

**ESTRUTURA POPULACIONAL DE *Uebelmannia pectinifera* Buining subsp. *pectinifera* (CACTACEAE) NO PARQUE NACIONAL DAS SEMPRE-VIVAS, MINAS GERAIS**

Hellen Rocha Manête<sup>1\*</sup>, Suelma Ribeiro Silva<sup>2</sup>, Regina Célia de Oliveira<sup>3</sup>

1. Mestranda do Departamento de Botânica da Universidade de Brasília (PPGBOT-UnB)

2. Analista ambiental do Centro Nacional de Avaliação da Biodiversidade e de Pesquisa e Conservação do Cerrado (CBC/ICMBio)

3. Professora da Universidade de Brasília (UnB) - Departamento de Botânica

**Resumo**

*Uebelmannia pectinifera* Buining é considerada “Em Perigo (EN)” e prioritária para ações de conservação. Por meio da avaliação da estrutura populacional é possível inferir sobre o estado atual da demografia de uma população de planta. O objetivo deste trabalho foi caracterizar a estrutura populacional de *U. pectinifera* subsp. *pectinifera* por meio da coleta de dados demográficos em três áreas de ocorrência no Parque Nacional das Sempre-Vivas em Minas Gerais. Os resultados indicam que as populações estão estáveis com a presença de maior número de indivíduos regenerantes e reprodutivos distribuídos nas classes iniciais e intermediárias da estrutura hipsométrica e diamétrica. A coleta de dados demográficos anuais permitirá um melhor entendimento da dinâmica da população e os fatores que determinam as taxas de crescimento e a sobrevivência da população de *U. pectinifera* subsp. *pectinifera* na natureza.

**Autorização legal:** (SISBIO) nº 32408.

**Palavras-chave:** Campo rupestre; conservação; endemismo.

**Apoio financeiro:** Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia (Cenargen), Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (CECAV).

**Introdução**

O gênero *Uebelmannia* Buining é restrito aos campos rupestres da Cadeia do Espinhaço de Minas Gerais, região considerada um *hotspot* de biodiversidade entre os biomas Cerrado e Mata Atlântica (Mittermeier *et al.*, 2004) e caracterizada por elevadas taxas de endemismo de plantas (Giulietti *et al.*, 1987; Chaves *et al.*, 2019). *Uebelmannia pectinifera* Buining está classificada como “Em Perigo (EN)” (IUCN, 2010; MMA, 2014), tornando-a prioritária para ações de conservação (Ribeiro-Silva *et al.*, 2011). Estudos sobre a sua biologia, características de seus habitats e diversidade genética vêm sendo desenvolvidos para se propor medidas diretas de conservação e recuperação de suas populações (Silva & Lima, 2012; Silva *et al.*, 2020; Sousa *et al.*, 2021; Ribeiro-Silva & Manête, 2021).

A estrutura de uma população é um conjunto de características genéticas e demográficas dos indivíduos (Martins, 1987). A estrutura populacional de plantas revela a situação atual de uma população, em relação à quantidade de indivíduos, aos estágios ontogenéticos e à sua distribuição em classes de tamanho (Lopes, 2007; Arantes & Schiavini, 2011).

Esses estudos são bastantes úteis para orientar estratégias de conservação de populações de espécies ameaçadas, uma vez que geram projeções atuais e futuras sobre a sua demografia, podendo evidenciar estabilidade, crescimento ou declínio (Burmeier & Jensen, 2009; Leimu, 2010). Diante disso, o objetivo do presente estudo foi determinar a estrutura populacional de *U. pectinifera* subsp. *pectinifera* no Parque Nacional das Sempre-Vivas em Diamantina, Minas Gerais.

**Metodologia****1. Área de estudo**

O presente estudo foi desenvolvido na Cadeia do Espinhaço de Minas Gerais (CEMG), dentro da área do Parque Nacional das Sempre-Vivas (PNSV). A fitofisionomia presente na região é de campos rupestres, localizado em altitude acima de 900 metros e com a presença marcante de afloramentos rochosos de quartzito (Ribeiro & Walter, 2008). Apresenta um mosaico vegetacional com áreas cobertas por gramíneas ou herbáceas e outras compostas apenas por lajeados de quartzito com ausência, ou presença de pequenos arbustos, ou arvoretas entremadas entre as fendas (Eiten, 1978; Ribeiro & Walter, 2008).

Por estarem inseridos em uma região que em grande parte é formada por afloramentos rochosos, quando presentes, os solos, são provenientes da decomposição de quartzitos e arenitos. Caracterizados por serem rasos, pobres em nutrientes, possuem pH ácido e pouco capazes de reter água (Eiten, 1978; Schaefer *et al.*, 2016).

A temperatura média anual na região varia entre 18º e 19ºC, a qual é influenciada pelas estações do ano

com invernos frios e secos e verões chuvosos e úmidos. A estação chuvosa ocorre de novembro a março, enquanto a estação seca ocorre de junho a agosto, a precipitação anual varia de 1.250 a 1.550mm (INMET, 2019).

## 2. Amostragem das populações de *Uebelmannia pectinifera* subsp. *pectinifera*

Foram amostradas três áreas de ocorrência de *U. pectinifera* subsp. *pectinifera* dentro do PNSV (Tabela 1). Para a amostragem da estrutura populacional foram coletados os dados de diâmetro e altura dos indivíduos dentro de 415 parcelas permanentes distribuídas em 47 transectos. Foram utilizados fita métrica e paquímetro digital (Mitutoyo) para a coleta dos dados, sendo observado também se tinham indivíduos reprodutivos indicando presença/ausência de flor, frutos e sementes.

**Tabela 1.** Informações sobre o número de transectos e parcelas e do total amostrado em hectare em três áreas dentro do Parque Nacional das Sempre-Vivas.

Área	Nº Transectos	Nº Parcelas	Hectare amostrado
PNSV 1	11	55	0,55
PNSV 2	23	230	1,15
PNSV 3	13	130	0,65

A estrutura populacional foi avaliada através da distribuição dos indivíduos em classes diamétricas e hipsométricas, comparando a proporção de indivíduos reprodutivos e não reprodutivos nos três fragmentos. Para criar os histogramas foi definida a amplitude das classes por meio da fórmula de Sturges, calculando a amplitude total ( $AT = \text{máx} - \text{mín}$ ) e o número de classes ( $K = 1 + 3,3 \cdot \log n$ ;  $n$  = tamanho da amostra (número de indivíduos amostrados)). Por fim foi calculado o incremento de classe ( $h = AT/K$ ). Foram então definidas 10 classes.

A definição dos estádios ontogenéticos foi realizada com base no diâmetro do menor indivíduo reprodutivo (10,53 mm). Sendo assim, os indivíduos não reprodutivos com diâmetro menor que 10,53 mm foram classificados como Infantes, e os indivíduos maiores que 10,53 mm até 38,53 mm como Jovens que podem ou não serem reprodutivos, e de 38,53 a 136,53 mm foram classificados como Adultos que em sua maioria são reprodutivos.

## Resultados e Discussão

Foram amostrados 337 indivíduos de *U. pectinifera* subsp. *pectinifera*. A área com maior número de indivíduos foi PNSV 3 ( $n = 134$ ) seguido de PNSV 2 ( $n = 130$ ) e PNSV 1 ( $n = 73$ ). A concentração de indivíduos foi maior nas classes iniciais (24,53 – 38,53 mm) e intermediárias (52,53 – 66,53 – 80,53 – 94,53 mm), enquanto que as classes finais (108,53 – 122,53 – 136,53 mm) apresentaram declínio, com baixa ou nenhuma frequência (Figura 1). Em relação à estrutura hipsométrica dos três fragmentos amostrados, foi observado que a distribuição das classes comportou-se de forma similar, onde o maior número de indivíduos se encontram na segunda e terceira classes (13,4 e 23,4 cm), respectivamente (Figura 2).

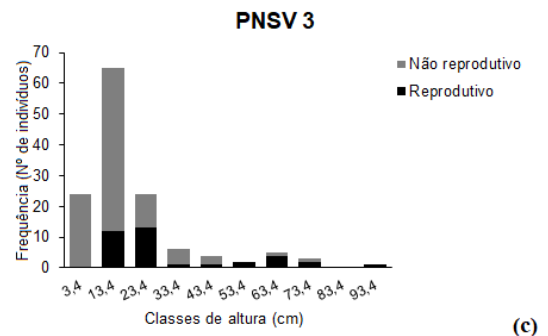
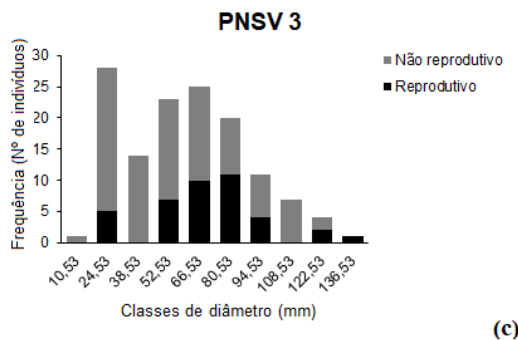
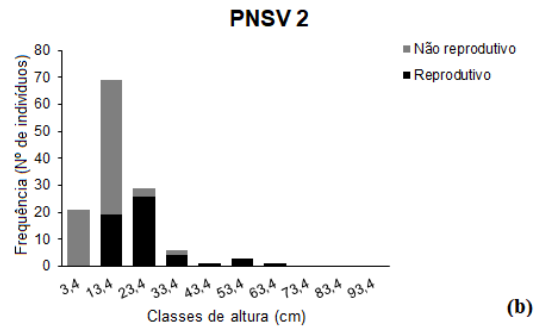
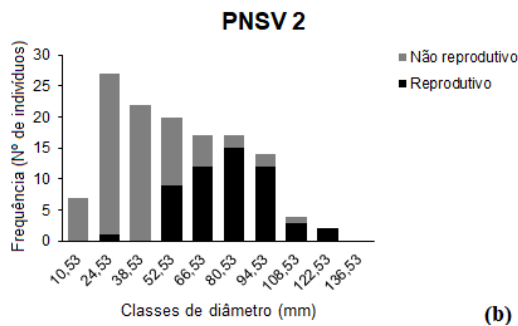
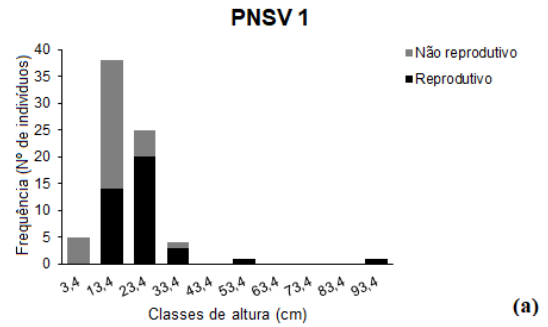
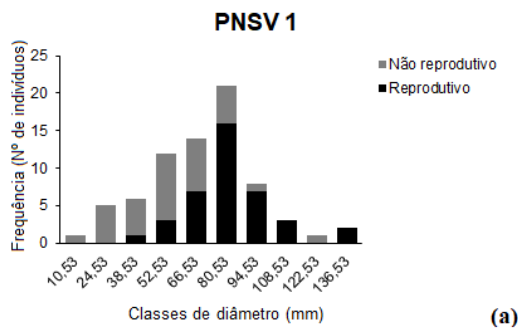
A alta concentração de indivíduos nas classes iniciais e intermediárias caracteriza uma distribuição diamétrica e hipsométrica de PNSV 2 e PNSV 3 no modelo exponencial semelhante ao de “J” invertido, porém, de forma menos acentuada. À medida que as classes aumentam, a abundância de indivíduos tende a diminuir até atingir um número baixo na maior classe, essa distribuição é conhecida como “J” invertido (Scolforo *et al.*, 1998). Esse modelo é apontado como um indicativo de que a população está em estabilidade, pois, há um equilíbrio entre recrutamento e mortalidade dos indivíduos, o que certamente é importante para a perpetuação das espécies (Rubin *et al.*, 2006).

As distribuições de estádios ontogenéticos mostram que no momento nas três áreas há mais cactos adultos (66,76%) e jovens (30,56%) e poucos infantes (2,96%). Nota-se uma baixa concentração do estágio infante em todas as localidades. O ritmo de crescimento de uma planta não é constante durante o seu ciclo de vida, onde determinado indivíduo pode permanecer em um intervalo maior de tempo na mesma classe e estágio. Espécies de cactáceas possuem, em geral, crescimento inicial lento (Godínez-Álvarez *et al.*, 2005; Landero & Valiente-Banuet, 2010) o que pode corroborar a permanência de indivíduos numa mesma classe.

Os regenerantes (infantes:  $2,63 \leq \text{diâmetro} < 10,53$  mm e jovens:  $10,53 \leq \text{diâmetro} < 38,53$  mm) representaram cerca de 33,52% do total amostrado, estão alocados nas primeiras classes diamétricas e hipsométricas. Muitas populações autoregenerativas também apresentam distribuições com maior proporção de indivíduos nas classes iniciais, onde predominam os infantes e jovens (Hall & Bawa, 1993).

No fragmento PNSV 1 (53,42%) dos 337 indivíduos apresentaram algum traço reprodutivo; seguido por PNSV 2 com (41,53%) e PNSV 3 (29,85%). Os indivíduos adultos reprodutivos (que apresentaram botão floral, flor ou fruto) representaram 37,38% do total amostrado. As populações estão bem representadas no número de indivíduos adultos em fase reprodutiva, o que possibilita o recrutamento de indivíduos uma vez que, indivíduos reprodutivos têm mais probabilidade de deixarem descendentes (Peroni & Hernández, 2011). Ainda que haja cactos reprodutivos na população da espécie alvo, a sua reprodução é condicionada à presença de polinizadores específicos (Sousa *et al.*, 2021) que dependem da vegetação circundante, revelando, assim, a importância da

conservação de seus habitats específicos.



**Figura 1.** Estrutura populacional de *Uebelmannia pectinifera* subsp. *pectinifera* em classes de diâmetro, com destaque para os indivíduos com traços reprodutivos (botão floral, flor ou fruto), e indivíduos sem traços reprodutivos visíveis, amostrados em três localidades no Parque Nacional das Sempre-Vivas, município de Dimantina-MG. Localidades: PNSV 1 (a), PNSV 2 (b) e PNSV 3 (c).

**Figura 2.** Estrutura populacional de *Uebelmannia pectinifera* subsp. *pectinifera* em classes de altura, com destaque para os indivíduos com traços reprodutivos (botão floral, flor ou fruto), e indivíduos sem traços reprodutivos visíveis, amostrados em três localidades no Parque Nacional das Sempre-Vivas, município de Dimantina-MG. Localidades: PNSV 1 (a), PNSV 2 (b) e PNSV 3 (c).

## Conclusões

A estrutura das populações de *U. pectinifera* subsp. *pectinifera* indica que essas estão estáveis, uma vez que apresentam indivíduos regenerantes e adultos reprodutivos podendo deixar descendentes. A coleta de dados demográficos anuais possibilitará o entendimento das taxas de crescimento e dos fatores determinantes da sobrevivência dos indivíduos da população em longo do tempo.

## Referências bibliográficas

- Arantes, C.S., & Schiavini, I. (2011). Estrutura e dinâmica da população de *Amaioua guianensis* aubl. (rubiaceae) em fragmento urbano de floresta estacional semidecidual – Uberlândia, Minas Gerais. **Bioscience Journal**, 27(2), 312-321
- Burmeier, S., & Jensen, K. (2009). Experimental ecology and habitat specificity of the endangered plant *Apium repens* (Jacq.) Lag. at the northern edge of its range. **Plant Ecology & Diversity**, 2, 65–75
- Chaves, D.A., Ribeiro-Silva, S., Rivera, V.L., Bringel, J.B.A., Nakajima, J.N., de Medeiros, M.B., & Proença, C. (2019). Diamonds and Daises: Floristics and Conservation of Asteraceae in One of Brazil's Major Centers of Endemism. **Tropical Conservation Science**, 12, 1-18

- Eiten, G. (1978). Delimitação do conceito de Cerrado. **Vegetativo**, 36(3), 169-178
- Giulietti, A.M., Menezes, N.L., Pirani, J.R., & Wanderley, M.G.L. (1987). Flora of the Serra do Cipó, Minas Gerais: characterization and check-list species. **Bulletin of Botany**, University of São Paulo, 9, 1-151
- Godínez-Alvarez, H., Ríos-Casanova, L., & Pérez, F. (2005). Characteristics of seedling establishment of *Stenocereus stellatus* (Cactaceae) in the Tehuacán Valley, Mexico. **The Southwestern Naturalist**, 50(3), 375-407
- Hall, P., & Bawa, K. (1993). Methods to Assess the Impacts of Extraction of Non-Timber Tropical Forest Products on Plant Populations. **Economic Botany**, 47, 234-247
- INMET. (2019). Instituto Nacional de Meteorologia. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/page&page=desvioChuvaAnual> Acesso: 09/04/2022
- IUCN. (2010). IUCN Red List of Threatened Species. Disponível em: <https://www.iucnredlist.org/species/40955/2946752>. Acesso em: 08/04/2022
- Landero, J.P.C., & Valiente-Banuet, A. (2010). Species-specificity of nurse plants for the establishment, survivorship, and growth of a columnar cactus. **American Journal of Botany**, 97(8), 1289-1295
- Leimu, R. (2010). Habitat Quality and Population Size as Determinants of Performance of Two Endangered hemiparasites. **Annales Botanici Fennici**, 47(1), 1-13
- Lopes, M. A. (2007). Population structure of *Eschweilera coriacea* (DC.) S. A. Mori in forest fragments in eastern Brazilian Amazonia. **Brazilian Journal of Botany**, 30(3), 509-519
- Martins, P.S. (1987). Estrutura populacional, fluxo gênico e conservação "in situ", **IPEF**, 35, 71-78
- Mittermeier, R.A., Gil, P.R., Hoffman, M., Pilgrim, J., Brooks, T., Mittermeier, C.G., Lamoreux, J., & Fonseca, G.A.B. (2004). Hostspots revisited: earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions. Cemex, **Conservation International**, Agrupación Sierra Madre, México City. 392p
- MMA. (2014). Portaria MMA N° 443, de Dezembro de 2014. Disponível em: [http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/static/pdf/portaria\\_mma\\_443\\_2014.pdf](http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/static/pdf/portaria_mma_443_2014.pdf). Acesso em: 20/11/2021
- Peroni, N., & Hernández, M.I.M. (2011). Ecologia de Populações e Comunidades. **Biblioteca Universitária da Universidade Federal de Santa Catarina**, Florianópolis. 127p
- Ribeiro-Silva, S., Zappi, D., Taylor, N., & Machado, M. (2011). Plano de Ação para Conservação das Cactáceas. Série Espécies Ameaçadas nº 24. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, **ICMBio**, Brasília. 58p
- Ribeiro-Silva, S., & Manête, H.R. (2021). Conservation Status of *Uebelmannia* Buining (Cactaceae) in a Brazilian Global Biodiversity Hotspot. **Imperiled: The Encyclopedia of Conservation**, 1-7
- Ribeiro, J.F., & Walter, B.M.T. (2008). As principais fitofisionomias do bioma Cerrado. In: Sano, S. M.; Almeida, S. P.; Ribeiro, J.F. **Cerrado: ecologia e flora** 2ª ed. Embrapa Cerrados. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológicas. 406p
- Rubin, B.D., Manion, P.D., & Faber-Langendoen, D.(2006). Diameter distributions and structural sustainability in forests. **Forest Ecology and Management**, 222(1-3), 427-438
- Schaefer, C.E.G.R., Corrêa, G.R., Candido, H.G., Arruda, D.M., Nunes, J.A., Araujo, R.W., Rodrigues, P.M.S., Filho, E.I.F., Pereira, A.F.S., Brandão, P.C & Neri, A.V. (2016). The Physical Environment of Rupestris Grasslands (Campos Rupestres) in Brazil: Geological, geomorphological and pedological characteristics, and interplays. In: Fernandes G. (eds) Ecology and Conservation of Mountaintop grasslands in Brazil. **Springer**. 567p
- Scolforo, J. R. S., Pulz, F. A. E., & Mello, J. M. (1998). Modelagem da produção, idade das florestas nativas, distribuição espacial das espécies e a análise estrutural. In: Scolforo, J. R. S (Org.). **Manejo Florestal**. UFLA/ FAEPE, Lavras, Brasil, 189-245
- Silva, R.S., & Lima, F.V. (2012). La importância de los campos rupestres para la persistência de poblaciones de *Uebelmannia pectinifera* Buining (Cactaceae) em la Cadena del Espinhaço, Minas Gerais, Brasil. **Boletín de la Sociedad Latinoamericana y del Caribe de Cactáceas y otras Suculentas**, 9, 16-18
- Silva, G.A.R., Khan, G., Ribeiro-Silva, S., Aona, L.Y.S., Machado, M.C., Bonatelli, I.A.S., & Moraes, E.M. (2020). Extreme genetic structure in a relict cactus genus from campo rupestre landscapes: implications for conservation. **Biodiversity and Conservation**, 29(4), 1263-1281
- Sousa, M.P., Verola, C.F., Ribeiro-Silva, S., Zappi, D.C., Souza, E.H., Moraes, E.M., Taylor, N.P. & Aona, L.Y.S. (2021). Pollen-feeding bees in *Uebelmannia pectinifera* subsp. *pectinifera*- reproductive biology of an endemic cactus from the campo rupestre of eastern Brazil. **Nordic journal of Botany**, 39 (1), 1-12