



# TAMANHO EFETIVO POPULACIONAL DE *PROTIUM SPRUCEANUM*, UMA ESPÉCIE ARBÓREA COMUM EM CORREDORES DE VEGETAÇÃO EM LAVRAS, MINAS GERAIS

Fábio de Almeida Vieira<sup>1</sup>, Afrânio Farias de Melo Júnior<sup>1</sup>, Anderson Marcos de Souza<sup>2</sup>, Dulcinéia de Carvalho<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ciências Florestais - Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG<sup>2</sup>Universidade Federal do Piauí, Bom Jesus, PIvieirafa@yahoo.com.br

## INTRODUÇÃO

As conseqüências ecológicas e genéticas da fragmentação de habitats estão sendo investigadas em várias espécies com diferentes características de história de vida, para informar sobre as estratégias de manejo para a conservação da vegetação nativa remanescente. A espécie arbórea *Protium spruceanum* (Benth.) Engler (Burseraceae), conhecida como breu, foi selecionada para esta pesquisa por ser uma representante entre as espécies comuns, com alta densidade, floração massiva e com síndromes de entomofilia e ornitocoria que ocorrem nos fragmentos de vegetação primária e corredores de vegetação secundária, na atual paisagem das florestas estacionais semidecíduais da cidade de Lavras (Castro, 2004; Vieira, 2005). As relações entre o tamanho efetivo populacional e o tamanho das populações ( $N_e/N$ ) têm sido utilizadas com muito interesse nas aplicações para a conservação (Frankham, 1995). Adicionalmente, recentes reduções no tamanho efetivo populacional (*bottlenecks*) podem ser inferidas a partir dos desvios significativos do modelo de equilíbrio entre mutação e deriva genética (Cornuet & Luikart, 1996). Sendo assim, o presente estudo visou estimar e inferir sobre os recentes e significativos decréscimos no tamanho efetivo populacional e determinar a população mínima viável para a conservação a curto e longo prazo para a espécie *P. spruceanum*.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram analisados cinco fragmentos e quatro eixos do corredor de vegetação que conectam estes fragmentos, localizados na cidade de Lavras, região do Alto Rio Grande, sul de Minas Gerais. A área dos fragmentos e a densidade de indivíduos da espécie (Castro, 2004) são, respectivamente, fragmento 1 (1,0 ha e 850,0 ind.ha<sup>-1</sup>), fragmento 2 (7,2 ha e 50,0 ind.ha<sup>-1</sup>), fragmento 3 (11,8 ha e 8,3

ind.ha<sup>-1</sup>), fragmento 4 (7,4 ha e 175,0 ind.ha<sup>-1</sup>) e fragmento 5 (7,8 ha e 175,0 ind.ha<sup>-1</sup>). No corredor de vegetação a densidade absoluta da espécie é 135,19 ind.ha<sup>-1</sup>. A distância entre os remanescentes varia entre 630 m e 1.323 m. Dez locos polimórficos (Vieira, 2005), obtidos a partir do uso de marcadores aloenzimáticos, foram utilizados para estimar as frequências alélicas referentes a 30 indivíduos adultos em cada remanescente e 20 indivíduos em cada eixo do corredor. O tamanho efetivo populacional ( $N_e$ ) foi obtido utilizando os componentes da variância (Crow & Kimura, 1970). A diferença ( $D$ ) entre o tamanho populacional estimado para cada fragmento ( $N$ ) e a população mínima viável ( $PMV$ ) foi calculada por ( $D = N - PMV$ ), isto é,  $D = DA.A - (N_{e(referência)} / (N_e/n))$ , sendo  $DA$  a densidade absoluta (ind.ha<sup>-1</sup>);  $A$  é área do fragmento (ha);  $N_{e(referência)}$  é o tamanho efetivo de referência, 150 ou 1.500, para a conservação em curto e longo prazo, respectivamente, e  $n$  é o tamanho amostral de cada fragmento. O  $N_{e(referência)}$  adotado foi conforme Nunney & Campbell (1993). Adicionalmente, utilizou-se o programa BOTTLENECK 1.2.02 (Cornuet & Luikart, 1996) para testar recentes e significativos decréscimos no  $N_e$ . Estes testes baseiam-se no princípio de que populações que experimentaram uma recente redução no  $N_e$  exibem uma redução mais rápida do número de alelos do que da heterozigosidade esperada ( $H_e$ ). Isso faz com que  $H_e$  se torne maior do que a heterozigosidade esperada sob equilíbrio entre mutação e deriva ( $H_{eq}$ ), pois esta é calculada a partir do número de alelos (Cornuet & Luikart, 1996). A análise foi realizada apenas com os locos em equilíbrio de Hardy-Weinberg, assumindo que todos os locos aloenzimáticos analisados se ajustam ao modelo de mutação de infinitos alelos. A significância foi avaliada com o uso do teste *signed rank* de Wilcoxon, baseando-se em 5.000 replicações.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram obtidas as frequências alélicas de 20 alelos em cada população de *P. spruceanum*. A heterozigosidade esperada ( $H_e$ ) variou de 0,381 a 0,507 nos fragmentos e de 0,336 a 0,470 nos corredores de vegetação. A população mínima viável ( $PMV$ ) calculada corresponde ao número de indivíduos necessários para a manutenção da integridade genética da população. Com exceção no fragmento F3, a espécie apresenta possibilidades de manutenção de sua integridade genética em curto prazo, já que a diferença ( $D$ ) entre o tamanho populacional estimado e a  $PMV$  é positiva. Por exemplo, considerando a  $PMV$  calculada para o fragmento F3 de 113 indivíduos para a conservação em curto prazo e a estimativa de 98 indivíduos no fragmento [(11,8 ha)(8,3 ind.ha<sup>-1</sup>)], a diferença  $D = -15$  indivíduos. Apenas no fragmento F5, devido à maior  $H_e$ , não apresenta déficit de indivíduos tanto para a  $PMV$  para conservação em curto quanto para em longo prazo. Pelos testes de adequação ao modelo de mutação de infinitos alelos, nenhuma população nos fragmentos mostrou-se em equilíbrio, indicando ocorrência de gargalos populacionais (*bottlenecks*) recentes ( $P < 0,05$ , Wilcoxon *sign-rank test*). Em todos os fragmentos, as populações exibem número significativo de locos com excesso de heterozigosidade, ou seja, a heterozigosidade esperada pelas proporções do equilíbrio de Hardy-Weinberg nos locos polimórficos é maior do que a heterozigosidade esperada sob equilíbrio entre mutação e deriva. A detecção de recentes *bottlenecks* corrobora a evidência histórica de que as populações remanescentes estudadas faziam parte de uma população maior. Essa redução no  $N_e$  pode ser interpretada como consequência da fragmentação de habitats resultante da perturbação humana desde o período colonial, há aproximadamente dois séculos. A detecção de populações que experimentaram gargalos populacionais recentes é importante, principalmente por permitir inferir sobre os riscos de extinção local, em consequência do tamanho populacional reduzido. Assim, considerando o gargalo genético recente detectado, a menor diversidade genética e tamanho populacional no fragmento F3 e a situação praticamente irreversível da fragmentação das populações, a manutenção e conservação dos corredores de vegetação, principalmente dos eixos F2-F3 e F3-F4, é uma estratégia plausível para assegurar a dinâmica demográfica e a manutenção do número de migrantes, aumentando o  $N_e$ .

## CONCLUSÕES

Evidências de gargalos populacionais recentes foram detectadas nos fragmentos, provavelmente decorrentes da fragmentação florestal. A  $PMV$  foi estimada para a conservação *in situ*, indicando fragmentos com possibilidades para a manutenção da integridade genética em curto prazo (exceto F3) e em longo prazo (apenas F5). Estratégias de manejo da paisagem devem considerar a proteção e criação de novos corredores de vegetação.

(Agradecimentos: CAPES e CNPq)

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Castro, G.C. 2004** *Análise da estrutura, diversidade florística e variações espaciais do componente arbóreo de corredores de vegetação na região do Alto Rio Grande, MG*. 83 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.
- Cornuet, J.M. & Luikart, G. 1996** Description and power analysis of two tests for detecting recent population bottlenecks from allele frequency data. *Genetics*, 144(4): 2001-2014.
- Frankham, R. 1995** Effective population size/adult population size ratios in wildlife: a review. *Genetical Research*, 66, 95-107.
- Nunney, L. & Campbell, K.A. 1993** Assessing minimum viable population size: demography meets population genetics. *Trends in Ecology & Evolution*, 8(7): 234-239.
- Crow, J.F. & Kimura, M.A. 1970** An introduction to population genetics theory. Harper and Row, New York.
- Vieira, F.A. 2005** *Diversidade e estrutura genética de Protium spruceanum (Benth.) Engler em remanescentes e corredores de vegetação na região do Alto Rio Grande-MG*. 100 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.