**Eixo temático escolhido: Agroecologia para o desenho de agroecossistemas e territórios resilientes.**

**Arranjo espacial de espécies nativas do Bioma Pampa**

**Tauana Isabel Soares Dos Santos \*1, Juliana Gisele Gottschalk Petzinger2, Márcia dos Santos Berreta3, Adriana Carla Dias Trevisan4**

1,4 Grupo de Pesquisa Ecos do Pampa, Universidade Estadual do Rio Grande do Sul

,2,3 Grupo de Pesquisa Ganeco, Universidade Estadual do Rio Grande do Sul

\**tauana-santos@uergs.edu.br*

**Resumo**

O Pampa é um bioma negligenciado e devastado. O objetivo deste trabalho foi identificar a distribuição de espécies nativas com potencial para uso e geração de renda, promovendo a sociobiodiversidade e a sustentabilidade dos ecossistemas. O estudo faz parte do projeto financiado pela Fapergs do grupo Ecos do Pampa da UERGS e visa analisar populações naturais de duas espécies: Alecrim-do-campo (*Baccharis dracunculifolia*) e capim-limão (*Elionurus muticus*) com foco no manejo da biomassa para extração de óleos essenciais. Foram instaladas 14 parcelas em propriedades rurais da agricultura familiar com diferentes características edáficas e realizadas análises fitossociológicas e mapeamento com drone para caracterização dos solos e análise dos padrões de distribuição das populações naturais. O alecrim-do-campo incluiu seis parcelas em 2 propriedades, onde foi registrada uma média de 6000 indivíduos por ha em solos rasos e 3300 em solos profundos. Nesta espécie, o desvio padrão da altura nas parcelas em solos rasos variou de 67-75cm e o DAP de 0,89-3,45cm. O capim-limão foi amostrado em uma única propriedade, com oito parcelas,4 em cada tipo de solo. Em solos rasos foi identificada uma média de 7800 indivíduos por ha e em solos profundos 8400. O desvio padrão em altura nas parcelas em solo raso foi de 33-54cm, o diâmetro de 5,43-9,62cm, e em solo profundo, 12,8-16,3 (altura) e 8,32-9,66 (DAS). A continuação dos estudos é essencial para o alcance de dados robustos visando o manejo de populações naturais em propriedades familiares para o uso de espécies botânicas nativas em processos de transição agroecológica.

**Palavras-chave:** Plantas nativas; populações naturais; agroecologia; distribuição espacial.

**Abstract**

The Pampa is a neglected and devastated biome. This work aimed to identify the distribution of native species with potential for use and income generation, promoting socio-biodiversity and the sustainability of ecosystems. The study is part of the Fapergs-funded project of the Ecos do Pampa group at UERGS and aims to analyze natural populations of two species: Alecrim-do-campo (*Baccharis dracunculifolia*) and capim-limão (*Elionurus muticus*) with a focus on biomass management for the extraction of essential oils. Fourteen plots were set up on rural family farms with different soil characteristics and phytosociological analyses and drone mapping were carried out to characterize the soils and analyze the distribution patterns of the natural populations. The field rosemary included six plots on 2 properties, where an average of 6000 individuals per ha was recorded on shallow soils and 3300 on deep soils. In this species, the standard deviation of height in the plots on shallow soils ranged from 67-75cm and the DBH from 0.89-3.45cm. Lemongrass was sampled on a single property, with eight plots,4 on each type of soil. On shallow soils, an average of 7800 individuals per hectare was identified and on deep soils 8400. The standard deviation in height in the shallow soil plots was 33-54cm, the diameter 5.43-9.62cm, and in the deep soil, 12.8-16.3 (height) and 8.32-9.66 (DAS). Further studies are essential in order to obtain robust data for the management of natural populations on family farms for the use of native botanical species in agro-ecological transition processes.

**Keywords:** Native plants; natural populations; agroecology; spatial distribution.

**Introdução**

O modelo econômico e o planejamento atual dos territórios têm levado ao desenvolvimento de paisagens rurais que causam contínuos impactos ambientais, socioculturais e ecológicos.A produção agropecuária é comumente vista como antítese da conservação da natureza, e por isso tem sido o principal vetor de desmatamento e perda de biodiversidade. Neste sentido, reflete em um modelo que segundo Peral e Garcia-Barrios (2011) “modelo divergente de organização territorial” (p. 500) que separa natureza e sociedade. Para equilibrar esses impactos, é necessário adotar um modelo convergente, que promova a coexistência de conservação e produção agropecuária.

O Pampa, reconhecido apenas 2004 como bioma e de acordo com Hasenack et al. (2023) “Localizado no sul do Brasil, cobrindo 193.000 km², 68% do estado do Rio Grande do Sul” (p. 02). Neste contexto, a união do modelo que prevê a convivência na paisagem de vegetação natural e produção, juntamente com a abordagem de conservação pelo uso de plantas nativas para geração de trabalho e renda é promissora para este território.

Assim, a ecoinovação a partir do uso de produtos naturais provenientes de espécies botânicas costura oportunidades práticas para territórios muito degradados. Dentro deste escopo, os óleos essenciais (OE), extraídos de espécies nativas negligenciadas desenha um mercado emergente que une conservação e produção. Os OE são compostos especializados produzidos pelas plantas como mecanismo de defesa, e, por isso, sua produção é modulada por situações estressantes. Na visão de Avila et al. (2023) “São substâncias liposolúveis, voláteis, instáveis na presença de luz e oxigênio e produzidas pelo metabolismo especializado das plantas, como resposta a fatores externos.” (p. 9713).

Tendo em vista o exposto, o Grupo de Pesquisa Ecos do Pampa da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul há 5 anos tem prospectado espécies potenciais para a inovação de produtos baseados na ciência e na natureza. O desafio inicial é delimitar a dinâmica espaço-temporal dessas populações naturais, estabelecendo diretrizes para coleta de biomassa, extração de óleos essenciais e produção de fitodefensivos, visando estabelecer um arranjo ecoprodutivo local (AEPL). Assim, a pergunta norteadora deste trabalho é: como as populações naturais de *Baccharis dracunculifolia* e *Elionurus muticus* estão distribuídas na região da Campanha Gaúcha, sob domínio do Pampa, levando em consideração a diferença entre os dois tipos de solos: os Argissolos e os Neossolos.

**Metodologia**

O estudo foi realizado nos municípios de Santana do Livramento e Quaraí, localizados na região oeste do Rio Grande do Sul, Brasil sob o domínio do Bioma Pampa. Possui clima subtropical que, de acordo com Peixoto e Oliveira-Costa (2023) possui “Grande variação sazonal (com ocorrência de verões quentes e invernos rigorosos)” (p. 1139). Gazzana (2023) destaca que “as formas de relevo que predominam no Pampa são as extensas planícies de relevo suave” (p.15), suportadas por solos profundos e rasos, desenhado por uma fitofisionomia que, de acordo com Suertegaray e Silva (2009) é uma “superfície agasalhada sobre o manto de uma vegetação dominada por formações campestres, manchas de matas densas nas encostas dos chapadões de arenito ou Cerros” (p.44). Nesta paisagem, desde 2019 o Ecos do Pampa tem envolvido um grupo de agricultoras/es e pecuaristas familiares na prospecção de espécies nativas potenciais visando a estruturação de um AEPL para produção de bioinsumos botânicos como foco na transição agroecológica. Assim, para este estudo selecionou-se 2 espécies prioritárias - Alecrim-do-campo (*Baccharis dracunculifolia*) e capim-limão (*Elionurus muticus*) - espécies promissoras como antifúngica e repelente de carrapatos, para o estudo em 05 pequenas propriedades rurais, denominadas unidades piloto (UP). Para a caracterização do padrão espacial e demográfico dessas espécies nas propriedades piloto, foram aplicadas duas abordagens metodológicas: uma macroanálise, que envolveu o mapeamento das populações naturais destas espécies botânicas e os tipos de solos específicos, de acordo com Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (2018), e uma microanálise que utilizou métricas fitossociológicas das populações dentro de cada parcela.

**Mapeamento**

O mapeamento foi realizado em colaboração com o Laboratório de Geoprocessamento do grupo de pesquisa Ganeco/UERGS. A metodologia envolveu técnicas do Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto a partir de ortofotomosaicos obtidos de aeronave remotamente pilotada (ARPs) (Drone DJI MAVIC 2 PRO) com sensor RGB, datado de julho de 2023. Os dados foram processados no software livre e gratuito QGIS, versão LTR 3.16.5-Hannover. Assim, foi possível obter informações sobre a o tipo de solo e dos padrões de distribuição espacial. Para a avaliação do padrão espacial, foi realizada uma análise de vizinhança, onde se levou em conta a variância do número de indivíduos e da distância entre eles dentro das populações naturais, e, a partir daí foi gerado um índice onde, quando o padrão de distribuição disperso (R>1), agrupado (R<1) e sem padrão definido, distribuição dos indivíduos de forma aleatória (R=1).

**Fitossociologia**

Para a coleta dados fitossociológicos, foram implantadas 14 parcelas amostrais em três propriedades rurais, sendo duas em Santana do Livramento-RS e uma em Quaraí-RS. Para cada espécie estudada foi selecionada duas localidades, uma em cada tipo de solo: profundos, denominados popularmente como campos de areia, e os solos rasos, campos de pedra. Parao alecrim do campo, foram instaladas 6 parcelas de 10x12m, sendo 3 em solos rasos na propriedade denominada Marco do Lopes (ML) e 3 em solos profundos na propriedade Rincão da Bolsa (RB). Paracapim limão, foram instaladas 8 parcelas de 5x10m na propriedade Butiazal (BU), 4 em solos rasos e 4 em solos profundos.

Em cada parcela as métricas coletadas foram: Altura (H) com auxílio de uma régua de medição GR Bosch, e, com uma suta Mantax Blue 950mm foi medido o diâmetro na altura do solo (DAS) para capim limão*, e* o diâmetro na altura do peito (DAP) paraalecrim do campo. Os resultados foram sistematizados em planilhas e realizado uma análise estatística descritiva dos dados.

**Resultados e discussão**

**Mapeamento**

A partir do mapeamento foi possível identificar que nas propriedades de observação do alecrim do campo, ML e RB, encontramos Neossolo Litólico Ghernossólico e Argissolo Vermelho Ta Alumínico, respectivamente. Na propriedade BU, de presença do capim limão, observamos a presença de Argissolo Vermelho Ta Alumínico na planície e Neossolos Litólico Ghernossólico, na área mais alta.

Quanto a distribuição espacial, para o capim limão, nas parcelas da planície a média das distâncias entre os indivíduos foi de 5,52 m e no ambiente rochoso de 5,41 m. Segundo o Severo et al. (2021) “É uma planta herbácea encontrada em areais e solos rasos” (p.03). Em relação à análise de vizinhança, foi possível constatar que, os indivíduos possuem padrão agrupado (R<1). Nas áreas de observação do alecrim do campo, nas parcelas de RB, em solos profundos, a média das distâncias entre os indivíduos foi de 18,2 m. Para a localidade ML, em solos rasos, não foi possível identificar as distâncias via mapeamento, sendo necessário o registro das coordenadas geográficas de todos os indivíduos amostrados, em sequência a este trabalho

**Fitossociologia**

Os resultados referentes as métricas fitossociológicas das populações de cada propriedade podem ser visualizadas na Tabela 01.

**Tabela 01**. Dados referentes às métricas coletadas nas parcelas de monitoramento nas três propriedades rurais e das espécies estudadas com média do total e DP. Legenda: PP=propriedades; TS= Tipo de solo; P=parcelas; NID= Número de indivíduos; H=Média de altura(cm); DAS= Média de diâmetro altura do solo de *E. muticus* (cm); DAP= Média de diâmetro altura do peito de *B. dracunculifolia* (cm); DPH= Desvio de padrão da altura; DPS/P= desvio de padrão do DAS e DAP; ML=Marco do Lopes, RB= Rincão da Bolsa, BU=Butiazal.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Espécie** | **PP** | **TS** | **P** | **NID** | **H** | **DPH** | **DAS/DAP** | **DPS/P** |
| *Baccharis dracunculifolia* | RB | Argissolo  | 1 | 37 | 396 | 72 | 10,1 | 9,05 |
| RB | Argissolo  | 2 | 42 | 366 | 43 | 6,7 | 3,54 |
| RB | Argissolo  | 3 | 41 | 366 | 64 | 7,2 | 4,17 |
| ML | Neossolo | 1 | 34 | 108 | 65 | 3,6 | 3,45 |
| ML | Neossolo | 2 | 85 | 39 | 57 | 1,6 | 1,77 |
| ML | Neossolo | 3 | 97 | 29 | 59 | 0,9 | 0,89 |
| *Elionurus muticus* | BU | Argissolo  | 1 | 30 | 63 | 29 | 14,2 | 9,50 |
| BU | Argissolo  | 2 | 31 | 88 | 25 | 14,1 | 9,66 |
| BU | Argissolo  | 3 | 37 | 69 | 30 | 12,8 | 8,32 |
| BU | Argissolo  | 4 | 45 | 89 | 13 | 16,3 | 9,46 |
| BU | Neossolo | 1 | 54 | 12 | 33 | 9,9 | 7,09 |
| BU | Neossolo | 2 | 31 | 16 | 37 | 14,1 | 6,68 |
| BU | Neossolo | 3 | 31 | 35 | 50 | 17,1 | 5,43 |
| BU | Neossolo | 4 | 40 | 45 | 54 | 13,4 | 9,62 |

Fonte: Elaboração própria.

Os dados apresentados na tabela indicam uma variação significativa nas médias de H e DAP nas duas propriedades estudadas. A variação do Alecrim-do-campo pode ser atribuída ao fato de que, na propriedade RB, os indivíduos estão em uma fase fenológica mais madura em comparação com aqueles na localidade ML. A influência do tipo de solo e a presença de outras espécies competindo por nutrientes e radiação solar impactam também na abundância desta espécie. Mesmo assim, *B dracunculifolia* apresentou uma média de 6000 indivíduos por hectare em solos rasos e 3300 indivíduos, em solos profundos.

Na propriedade BU, os dados medianos de DAS são semelhantes, mas há uma diferença perceptível em altura. Isso pode ser devido também ao maior pastejo animal em uma das parcelas, que, por ter solos rasos, apresenta condições limitantes para o crescimento da vegetação. Para *E. muticus* em solos rasos foi identificada uma média de 7800 indivíduos por ha e em solos profundos foram 8400 indivíduos.

Analisando estes resultados, é possível constatar que a população natural das duas espécies se desenvolve sem padrão de forma heterogêneo, devido à variedade de fatores que influenciam seu desenvolvimento. Corroborando Moreno-Pizani et al. (2020) “As condições do solo e do clima podem influenciar a composição química das espécies selvagens e cultivadas *de Baccharis*” (p. 459). E de acordo com o Nunes (2008) “Os principais fatores que influenciam no perfilhamento de gramíneas são: temperatura, luz, água e nutrição mineral” (p.05).

**Conclusão**

Neste estudo foi possível identificar que características edáficas e ambientais influenciam na distribuição e estrutura das populações de Alecrim-do-campo e capim limão. Na análise de dados fitossociológicos e do mapeamento das espécies revelou uma significativa variabilidade estrutural, refletida nos diferentes estágios de desenvolvimento dos indivíduos e nas variações de altura, diâmetro da altura do peito e do solo. Essa heterogeneidade está associada então, na competição de recursos, tipo de solo, e também as práticas de manejo adotada para cada propriedade. A predominância dos solos como Neossolo Litólico Ghernossólico e Argissolo Vermelho Ta Alumínico contribuíram para a diversificação das características físicas das espécies em seu habitat. A continuidade dos estudos é crucial para obter dados robustos, visando o manejo de populações naturais em propriedades familiares e a geração de trabalho e renda, utilizando espécies botânicas nativas em processos de transição agroecológica.

**Agradecimentos**

A presente pesquisa é apoiada pelo Edital Pesquisador Gaúcha da Fundação de Apoio a Pesquisa do Rio Grande do Sul.

**Referências bibliográficas**

Avila, L. M., Trevisan, A. C. D., Martins, T. L. C., & Pereira, A. B. (2023*). Análise da composição química do óleo essencial de* Aloysia gratissima *(Gillies & Hook) Tronc. coletada no verão em dois sítios geomorfológicos distintos.* Cuadernos de Educación y Desarrollo, 15(9), 9711-9730. <https://doi.org/10.55905/cuadv15n9-091>

Gazzana, A. B. (2023). *Análise de cobertura do solo em reservas legais propostas em áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade no bioma Pampa* [Trabalho de conclusão de curso, Universidade Federal do Rio Grande do Sul]. Lume Repositório Digital. <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/257986/001168283.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Hasenack, H., Weber, E. J., Boldrini, I. I., Trevisan, R., Flores, C. A., & Dewes, H. (2023). *Biophysical delineation of grassland ecological systems in the State of Rio Grande do Sul, Southern Brazil*. Jardim Botânico de Porto Alegre*.* <https://doi.org/10.21826/2446-82312023v78e2023001>

Moreno-Pizani, M. A., Paredes-Trejo, F. J., Farias-Ramirez, A. J., Santos, H. T., Massarioli, A. P., Marin, F. R., Takeyoshi, B. Y., Alves Marques, P. A., De Stefano Piedade, S. M., & Alencar, S. M. (2020). *Teor de óleo essencial de* Baccharis crispa *Spreng. regulado pelo estresse hídrico e variação sazonal.* AgriEngineering, 2(3), 458–470. <https://doi.org/10.3390/agriengineering2030031>

Nunes, A. C. G. da S. (2008). *Coleta, prospecção em herbários e estudos sobre propagação vegetativa de capim-limão (Elionurus sp.)* [Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul]. Lume Repositório Digital. <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/14311/000658713.pdf?sequence=1>

Peixoto, C. A. B., & Oliveira-Costa, J. L. P. (2023). *Geodiversidade e biodiversidade no bioma Pampa.* Ciência Geográfica*, 27(2).* <https://doi.org/10.57243/26755122.XXVII2045>

Peral, A.T, García-Barrios, L., & Giménez Casalduero, A. (2011*). Agricultura y conservación en Latinoamérica en el siglo XXI: ¿Festejamos la 'Transición Forestal' o construimos activamente 'la Matriz de la Naturaleza'?* Interciencia*,* 36(7), 500-507. Asociación Interciencia. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33919424005>

**Severo, S. A., Da Silva, L. F., & Trevisan, A. C. D. (2021).** Plantas nativas da sociobiodiversidade do bioma Pampa. Trabalhos do 10º SIEPEX, 1(10), 01-04. <https://pev-proex.uergs.edu.br/index.php/xsiepex/article/view/3275/688>

Suertegaray, D. M. A., & Silva, L. A. P. (2009). *Tchê Pampa*: histórias da natureza gaúcha. In V. P. Pillar, S. C. Müller, Z. M. S. Castilhos, & A. V. A. Jacques (Eds.), Campos Sulinos: Conservação e uso sustentável da biodiversidade. Ministério do Meio Ambiente, 42-59.