (forrageiro, madeireiro, medicinal e ornamental). Além de sua importância ambiental, o Cerrado tornou-se capaz de gerar riquezas, contribuindo para a produção permanente de alimentos, fibras e outros produtos, em quantidade e qualidade adequadas às necessidades e exigências do mercado, e de promover o desenvolvimento integrado e sustentável, garantindo

<sup>1</sup> Bacharel em Ciências Biológicas – UEG. Goiânia - GO

<sup>2</sup> Professor de Ciências Biológicas. Departamento de Biologia – UEG. Goiânia - GO

### ***Correspondência para / Correspondence to:***

Av. das Rosas, Quadra14 A, Lote 14 - Bairro Boa Vista  
75.075-250 Anápolis – GO - Brasil  
Tel.: (62) 3318-2617; (62) 9608-3426  
E-mail: rhenato@gmail.com

qualidade de vida para a população (EMBRAPA, 2005).

Com essa enorme biodiversidade criou-se, na região do Cerrado, uma tradição de usos, em diferentes formas, dos recursos vegetais. Das espécies com potencial de utilização agrícola, destacam-se as frutíferas. São algumas dezenas de espécies de diferentes famílias que produzem frutos comestíveis, com formas variadas, cores atrativas e sabor característico. Esses frutos são consumidos em diferentes formas pelas populações locais e constituem, ainda, uma importante fonte de alimentos para animais silvestres (pássaros, roedores, tatus, canídeos, etc.) e mesmo para o gado (CHAVES, 2003).

Apesar da existência de leis de proteção à fauna, à flora e ao uso do solo e água, elas são ignoradas pela maioria dos agricultores, que utilizam esses recursos naturais erroneamente, na expectativa de maximizarem seus lucros. Nesse cenário, o ecossistema Cerrado tem sido agredido e depredado pela ação do fogo e dos tratores, colocando em risco de extinção várias espécies de plantas, entre elas algumas fruteiras nativas, antes mesmo de serem classificadas pelos pesquisadores (AVIDOS; FERREIRA, 2003).

A variação genética presente em uma espécie, essencial para sobrevivência e adaptação a possíveis mudanças do ambiente, é a base para programas de conservação genética. A diferenciação das populações em nível intra-específico, causada pelo isolamento genético por várias gerações, é um fator muito relevante para a conservação. A compreensão dos padrões de distribuição da diversidade genética e o nível de diferenciação intra-específico é de fundamental importância para a definição de estratégias de conservação e uso sustentado desses recursos genéticos (GRIBEL, 2001).

Este artigo visa a apresentar alguns dos trabalhos já desenvolvidos com espécies vegetais do Cerrado, discutindo os principais aspectos relacionados à Genética da Conservação.

### **ESTUDOS DE DIVERSIDADE GENÉTICA EM ESPÉCIES VEGETAIS (FRUTÍFERAS) QUE OCORREM NO CERRADO**

#### ***Araticum***

Dentre as inúmeras frutíferas nativas que apresentam potencial de utilização em sistemas tradicionais de produção agrícola, o araticunzeiro (*Annona crassiflora* Mart.), da família Annonaceae, destaca-se pelo sabor de seus frutos, que são muito apreciados e, por isso, facilmente comercializáveis. Trata-se de uma planta que apresenta valor ornamental e medicinal, sendo empregada popularmente como anti-diarréica (sementes) e como antimicrobiana, por suas propriedades antifúngica e antibacteriana (ALMEIDA, 1998).

A análise da estrutura genética das populações dessa espécie no Estado de Goiás revelou, em termos dos locos polimórficos, a existência de elevada variabilidade genética total para a espécie na região. Pode-se dizer ainda que, em média, 18,8% da variabilidade total foram devidos a diferenças interpopulacionais, denotando um elevado nível de diferenciação geográfica entre as populações, quando comparadas às de outros estudos com populações naturais de plantas. Esses resultados foram confirmados pela análise de variância de frequências alélicas, que forneceu um valor significativo para a estimativa do coeficiente de parentesco de indivíduos dentro de populações, denotando uma maior similaridade genética entre indivíduos de uma mesma população, se comparada àquela entre indivíduos tomados ao acaso do grupo formado por todas as populações. Uma significativa parcela da variabilidade genética total encontra-se entre as populações locais, estando as diferenças interpopulacionais associadas, possivelmente, à posição geográfica das populações (TELLES et al., 2003).

#### ***Baru***

O barueiro (*Dipteryx alata* Vog.) é uma frutífera nativa que se distribui em toda a área contínua do Cerrado, sendo que o limite da sua ocorrência pode estar associado às condições de maior fertilidade do solo. A espécie apresenta possibilidade de uso na alimentação humana e de animais e tem propriedades que favorecem sua utilização na indústria farmacêutica. Além disso, sua madeira pode ser usada para as construções naval e civil. O conhecimento sobre a maneira pela qual a variabilidade genética está

organizada nas populações oferece subsídios para a conservação dessa espécie. Estudos com essa espécie revelaram que a diversidade genética média, por população, foi relativamente uniforme. A avaliação da distribuição da variabilidade nas populações indicou a existência de um considerável nível de estruturação genética das populações, valor que se assemelha aos observados para outras espécies arbóreas nativas do Cerrado. O alcance médio do fluxo gênico está por volta de 285km. Sendo assim, a partir dessa distância, pode-se considerar a existência de unidades genéticas independentes, informação que é importante para o delineamento de estratégias de conservação (SOARES et al., 2005).

### **Cagaita**

A espécie *E. dysenterica*, vulgarmente conhecida como cagaiteira, uma frutífera nativa da região de Cerrados, foi escolhida como modelo para um estudo de análise da estrutura genética populacional, utilizando-se diferentes abordagens, com marcadores moleculares dominantes e codominantes. Há um mercado potencial e crescente para as frutíferas nativas, porém pouco explorado pelos agricultores. Todo o aproveitamento desses frutos tem sido feito de forma extrativista. Varias espécies frutíferas nativas estão sendo estudadas atualmente, e a maioria delas encontra-se em estado silvestre, sem qualquer grau de domesticação. Uma vez domesticadas e cultivadas em lavouras comerciais, evitar-se-ia o extrativismo predatório, ao mesmo tempo em que elas se conservariam na natureza. Dentre as espécies que apresentam potencial de utilização em sistemas tradicionais de produção agrícola, a cagaiteira (*E. dysenterica*) merece destaque pelo seu potencial econômico. Um amplo conhecimento das características demográficas e da variabilidade da espécie é fundamental para a conservação e o manejo sustentável. Dentre as características mais importantes para a conservação, destacam-se: o conhecimento do fluxo gênico, do sistema reprodutivo e da diversidade entre populações. A avaliação da variabilidade genética sempre foi de interesse para os geneticistas, que desenvolveram vários métodos para detectá-la e analisá-la. O estudo com essa espécie possibilitou chegar aos seguintes resultados: Existe potencial

de transferibilidade de pares de *primers* de microsatélite para o mesmo gênero e outros gêneros, como no caso de *Eucalyptus* ssp. para *E. dysenterica*. As populações de cagaiteira, no sudeste do Estado de Goiás, apresentam uma alta variabilidade entre populações, detectadas por marcadores dominantes e codominantes (ZUCCHI, 2002).

Outro estudo realizado com essa espécie avaliou os padrões espaciais da variação genética para marcadores isoenzimáticos em dez subpopulações de cagaiteira (*Eugenia dysenterica* DC.) da região sudeste do Estado de Goiás, a fim de inferir os prováveis processos microevolutivos que estão atuando na diferenciação genética dessas subpopulações. O reconhecimento desses padrões e processos é importante, já que pode fornecer subsídios para futuros programas de conservação, manejo, domesticação e melhoramento genético dessa espécie. As inferências sobre os processos microevolutivos que atuam nas populações podem ser efetuadas de forma mais completa com a utilização de técnicas mais elaboradas de análise espacial. A análise de autocorrelação espacial representa uma estratégia mais geral e mais eficiente para descrever “superfícies” de variação genética complexas, avaliando a semelhança entre os valores das frequências alélicas nas subpopulações vizinhas espacialmente e como essa semelhança se altera à medida que se modifica a escala geográfica. As análises realizadas sugerem que processos estocásticos, tais como o modelo de isolamento-por-distância, ou “stepping-stone”, são mais adequados para explicar o padrão espacial de divergência genética entre as subpopulações de cagaiteira na região sudeste do Estado de Goiás. Além disso, a existência de um padrão espacial na variação genética é importante para a compreensão de como ocorre a dinâmica dos alelos entre as subpopulações dessa espécie. Essa informação pode ser utilizada para otimizar a amostragem da variabilidade genética para sua subsequente utilização (TELLES et al., 2001).

### **Ipê-Roxo**

Estudos de análise genômica têm sido feitos para espécies arbóreas nativas como o Ipê,

com a finalidade de avaliar a variabilidade genética entre e dentro das populações naturais, com vistas a fornecer subsídios aos programas de conservação. *Tabebuia impetiginosa* – Bignoniaceae (Ipê-roxo) ocorre desde em estados do Nordeste até no Sudeste e no Sul, tanto na mata pluvial atlântica como na floresta semidecídua e, ocasionalmente, no Cerrado e na caatinga. Os estudos realizados com essa espécie consistem numa análise genética de seis populações de Ipê-roxo, das Florestas Estacionais Decíduas da Região do Vale do Paranã, GO, totalizando 164 indivíduos. Os resultados obtidos mostram que a variabilidade dentro das populações é muito maior quando comparada aos resultados obtidos entre as populações. Isso sugere que o risco de extinção não é elevado, já que, dentro de um mesmo fragmento, independentemente do nível de perturbação, a variabilidade genética observada é muito grande. A pequena variabilidade (6%) entre as seis populações, incluindo as perturbadas e não perturbadas, indica que a intervenção causada nas regiões perturbadas, até este momento, não causou grandes mudanças na estrutura genética das populações. A ocorrência de uma diferenciação entre as populações, mesmo que pequena, sugere uma estratégia de conservação que inclua o máximo de fragmentos. No entanto, para o desenvolvimento de estratégias desse nível, talvez seja necessária a realização de estudos que utilizem outras técnicas de análise molecular e que possam analisar tal variabilidade, considerando outras seqüências de DNA que não essas aleatórias utilizadas por RAPD, como é o que ocorre com marcadores microssatélites, por exemplo. Essas análises permitiriam estimar a variabilidade genética, analisando-se fluxo gênico, heterozigosidade, frequências alélicas e taxas de endogamia, o que forneceria outros resultados para o desenvolvimento de estratégias de conservação e manejo sustentável (CIAMPI et al., 2003).

#### **Jatobá-do-cerrado**

O jatobazeiro, leguminosa arbórea comum dos Cerrados, além de fornecer frutos com polpa farinácea com emprego na culinária regional, é também importante por outros aspectos.

A madeira é de boa qualidade, sendo empregada regionalmente em cercas, esteios e postes (ALMEIDA et al., 1987).

Os estudos de filogeografia possibilitam o entendimento da evolução das diferentes linhagens e sua relação com os eventos históricos determinantes de sua diversificação. Além desses aspectos, podem fornecer importantes informações para orientar programas que visem à sua conservação. O jatobá-do-cerrado é uma espécie endêmica e de ampla distribuição no bioma Cerrado. As análises foram realizadas a partir do seqüenciamento de uma região não codificante de DNA de cloroplasto (cpDNA). Foram analisadas 495 bases em 98 indivíduos, coletados em 8 populações. A estrutura populacional verificada através da AMOVA (análise de variância molecular) corroborou a análise de barreiras, mostrando que 41,2% da variação genética se devem às diferenças entre estes dois grupos e apenas 10,1% entre populações dentro de grupos, sugerindo uma barreira entre as populações a leste e a oeste da área amostrada. As populações do grupo Leste apresentaram maior diversidade, como aferida pelos índices de diversidade haplotípica e nucleotídica. Algumas evidências geológicas que indicam a formação de refúgios de cerrado durante o Pleistoceno podem ser uma possível explicação para a maior diversidade genética nas populações do grupo Leste. Associado à redução das áreas de Cerrado, outro importante acontecimento que poderia ter influenciado a estrutura genética encontrada em *H. stigonocarpa* seria a extinção da megafauna no final do Pleistoceno (RAMOS et al., 2005).

#### **Jenipapo**

O estudo genético de *G. americana*, a partir de dados de isoenzimas, possibilitou concluir que os níveis de heterozigosidade esperados foram altos para a população de adultos, se comparados à média de outras espécies arbóreas tropicais estudadas. A alta heterozigosidade é de valor relevante, visto que permite novas recombinações genotípicas e, por tais razões, a plasticidade adaptativa da espécie às futuras mudanças ambientais e à colonização de novas áreas. As plântulas mostraram baixa heterozigosidade.

gosidade, evidenciando a existência de acasalamentos endogâmicos refletidos pelos altos índices de fixação e pelas diferenças nas taxas de cruzamento multilocos e unilocos. Os altos níveis de heterozigosidade nos adultos sugerem a existência de seleção em favor dos heterozigotos da fase de plântula para a fase adulta. O estudo do sistema reprodutivo revela a espécie como de acasalamento misto, gerando descendentes através de cruzamentos alogâmicos e endogâmicos. A análise da distribuição espacial dos genótipos não revelou estruturação genética, dando a entender que os indivíduos se encontram distribuídos aleatoriamente na população (SEBBENN et al., 1998).

### **Lobeira**

***Solanum lycocarpum***, popularmente conhecida como lobeira, pertence à família Solanaceae e ocorre em todo o território brasileiro, principalmente em regiões de Cerrado. Considerando a importância de ***S. lycocarpum*** como planta pioneira e potencialmente útil na recuperação de áreas degradadas, bem como sua ampla distribuição no território brasileiro, torna-se importante conhecer sua diversidade. Essa informação pode ser útil na identificação de populações que tenham maior capacidade de ocupar áreas desprovidas de vegetação. Adicionalmente, a maioria dos estudos sobre essa espécie se relaciona às suas propriedades medicinais, não havendo qualquer informação sobre sua variabilidade genética. Para caracteres morfológicos, existe variabilidade genética entre as populações estudadas. Esse resultado pode ser explicado pelo fato de que as populações desenvolveram-se em ambientes distintos, uma em região de Cerrado e as outras duas em região de Mata Atlântica e, portanto, adaptaram-se diferencialmente. Assim, uma espécie de ampla distribuição geográfica, como é o caso da lobeira, poderá originar populações geneticamente distintas. No presente trabalho, foi possível detectar variabilidade para três dos caracteres estudados. Contudo, se o isolamento geográfico impedir o fluxo gênico, essas populações tenderão a ficar cada vez mais distantes geneticamente. Os resultados observados permitem concluir que existe variabilidade genéti-

ca e morfológica entre populações de lobeira provenientes de diferentes biomas (SANTOS et al., 2002).

### **Pequi**

O Cerrado vem sofrendo acelerado processo de fragmentação nos últimos anos, principalmente em decorrência da expansão urbana e das atividades ligadas ao crescimento populacional. As implicações diretas da fragmentação sobre a biodiversidade são a redução indiscriminada das áreas dos biomas e extinção de espécies, além do comprometimento evolutivo das espécies que se adaptarem às mudanças ambientais, em função da perda de variabilidade genética. Além das já citadas, uma das espécies que têm se destacado nesse bioma é o pequi, ***Caryocar brasiliense*** Camb., que é uma frutífera de grande importância, pois o extrativismo dos seus frutos é de grande relevância para a alimentação do sertanejo, além de constituir-se numa importante fonte de renda. Entretanto, a expansão das fronteiras agrícolas e a exploração intensiva dos cerrados para produção de carvão vegetal nativo têm colocado em risco a preservação e a variabilidade genética do pequi. Aliado a isso, o extrativismo intensivo do pequi pode gerar perdas de material genético, já que quase todos os frutos de qualidade, originados de genótipos superiores, são coletados e consumidos ou comercializados, o que impede a reprodução natural a partir desses frutos. Dessa forma, a caracterização dos níveis de variabilidade e o entendimento da dinâmica de movimentação de alelos nas populações naturais da espécie podem trazer subsídios para a maximização de estratégias de conservação e o acompanhamento do processo de extrativismo da espécie. O estudo das populações de ***C. brasiliense***, por meio de dados isoenzimáticos, possibilitou chegar às seguintes conclusões: as frequências alélicas variam tanto dentro quanto entre as populações; grande parte da variabilidade se encontra dentro das populações e não ocorre fixação de alelos; os altos índices de diversidade encontrados sugerem a existência de seleção em favor dos heterozigotos e, conseqüentemente, baixa endogamia nas populações estudadas; de maneira geral, ocorreu

baixa diversidade entre as populações, que pode ser explicada pelos altos níveis de fluxo gênico entre elas (MELO-JÚNIOR et al., 2004).

### ***Pitanga***

A plasticidade fenotípica retrata a habilidade de um organismo alterar sua fisiologia e (ou) morfologia, em decorrência de sua interação com o ambiente. Espécies com grande potencial para plasticidade em caracteres ligados à sobrevivência apresentam vantagens adaptativas em ambientes instáveis, heterogêneos ou de transição, visto que as mudanças produzidas podem facilitar a exploração de novos nichos, resultando no aumento da tolerância ambiental. A plasticidade fenotípica pode ser considerada um mecanismo gerador de variabilidade fenotípica e, uma vez que a seleção natural age sobre fenótipos, cria oportunidades para que mudanças genéticas ocorram. Além disso, se as divergências fenotípicas geradas dentro de uma população forem mantidas por seleção disruptiva, haverá favorecimento para o surgimento de subespécies, raças ou ecótipos. Espera-se que uma população que ocupe um ambiente heterogêneo apresente grande potencial plástico em suas características fisiológicas e (ou) morfológicas. Por causa disso, a formação de ecótipos ou variedades poder ser bastante favorecida em ambientes de transição ou ambientes que apresentam gradientes edáficos, como é o caso de áreas ocupadas pelo bioma do Cerrado. *Eugenia calycina* Cambess. é uma planta arbustiva, popularmente conhecida como pitanga-vermelha ou pitanga-do-cerrado. Pertence à família Myrtaceae, que compreende aproximadamente 100 gêneros e 3.500 espécies, distribuídas principalmente nas regiões tropicais e subtropicais do mundo, com poucas espécies ocorrendo nas regiões temperadas. No Brasil, *E. calycina* já foi registrada em áreas de Cerrado dos Estados de Goiás, Minas Gerais e Distrito Federal, nos tipos fitofisionômicos de campo sujo, cerrado propriamente dito, campo cerrado e transição cerrado-vereda. O estudo realizado com essa espécie teve como objetivo verificar a ocorrência de variações fenotípicas em *Eugenia calycina* Cambess. numa área que apresenta gradiente de transição entre vereda e cerra-

do propriamente dito (ppd). Com uso de modelo de genética quantitativa, avaliou-se também o potencial plástico dessa espécie. Os dados obtidos confirmam a atuação da plasticidade fenotípica como mecanismo gerador de variabilidade fenotípica e apontam sua importância nos processos adaptativos e evolutivos envolvidos na formação de ecótipos nas áreas de cerrado recortadas por veredas (CARDOSO; LOMÔNACO, 2003).

### **CONCLUSÃO**

O potencial de utilização das espécies vegetais do Cerrado é enorme, principalmente no que se refere às fruteiras nativas. Elas vêm sendo utilizadas há anos, por possuírem valor nutritivo na alimentação, propriedades medicinais e potencial de utilização madeireira e ornamental. Infelizmente, a maioria das espécies descritas neste artigo tem sido aproveitada de maneira extrativista, ou seja, não há uma preocupação com o cultivo comercial dessas espécies, evitando seu desaparecimento no meio natural.

A variabilidade genética dentro de uma espécie é fundamental para garantir seu potencial adaptativo frente às adversidades ambientais. Quantificar essa variabilidade dentro das populações é crucial para avaliar como as espécies enfrentam o ambiente e se mantêm vivas e reprodutivas ao longo dos tempos, principalmente na região do Cerrado, considerado um bioma de rica biodiversidade. A análise da variabilidade genética das espécies nativas passou a ter hoje um papel de destaque na definição das estratégias de conservação e manejo de populações naturais.

De uma maneira geral, todos os estudos realizados com espécies vegetais do Cerrado descritas neste artigo revelaram alta variabilidade genética dentro das populações estudadas, o que implica uma preocupação imediata com a exploração dessas espécies, impedindo que elas desapareçam da natureza e fornecendo boas bases para o melhoramento e estratégias de conservação.

## Conservation genetics in vegetal species of cerrado

### Abstract

*This article reunite some studies that have been developed with the intention of to analise the genetic variability in vegetal species present in the Brazilian Cerrado. The region of Cerrado shows large faunistic and floristic diversity in its different vegetal physiognomy. The unknown potential of use of natural resources, the disregard to the laws of environmental protection, the burning and the intensity of agricultural exploitation has caused irreparable damage in the soil, fauna, flora and in hydric resources, implicating the maintenance of that ecosystem and placing many animals and vegetal species in extinction risk, principally the native fruits. This species and other animal species are intensly exploited and hunted. To analise the genetic variability of those populations is very important, because it generates grants for the development of conservation strategies of these species that inhabit the Cerrado, a place considered very much threatened and classed asa hotspot of biologic diversity. In this work it is intended to present some studies with vegetal species of Cerrado in Conservation Genetics*

**Keywords:** Cerrado - genetic variability - conservation strategies, biodiversity extinction.

### REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, S.P. Frutas nativas do cerrado: caracterização físico-química e fonte potencial de nutrientes. In: CERRADO: ambiente e flora. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998. p.247-281.
- ALMEIDA, S.P. et al. *Aproveitamento alimentar de espécies nativas dos cerrados*. araticum, baru, cagaita e jatobá. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1987.
- AVIDOS, M.F.D.; FERREIRA, L.T. *Frutos dos cerrados*. preservação gera muitos frutos. 2003. Disponível em: <<http://www.biotechnologia.com.br/bio15/frutos.pdf>> Acesso em: 22 ago. 2005.
- CARDOSO, G.L.; LOMÔNOCO, C. Variações fenotípicas e potencial plástico de *Eugenia calycina* Cambess. (Myrtaceae) em uma área de transição cerrado-vereda. *R. Bras. Bot.*, São Paulo, v.26, n.1, p131-140, 2003
- CHAVES, L.J. *Domesticação e uso de espécies frutíferas do cerrado*. 2003. Disponível em: <<http://www.sbmp.org.br.htm>>. Acesso em: 20 ago. 2005.
- CIAMPI, A.Y. et al. Análise genética populacional de *Tabebuia impetiginosa* utilizando marcadores moleculares RAPD. *Bol. Pesq. Desenvolv.*, Brasília, DF, n.55, p.3-14, 2003.
- EMBRAPA. *Cerrado*. 2005. Disponível em: <<http://www21.sede.embrapa.br>> Acesso em: 20 ago. 2005.
- GRIBEL, R. Biologia reprodutiva de plantas amazônicas: importância para o uso, manejo e conservação dos recursos naturais. *Humanidades*, Brasília, DF, n.48, p.110-114, 2001.
- LEITE, J.B.V. *Melhoramento genético*: coleções de fruteiras e sua importância para o melhoramento genético. 2005. Disponível em: <<http://www.todafruta.com.br>> Acesso em: 20 ago. 2005.
- MELO-JÚNIOR, A.F. et al. Estrutura genética de populações naturais de pequi ( *Caryocar brasiliense* Camb.). *Sci. For.*, Piracicaba, n.66, p.56-65, 2004.
- RAMOS, A.C.S. et al. *Filogeografia de Hymenaea stigonocarpa, o jatobá-do-cerrado*. 2005. Disponível em: <<http://web2.sbg.org.br/ResumosSelecionados/14889resumoGP133.pdf>> Acesso em: 25 ago. 2005.
- SANTOS, M.O. et al. Variabilidade genética entre populações de lobeira (*Solanum*

*lyocarpum* St. HIL.). *Floresta Amb.*, Seropedica, v.9, p.158-164, 2002.

SEBBENN, A.M. et al. Variabilidade genética, sistema reprodutivo e estrutura genética espacial em *Genipa americana* L. através de marcadores isoenzimáticos. *Sci. For.*, Piracicaba, n.53, p.15-30, 1998.

SOARES, T.N. et al. *Estrutura e padrão espacial da variabilidade genética em populações de Dipteryx alata (barueiro) no Cerrado*. 2005. Disponível em: <web2.sbg.org.br/ Resumos Seleccionados/15991resumoGP226.pdf> Acesso em: 25 ago. 2005.

TELLES, M.P.C. et al. Autocorrelação espacial das frequências alélicas em subpopulações de

cagaiteira (*Eugenia dysenterica* DC., Myrtaceae) no sudeste de Goiás. *R. Bras. Bot.*, São Paulo, v.24, n.2, p.145-154, 2001.

TELLES, M.P.C. et al. Caracterização genética de populações naturais de araticunzeiro (*Annona crassiflora* Mart. - Annonaceae) no Estado de Goiás. *R. Bras. Bot.*, São Paulo, v.26, p.123-129, 2003.

ZUCCHI, M.I. *Análise da estrutura genética de Eugenia dysenterica DC utilizando marcadores RAPD e SSR*. 2002. Tese (Doutorado)–Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

Recebido em / *Received*: 12/01/05

Aceito em / *Accepted*: 27/09/06