

Artigos

A regeneração natural de floresta nativa é influenciada pela pecuária bovina leiteira?

Is the natural regeneration of native forest influenced by dairy cattle farming?

Tiago Schuch Lemos Venzke¹ 

Pablo Miguel¹ 

Jéferson Diego Leidemer¹ 

Adão Pagani Junior¹ 

Luiz Fernando Spinelli Pinto¹ 

¹Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil

RESUMO

A regeneração natural ocorre através das plantas jovens das árvores que habitam o interior das florestas e são essenciais para a sucessão ecológica das florestas nativas. Na silvicultura, a condução da regeneração natural é uma técnica de manejo florestal tradicional de baixo custo e muito adequada para florestas nativas e pequenas propriedades. A hipótese levantada é que a florística e a estrutura da vegetação são afetadas nos parâmetros fitossociológicos com a presença de bovinos. Foram avaliadas 180 parcelas de área (2 × 2 m), distribuídas em seis blocos amostrais. Indiferente a porção topográfica em topossequência, os fragmentos florestais isolados com cercas de arame apresentaram melhores parâmetros florísticos e fitossociológicos. Nas áreas florestais com acesso do pastoreio, foram comuns espécies tolerantes ao pastoreio e ao pisoteio dos animais. Estas eram espinhosas, com ramos flexíveis e/ou substâncias tóxicas e cáusticas para bovinos ou um conjunto dessas características morfo-fisiológicas. Assim, conforme os dados levantados da estrutura da regeneração natural, atualmente ocorrem duas linhas de sucessão florestal nos fragmentos florestais. Essas diferenças florísticas e estruturais entre florestas com e sem pecuária são recomendadas no planejamento sustentável da propriedade rural pecuarista.

Palavra-chave: Topossequência; Floresta nativa; Pecuária; Impacto ambiental; Gestão ambiental



ABSTRACT

Natural regeneration takes place through young trees and small plants that inhabit the interior of forests and are essential for the ecological succession of native forests. In forestry, conducting natural regeneration is a low-cost traditional forest management technique that is very suitable for native forests. The hypothesis raised is that the floristic and the structure of the vegetation are affected in the phytosociological parameters with the presence of cattle. For this article, 180 plots (2 × 2 m) distributed in six sample blocks were evaluated. Regardless of the topographic portion in toposequence, forest fragments isolated with wire fences presented better phytosociological parameters. In forest areas with access to grazing, species tolerant to grazing and trampling by animals were common. These were thorny, with flexible branches and/or toxic and caustic substances for cattle. Thus, according to the data collected from the structure of natural regeneration, currently there are two lines of forest succession in the forest fragments. These floristic and structural differences between forests with and without cattle ranching are recommended in the sustainable planning of rural ranching properties.

Keywords: Forest ecology; Native forest; Cattle; Toposequence; Environmental planning

1 INTRODUÇÃO

A vida vegetal no ecossistema não permanece estável, todavia encontra-se em processo de mudanças e geralmente ocorrem flutuações na comunidade ao longo do tempo, com a tendência de tomar a posição de equilíbrio, sendo essa progressiva mudança denominada de sucessão ecológica (TANSLEY, 1946). A estrutura mínima desejada para equilíbrio nos ecossistemas florestais é a presença do dossel. A formação do dossel florestal é determinada por diversos fatores estruturais e funcionais do ecossistema que continuamente promovem a incorporação de matéria e de energia para renovação, crescimento e manutenção da floresta, mantendo a adequada sucessão ecológica da vegetação.

Entre os principais fatores estruturais em florestas, estão substâncias orgânicas e inorgânicas, clima, relevo, rochas matrizes e seus solos, umidade edáfica, latitude, seres vivos e seus níveis tróficos. Já os fatores funcionais citam-se importantes na dinâmica florestal a regeneração natural, ciclos de nutrientes, cadeias tróficas nas comunidades, classes sucessionais das plantas e a dispersão das sementes e dos frutos. Contudo, entre os fatores estruturais e funcionais dos ecossistemas florestais,



é fundamental na sucessão ecológica o processo da regeneração natural da vegetação. Nesse sentido, a regeneração natural é parte essencial da sucessão ecológica e na sustentação das florestas naturais e de algumas comerciais exóticas, como exemplo as plantações florestais de *Pinus* spp. manejadas pela condução da regeneração de árvores matrizes ou banco de sementes do solo.

O entendimento da regeneração natural serve para compreender a dinâmica da vegetação, permitindo realizar previsões sobre o desenvolvimento futuro da floresta. Pelo ponto de vista da vegetação natural como cobertura do solo, autores também demonstram alterações da vegetação adulta e da regeneração natural com a interação da pecuária (BLACKHALL; RAFFAELE; VEBLENS, 2015; COSTA; VENZKE, 2016; AGUIAR; SILVA; HIGUCHI; NEGRINI; SCHOLLEMBERG, 2017; KILCA; HIGUCHI; SILVA, 2020). Em nível de paisagem, Blackhall, Raffaele e Veblens (2015), estudando condições microambientais em bosques no noroeste da Patagônia, encontraram que fogo e pastoreio são mecanismos que modificam as características das comunidades vegetais. Em alguns dos sítios, observaram que mudanças na vegetação são mediadas pelo efeito conjunto e sinérgico de fogo e pastoreio, produzindo condições ambientais mais xéridas que aceleram a degradação das terras na paisagem.

O estudo de caso em um fragmento de Floresta Ombrófila Mista Montana em estágio avançado de sucessão (AGUIAR; SILVA; HIGUCHI; NEGRINI; SCHOLLEMBERG, 2017) avaliou a regeneração e o estrato adulto de arbóreas nesse fragmento com aproximadamente 60 anos depois de distúrbios mais intensos e provocados pela extração madeireira. Atualmente, o fragmento possui presença de pecuária extensiva e acesso pleno do gado ao interior do fragmento. A regeneração natural ocorreu com baixa riqueza e elevada dissimilaridade entre os dois componentes, atribuindo possíveis impactos ambientais, como a presença de gado ou outros fatores na regeneração do fragmento. Os autores indicaram alterações florísticas-estruturais do componente adulto ao longo do tempo, com o favorecimento de um grupo de espécies que apresenta elevado potencial regenerativo nestas condições (AGUIAR; SILVA; HIGUCHI;



NEGRINI; SCHOLLEMBERG, 2017). Costa e Venzke (2016) estudaram a regeneração natural da Mata de Restinga Arenosa com parcelas distantes cinco metros entre si e encontraram sucessão ecológica da vegetação completamente diferente na área isolada com cerca de arame. Na área com gado foram beneficiadas espécies ruderais e/ou com substâncias tóxicas e cáusticas, como *Daphnopsis racemosa*, enquanto foram prejudicadas espécies da família Myrtaceae e plantas esciófitas de sub-bosque, como *Sorocea bonplandii* e espécies do gênero *Psychotria* (COSTA; VENZKE, 2016).

A regeneração natural é ferramenta para a restauração ecológica (MAGNAGO; MARTINS; VENZKE; IVANAUSKAS, 2012), principalmente para grandes áreas geográficas, como bacias hidrográficas, onde métodos de plantio podem ser inviáveis devido aos elevados custos financeiros nas fases de implantação e manutenção dos projetos de reflorestamento e restauração ecológica. Kilca, Higuchi e Silva (2020) já observaram em florestas ao redor de Unidade de Conservação no Rio Grande do Sul que, conforme a intensidade do pastoreio, é possível a restauração ecológica pelo abandono das florestas nativas não fortemente impactadas pelo pastoreio.

Nisso, conforme recomendações da Organização da Alimentação e Agricultura (FAO, 2013), entre as boas práticas na pecuária sustentável, estão medidas de manejo do rebanho que minimizem impactos ambientais negativos ao meio ambiente. Desse modo, estudos da regeneração natural em áreas protegidas do pastoreio geram informações para gestão ambiental da propriedade rural. Sendo assim, o objetivo do estudo foi avaliar a florística e a estrutura da regeneração natural em fragmentos florestais com e sem acesso da pecuária ao longo da paisagem no Município de Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil.

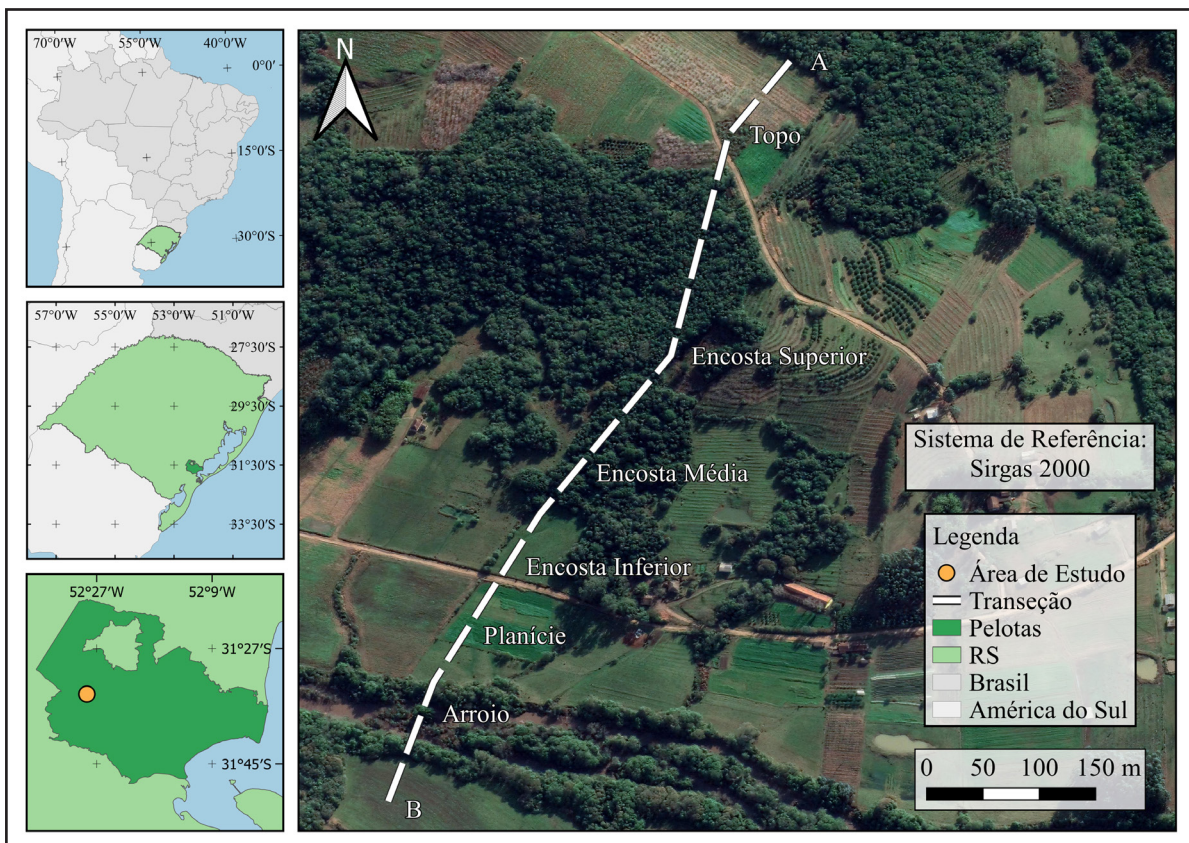
2 MATERIAIS E MÉTODOS

A área de estudo apresenta vegetação da região fitogeográfica da Floresta Estacional Semidecidual. Foram estudados fragmentos florestais de vegetação nativa em dois gradientes ambientes numa topossequência de relevo na bacia hidrográfica



do Arroio Pelotas, Município de Pelotas (31°34'23" S 52°27'46" O) (Figura 1). Os gradientes foram divididos em áreas com pastoreio bovino e as áreas testemunhas sem pastoreio bovino recente. Foram demarcados três blocos amostrais de parcelas em cada gradiente, distribuídos na encosta superior, na encosta média e na planície do relevo na mata ciliar (Figura 1). As áreas testemunhas foram florestas isoladas do pastoreio bovino por meio de cercas de arame e com condições de relevo semelhante aos tratamentos com acesso da pecuária. Este estudo faz parte do trabalho de Venzke (2018), que contém as tabelas da fitossociologia da regeneração deste artigo, assim como da estrutura do dossel e atributos de qualidade física de solo florestal (VENZKE; MIGUEL; PAGANI-JUNIOR; ROCHA; LEIDEMER; NACHTIGALL; ARAÚJO; STUMPF; FERNANDEZ; OLIVEIRA; ROBE; SPINELLI-PINTO, 2022).

Figura 1 - Transeção na topossequência nos fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual em Pelotas, RS, Brasil estudados



Fonte: Autores (2022)

Em que: A imagem representa o gradiente ambiental com acesso da pecuária.



Neste estudo foram avaliados parâmetros florísticos e fitossociológicos da regeneração natural da floresta nativa em gradiente ambiental com acesso da pecuária ao interior dos fragmentos florestais. O critério de inclusão das plântulas foi medida mínima de 50 cm de altura e máximo de 5 cm de Diâmetro a Altura do Solo (DAS = 5 cm). A medida de DAS foi realizada a 3 cm do solo. Excluiu-se da amostragem as trepadeiras e as plantas herbáceas.

Para cada bloco de amostragem da regeneração natural, foram distribuídas sistematicamente 30 parcelas de 2 x 2 m em 10 linhas de amostragem em transectos de 50 m de comprimento e 5 m de distância entre si. As parcelas ficaram equidistantes 20 m entre si. Cada bloco amostral totalizou 0,012ha de área de amostragem em cada porção do gradiente ambiental na paisagem (encosta superior, encosta média e na mata ciliar). As espécies coletadas neste estudo possuem números de registro de tombamento em Venzke (2012) e exsiccatas foram incorporadas ao acervo de herbários oficiais (PEL-UFPel; HURG-Furg; HECT-Embrapa; VIC-UFV).

Na análise florística, foram avaliados riqueza total de táxons (família, gênero e espécie) e espécies exclusivas encontradas somente em algum tratamento ou posição no relevo. Na análise fitossociológica, foi avaliado abundância e número de indivíduos por hectare, área basal, diâmetro médio, alturas dos indivíduos e a ramificação da comunidade (FELFINI; CARVALHO; LIBANO; VENTUROLI; PEREIRA; MACHADO, 2011). Os parâmetros foram calculados pelo programa "Fitopac 2", assim como os índices de diversidade de Shannon-Winner (H') e a equabilidade de Pielou (J').

A análise de agrupamento foi realizada para classificar a vegetação pela similaridade florística e estrutural, comparando-se as espécies pela presença e ausência nas parcelas e a sua densidade populacional. Assim, foram avaliadas amostras qualitativas com uso da riqueza das plantas e amostras quantitativas verificadas através da abundância das espécies. Foi usado para análise de similaridade o coeficiente de Bray Curtis, que varia de 0 até 1. Para este coeficiente, o valor zero significa similaridade máxima entre as amostras, enquanto que o valor 1 é a dissimilaridade completa. Por



meio desse índice, foi elaborado o dendrograma de agrupamento com base na média de grupo ou agrupamento por meio de médias ponderadas (UPGMA), que contabiliza a média das similaridades ou distâncias entre um objeto e cada membro do grupo (FELFINI; CARVALHO; LIBANO; VENTUROLI; PEREIRA; MACHADO, 2011).

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A riqueza da regeneração natural nos seis blocos amostrais foi de 78 espécies arbóreas e arbustivas, distribuídas em 57 gêneros e 35 famílias para uma área de 720 m². O arbusto *Erythroxylum substriatum* O.E. Schulz da área de média encosta sem pastoreio é espécie legalmente ameaçada de extinção, conforme Lista da Flora Ameaçada do estado do Rio Grande do Sul (RIO GRANDE do SUL, 2014). Outra espécie é *Scutia buxifolia* Reissek, ameaçada conforme a lista municipal de plantas ameaçadas de extinção de Pelotas (PELOTAS, 1996). Vegetais ameaçados de extinção em nível federal foram encontrados: *Erythroxylum substriatum* na categoria “Vulnerável” e *Quillaja brasiliensis* (A.St. Hil. & Tul.) Mart. na categoria “Em perigo” (BRASIL, 2014).

A florística total da regeneração natural (78 espécies) contempla boa parte da flora regional do Município de Pelotas, com pouco mais de 148 espécies arbóreas e arbustivas nativas (VENZKE, 2012). No amplo estudo de arbóreas em matas ciliares no Rio Grande do Sul, foram anotadas diversas espécies comuns e raras (GHIEL; BUDKE; OLIVEIRA FILHO; JARENKOW, 2011). Na área deste estudo, oito espécies foram abundantes dessas espécies comuns de matas ciliares do Rio Grande do Sul. Com exceção das euforbiáceas *Sebastiania brasiliensis* Spreng. e *Sebastiania commersoniana* (Baill.) L.B.Sm. & R.J.Downs, as outras seis tiveram populações prejudicadas nas áreas florestais com pastoreio (*Allophylus edulis*, *Blepharocalyx salicifolius* (Kunth) O.Berg, *Casearia sylvestris*, *Cupania vernalis*, *Luehea divaricata* Mart. e *Syagrus romanzoffiana*).

Nos três blocos amostrais sem pastoreio, foram amostradas 68 espécies, enquanto nos fragmentos com pastoreio foi encontrada uma riqueza menor de 42



espécies. Foram exclusivas das áreas sem pastoreio sete espécies: *Matayba elaeagnoides*, *Myrsine umbellata*, *Piper gaudichanum* Kunth, *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman, *Citronella gongonha* (Mart.) R.A. Howard, *Maytenus dasyclada* Mart. e *Psychotria leiocarpa* Mart. Os fragmentos florestais sem pastoreio possuem melhor qualidade ambiental com maior número de espécies e densidade de indivíduos regenerantes (Tabela 1). Espécies que apresentaram abundâncias elevadas nos fragmentos protegidos e isolados do acesso ao pastoreio foram *Allophylus edulis* Niederl., *Myrsine umbellata* Mart., *Nectandra megapotamica* Mez, *Cupania vernalis* Cambess, *Matayba elaeagnoides* Radlk., *Sorocea bonplandii* (Baill.) W.C.Burger, Lanj. & Boer, *Trichilia elegans* A. Juss., *Psychotria brachyceras* Müll.Arg. e *Psychotria leiocarpa* Mart.

Destaca-se alteração das populações de arbustos do gênero *Psychotria* (família Rubiaceae) com a influência do pastoreio. A regeneração natural do gênero foi prejudicada nas áreas pastoreadas. Essas plantas de frutos carnosos são adaptadas à baixa iluminação no sub-bosque e comuns em florestas conservadas e em diferentes tipos de vegetação, como florestas de encosta, matas ciliares e matas de restinga regionais (KILCA; JARENKOW; SOARES; GARCIA, 2011; VENZKE; COSTA; MATTEI, 2012; COSTA; VENZKE, 2016). A alteração na regeneração de *Psychotria* reflete o impacto ambiental da pecuária no interior da floresta, já que é típico de florestas secundárias e primárias preservadas e fica prejudicado pela interação da pecuária versus a floresta nativa.

Nas áreas de floresta protegida com cercas de arame, ocorrem muitos indivíduos do gênero *Psychotria*, numa sucessão ecológica com espécies importantes para o futuro da floresta adulta. Salientam-se nessa comunidade de sub-bosque, o arbusto *Trichilia elegans* A. Juss. e pequenas árvores esciófitas, como *Trichilia clausenii* C. DC. e *Sorocea bonplandii* (Baill.) W.C.Burger, Lanj. & Boer. Essas plantas de sub-bosque são típicas de florestas primárias e maduras preservadas na região de Pelotas (VENZKE; MARTINS, 2013). Sendo indicadas como espécies bioindicadoras de qualidade de florestas nativas, pois são comuns em florestas de estágios secundários e maduros/primários.



Já nas áreas com pastoreio, as plantas mais comuns na estrutura da floresta foram *Daphnopsis racemosa* Griseb., *Styrax leprosus* Hook. & Arn., *Dasyphyllum spinescens* (Less.) Cabrera, Mirtáceas (*Eugenia uniflora* L, *Myrcianthes gigantea* D. Legrand *Myrceugenia mesomischa* (Burret.) D. Legrand. Kausel) e Solanáceas (*Brugmansia suaveolens* (Willd.) Sweet, e *Cestrum parquii* L'Her. As espécies *Myrceugenia mesomischa* e *Brugmansia suaveolens* foram exclusivas nas áreas com pastoreio. *Myrceugenia mesomischa* abundante nas encostas (superior e média), enquanto *Brugmansia suaveolens* na planície do relevo e nas margens do curso de água

Tabela 1 – Parâmetros fitossociológicos da regeneração natural florestal ao longo do relevo em Bacia Hidrográfica do Arroio Pelotas, Pelotas, RS, Brasil

Parâmetros	Posição no relevo					
	Encostas dos morros				Planície (mata ciliar)	
	SSP	SCP	MSP	MCP	PSP	PCP
Número de indivíduos total	386	318	363	268	399	290
Riqueza total	43	27	46	23	44	28
Famílias	23	17	28	13	23	14
Número de indivíduos/ha	32164	26500	30250	22332	33250	24166
Área basal (m ² /ha)	0,054	0,060	0,065	0,045	0,058	0,056
Diâmetro médio (cm)	1,078	1,265	1,23	1,207	1,056	1,311
Altura média (m)	1,3	1,4	1,6	1,2	1,2	1,1
Altura máxima (m)	6	8	6	5	8	5
Número de indivíduos ramificados	7	6	10	16	10	6
% indivíduos ramificados	1,8	1,9	2,7	5,9	2,5	2,0
Índice de Shannon (nats. ind. ⁻¹)	3,103	2,227	3,224	2,123	2,953	2,412
Índice de Equabilidade	0,820	0,503	0,837	0,677	0,776	0,716

Fonte: Autores (2022)

Em que: SSP = encosta superior sem pastoreio; SCP = encosta superior com pastoreio; MSP = encosta média sem pastoreio; MCP = encosta média com pastoreio; PSP = planície sem pastoreio (mata ciliar); PCP = planície com pastoreio (mata ciliar).

As florestas com pastoreio possuem parâmetros fitossociológicos reduzidos de espécies e de estrutura da floresta em relação à regeneração nas áreas florestais preservadas. Os fragmentos com acesso dos animais tiveram entre 6.000 e 9.000



menos plântulas e indivíduos jovens das árvores por hectare. Já a densidade por hectare de plântulas nas florestas preservadas foi entre 30.250 e 32.250, compatível com a regeneração natural de estudos em região fitogeográfica semelhante no sul do Brasil (CALLEGARO; LONGHI; ANDRZEJEWSKIN; ARAUJO, 2015; COSTA; VENZKE, 2016). O menor número de espécies e de indivíduos resulta na menor diversidade da comunidade anunciada pelo índice de diversidade da vegetação de Shannon. A diversidade de Shannon, entre 2,9-3,2 nats. ind.⁻¹ nas áreas protegidas, pode ser considerado satisfatório para florestas secundárias e protegidas. Nas áreas com pecuária, houve redução da diversidade estimada, com menos 18% na baixada, menos 34% na encosta média e menos 28% na encosta superior, refletindo uma vegetação simplificada e formada por plantas tolerantes ao pastoreio e distribuídas amplamente no terreno sem proteção.

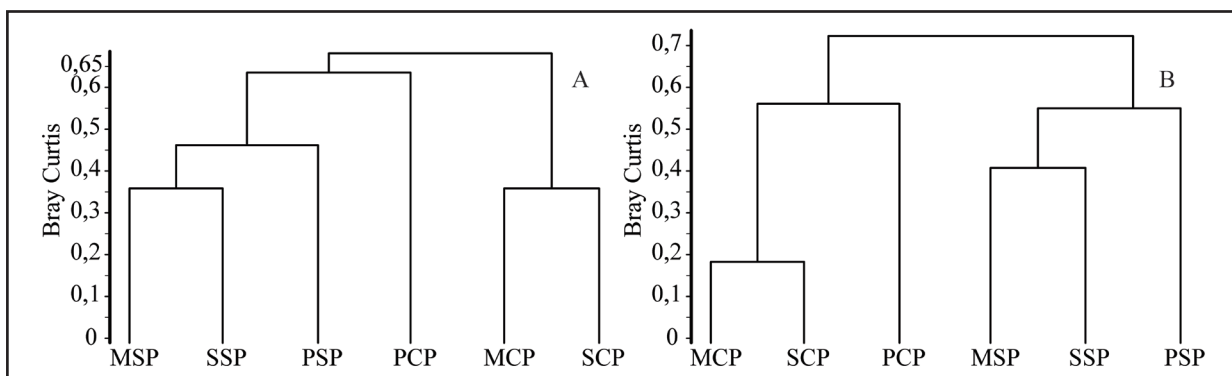
Um benefício observado do cercamento dos fragmentos florestais foi a presença de diversas plântulas de *Myrsine umbellata*. Essa é uma pioneira importantíssima para a regeneração das florestas nativas nessa região de Floresta Estacional Semidecidual, assim como Sapindáceas (*Allophylus edulis*, *Cupania vernalis*, *Matayba elaeagnoides*) e as madeiráveis Lauráceas (*Ocotea puberula* (Rich.) Nees, *Nectandra megapotamica* Mez). Essas espécies beneficiadas não foram encontradas ou com populações reduzidas nas áreas com pastoreio. A ausência de regeneração natural dessas plântulas refletirá na composição futura da floresta, prejudicando a condução da sucessão ecológica para produção de bens e serviços ecossistêmicos da floresta.

Outra observação da influência do pastoreio na regeneração da floresta é a análise da similaridade florística entre as comunidades de plantas. Ocorreu formação de grupos pela posição no relevo e influência do pastoreio (Figura 2a e 2b). A similaridade das espécies (Figura 2a) reuniu um conjunto de florestas sem pastoreio e a floresta ciliar com pastoreio. O segundo agrupamento foi áreas nas encostas do relevo e com pastoreio. A similaridade das espécies das áreas protegidas com floresta ciliar com pastoreio provavelmente ocorreu pela heterogeneidade da amostragem da floresta



ciliar com acesso dos animais. As parcelas da mata ciliar pastoreada tiveram distribuição linear em mais de um fragmento pela ausência de matas ciliares em pastagens na área. Essa configuração em linha aumentou a heterogeneidade ambiental da amostra, elevando a quantidade de espécies coletadas na mata ciliar com pastoreio. Porém, quando a similaridade é comparada pela densidade populacional, são formados dois grupos nítidos de maior semelhança. O grupo da regeneração florestal testemunha em fragmentos com proteção de cercas e outro grupo das florestas com pastoreio (Figura 2b), indicando uma dissimilaridade elevada entre os gradientes ambientais e mostrando que ocorre influência na regeneração da floresta com pastoreio.

Figura 2 – Dendrograma de agrupamento das áreas amostrais por meio da *riqueza* de espécies (Figura 2a) e pela abundância das populações (Figura 2b)



Fonte: Autores (2022)

Em que: SSP = encosta superior sem pecuária; SCP = encosta superior com pecuária; MSP = encosta média sem pecuária; MCP = encosta média com pecuária; PSP = planície sem pecuária (mata ciliar); PCP = planície com pecuária (mata ciliar).

Nas áreas florestais testemunhas e isoladas do pastoreio com cercas de arame, destacam-se espécies com folhas membranáceas (*Psychotria* spp., *Syagrus romanzoffiana*, *Myrsine umbellata* e *Nectandra megapotamica*), espécies que formam banco de plântulas no solo florestal (*Syagrus romanzoffiana*, Lauraceae, Meliaceae) e vegetais sem características adaptadas ao pastoreio e ao pisoteio. Já nas áreas com pastoreio, as principais espécies são comuns de estágios iniciais da sucessão ecológica



e/ou plantas adaptadas à pressão de pastejo e do pisoteio do gado. Essas espécies possuem características morfológicas peculiares, como presença de espinhos ou ramos pontiagudos (*Dasyphyllum spinescens*, *Myrcianthes gigantea*), folhas coriáceas e ramos flexíveis (*Eugenia uniflora* e *Myrceugenia mesomischa*) e/ou com substâncias tóxicas e/ou cáusticas (*Daphnopsis racemosa* e *Brugmansia suaveolens*). Algumas espécies da família Mirtácea apresentam um conjunto dessas características, como folhas coriáceas e ramos flexíveis e pontiagudos.

O arbusto *Daphnopsis racemosa* (embira) foi comum nas três porções do relevo com pastoreio. Essa espécie com elevada abundância de indivíduos pode ser bioindicador ambiental de pastoreio excessivo no ecossistema florestal ou pastagens arborizadas. Esse arbusto é uma planta corriqueira em pastagens na região e, por vezes, torna-se indesejada. Provavelmente, *Daphnopsis racemosa* habita áreas pastoreadas, pois traz na entrecasca substâncias tóxicas e cáusticas, tanto para humanos quanto para o gado. Outro fator positivo para a sobrevivência é a resistência das fibras da casca, usadas para fabricar cordas caseiras (CARRERE, 2009) e que dão resistência e flexibilidade aos ramos e aos caules. Provavelmente, as toxinas e a resistência da casca são características morfofisiológicas do sucesso de *Daphnopsis racemosa* nas áreas de pastoreio, pois os animais evitam a espécie como alimento, mantendo sua sobrevivência nas áreas.

Em resumo, os fragmentos florestais estudados são de vegetação secundária, assim como a maior parte da vegetação florestal na região. Esses fragmentos são resultado do abandono de áreas agrícolas e escassos fragmentos de áreas de preservação permanentes (APP) protegidas em certas propriedades. Nessa paisagem degradada, a regeneração natural dos fragmentos estudados está evoluindo em duas linhas sucessionais. Uma linha sucessional ocorre regeneração de espécies com características morfológicas e fisiológicas adaptadas ao pastoreio e ao pisoteio dos animais bovinos. Essas espécies possuem características morfológicas peculiares ou



o conjunto de mais de uma característica, padrão já observado por Costa e Venzke (2016), como a presença de espinhos ou ramos pontiagudos (*Dasyphyllum spinescens*, *Myrcianthes gigantea*), folhas coriáceas e ramos flexíveis (*Eugenia uniflora* e *Myrceugenia mesomischa*) e/ou com substâncias tóxicas e cáusticas (*Daphnopsis racemosa* e *Brugmansia suaveolens*).

A outra linha sucessional é a regeneração natural semelhante às florestas naturais nos fragmentos sem os animais de criação. Ocorrem plantas lenhosas típicas do sub-bosque das florestas primárias, como secundárias tardias do banco de plântulas, importantes para formação do dossel futuro e um denso sub-bosque de arvoretas esciófitas e arbustos do gênero *Psychotria*. Assim, este estudo permite entender que, conforme o uso da terra, em fragmentos com pastoreio e sem pastoreio, existe diferença na regeneração natural das comunidades florestais ao longo do tempo. Sendo recomendado para o desenvolvimento sustentável o planejamento de isolamento dos fragmentos florestais de propriedades rurais pecuaristas, para melhorar os benefícios das florestas na conservação dos solos e dos recursos hídricos e na conservação da biodiversidade, produção madeireira e usos múltiplos das florestas nativas.

4 CONCLUSÕES

O objetivo do estudo foi avaliar a florística e a estrutura da regeneração natural em fragmentos florestais com e sem acesso da pecuária. Nessa topossequência estudada no médio curso da bacia hidrográfica do Arroio Pelotas, a regeneração natural nas florestas com pecuária bovina não é dependente da posição topográfica (encosta superior, encosta média ou planície) e apresentou prejuízo em diversos parâmetros florísticos e fitossociológicos da floresta nativa. Os fragmentos florestais sem acesso da pecuária tiveram riqueza maior de táxons (espécies, gêneros e famílias botânicas), maior número de indivíduos por hectare e elevada diversidade da comunidade (índices de Shannon-Wiener e de Pielou). Em



resumo, as áreas não protegidas do pastoreio dos bovinos apresentaram prejuízos na estrutura da vegetação, com uma comunidade de espécies arbustivo-arbóreas tolerantes ao pastoreio e ao pisoteio dos animais de criação.

A influência da pressão do pastoreio forma impacto ambiental na regeneração natural, degradando a sucessão ecológica da vegetação florestal. Este estudo mostrou que fragmentos florestais com acesso da pecuária tiveram a florística e a estrutura fitossociológica prejudicadas do ponto de vista da qualidade ambiental da floresta nativa. Isso compromete o crescimento das florestas e diminui os seus benefícios, como os serviços ecossistêmicos e usos futuros, como a exploração florestal de essências nativas e de produtos florestais não-madeiráveis em áreas de preservação permanente e de reserva legal.

AGRADECIMENTOS

À CAPES/FAPERGS, pela bolsa de doutoramento do primeiro autor no Edital FAPERGS/CAPES 015/2012-Programa de Bolsas de Doutorado; aos proprietários das Colônias das parcelas amostrais, pela liberação do acesso às suas propriedades e aos ajudantes nas coletas dos dados de campo, Larissa Padilha e Aline Ritter Curti.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, M.D.; SILVA, A.C.; HIGUCHI, P.; NEGRINI, M.; SCHOLLEMBERG, A.L. Similaridade entre Adultos e Regenerantes do Componente Arbóreo em Floresta com Araucária. **Floresta e Ambiente**, v. 24, p. 1-10, 2017. <http://dx.doi.org/10.1590/2179-8087.083214>

BLACKHALL, M.; RAFFAELE, E.; VEBLENS, T.T. Efectos combinados del fuego y el ganado en matorrales y bosques del noroeste patagónico. **Ecología Austral**, v. 25, p. 1-10, 2015.

BRASIL. Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014. Ministério do Meio Ambiente. Diário Oficial da União, Brasília, 18 de dezembro de 2014, nº 245, p. 121-126, 2014.

CALLEGARO, R.M.; LONGHI, S.J.; ANDRZEJEWSKIN, C.; ARAUJO, M.M. Regeneração natural de espécies arbóreas em diferentes comunidades de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista. **Ciência Rural**, v. 45, n. 10, p. 1795-1801, 2015. <http://dx.doi.org/10.1590/0103-8478cr20131098>



CARRERE, R. La Envira (*Daphnopsis racemosa*): pionera, nodriza y testigo. 2009. Acesso em: 15 mai 2015. Disponível em: <http://www.rapaluru.org/organicos/articulos/envira>

COSTA, T.V.; VENZKE, T.S.L. Regeneração natural em Mata de Restinga em área de pecuária extensiva no Município de Pelotas, extremo Sul do Brasil. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 36, n. 88, p. 339-345, 2016. <http://dx.doi.org/10.4336/2016.pfb.36.88.922>

FAO. Organização para a alimentação e agricultura das Nações Unidas/Food and Agriculture Organization of the United Nations. Guia de boas práticas na pecuária de leite. Roma: FAO Press, 2013.

FELFILI, J.M.; CARVALHO, F.A.; LIBANO, A.M.; VENTUROLI, F.; PEREIRA, B.A.S.; MACHADO, E.L.M. Análise multivariada: princípio e métodos em estudos de vegetação. In: FELFINI, J.M.; EISENLOHR, P.V.; MELO, M. M. R.F.; ANDRADE, L. A. Editores. **Fitossociologia no Brasil: métodos e estudos de caso**. Viçosa: Ed. da UFV, 2011.

GHIEL, E.L.H.; BUDKE, J.C.; OLIVEIRA FILHO, A.T.; JARENKOW, J.A. Variações florísticas e relação com variáveis geográficas e climáticas em florestas ribeirinhas do sudeste da América do Sul. In: FELFINI, J.M.; EISENLOHR, P.V.; MELO, M. M. R.F.; ANDRADE, L. A. Editores. **Fitossociologia no Brasil: métodos e estudos de caso**. Viçosa: Ed. da UFV, 2011.

KILCA, R.V.; JARENKOW, J.A.; SOARES, J.C.W.; GARCIAS, E.N. Florística e fitofisionomia da planície de inundação do Rio Piratini e a sua importância para conservação no Pampa do Rio Grande do Sul, Brasil. **Neotropical Biology and Conservation**, v. 6, n. 3, p. 227-249, 2011. <http://dx.doi.org/10.4013/nbc.2011.63.09>

KILCA, R.V.; HIGUCHI, P.; SILVA, A.C. Impacto do pastoreio bovino em florestas nebulares no Parque Nacional de São Joaquim, Santa Catarina. **Ciência Florestal**, v. 30, n. 1, p. 1-17, 2020.

MAGNAGO, L.F.S.; MARTINS, S.V.; VENZKE, T.S.L.; IVANAUSKAS, N.M. Os processos e estágios sucessionais da Floresta Atlântica como referência para a restauração florestal. In: MARTINS, S.V, Editor. **A Restauração Ecológica de Ecossistemas Degradados**. Viçosa: Editora da UFV, 2012.

PELOTAS. 1996. Prefeitura Municipal de Pelotas. Lei Municipal nº 4.119 de 08 de Janeiro de 96. Declara Flora Ameaçada de Extinção no Município de Pelotas (RS), Brasil. Disponível em: www.leismunicipais.com.br/a/rs/p/pelotas/lei-ordinaria/1996/412/4119/lei-ordinaria-n-4119-1996-dispoe-sobre-as-especies-da-flora-nativa-de-ocorrencia-regional-consideradas-ameacadas-de-extincao-e-da-outras-providencias

RIO GRANDE DO SUL. Decreto Estadual nº 51.109/14, de 1º dezembro de 2014. Declara as espécies da flora nativa ameaçadas de extinção no Rio Grande do Sul. Diário Oficial, Porto Alegre, 02 de dezembro de 2014, p. 1-34. Disponível em: www.al.rs.gov.br/filerepository/repLegis/arquivos/DEC%2052.109.pdf

TANSLEY, A.G. **Introduction to plant ecology**: a guide for beginners in the study of plant communities. London: George Allen; Unwin Ltd., 1946.



VENZKE, T.S. Florística de comunidades arbóreas no Município de Pelotas, Rio Grande do Sul. **Rodriguesia**, v. 63, n. 3, p. 571-578, 2012. <http://dx.doi.org/10.1590/S2175-78602012000300008>

VENZKE, T.S.; COSTA, M.A.D.; MATTEI, A.V. Florística e análise de similaridade de espécies arbóreas da mata da Praia do Totó, Pelotas, RS, Brasil. **Ciência florestal**, v. 22, n. 4, p. 655-668, 2012. <http://dx.doi.org/10.5902/198050987548>

VENZKE, T.S.; MARTINS, S.V. Aspectos florísticos de três estágios sucessionais de mata ciliar em Arroio do Padre, extremo-sul do Brasil. **Floresta**, v. 43, n. 2, p. 191-204, 2013. <http://dx.doi.org/10.5380/ufv.v43i2.27667>

VENZKE, T.S.L.; MIGUEL, P.; PAGANI-JUNIOR, A.; ROCHA, J.V.P.; LEIDEMER, J.D.; NACHTIGALL, S.D.; ARAÚJO, M.M.F.; STUMPF, L.; FERNANDEZ, M.B.G.; OLIVEIRA, M.S.; ROBE, G.M.; SPINELLI-PINTO, L.F. Physical quality of soils in atosequence of a forest fragment under livestock activity in a Watershed in South Brazil. In: SAMEC, P. **Forest Degradation Under Global Change**. London: IntechOpen, p. 1-19, 2022. <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.106560>

VENZKE, T.S.L. **Estudos sobre ecologia florestal de um gradiente ambiental no município de Pelotas, RS, Brasil**: vegetação e solos. 2018. 109 f. Tese (Doutorado em Manejo e Conservação do Solo e da Água) – Universidade Federal de Pelotas, Capão do Leão, 2018.

Contribuição de Autoria

1 Tiago Schuch Lemos Venzke

Cientista Florestal, Ecólogo, Mestre em Botânica, Doutor em Ciências

<https://orcid.org/0000-0003-4408-1714> • venzke.tiago@gmail.com

Contribuição: Conceitualização; Curadoria de dados; Análise de dados; Pesquisa, Metodologia; Administração do Projeto; Desenvolvimento, implementação e teste de software; Implementação e teste de software; Design da apresentação de dados; Redação do manuscrito original; Escrita – revisão e edição

2 Pablo Miguel

Engenheiro Agrônomo

<https://orcid.org/0000-0002-7999-8912> • pablo.ufsm@gmail.com

Contribution: Administração do Projeto; Desenvolvimento, implementação e teste de software; Escrita – revisão e edição



3 Jéferson Diego Leidemer

Engenheiro Agrônomo

<https://orcid.org/0000-0002-6727-9953> • jeferson.leidemer@gmail.com

Contribution: Metodologia; Design da apresentação de dados

4 Adão Pagani Junior

Engenheiro Agrônomo, Mestre

<https://orcid.org/0000-0002-6687-6182> • jr.paganii@gmail.com

Contribution: Metodologia; Design da apresentação de dados

5 Luiz Fernando Spinelli Pinto

Geólogo, Dr., Professor

<https://orcid.org/0000-0001-6582-7509> • lfspin@uol.com.br

Contribution: Desenvolvimento, implementação e teste de software

Como citar este artigo

VENZKE, T. S. L.; MIGUEL, P.; LEIDEMER, J. D.; PAGANI JUNIOR, A.; PINTO, L. F. S. A regeneração natural de floresta nativa é influenciada pela pecuária bovina leiteira?. *Ciência Florestal*, Santa Maria, v. 33, n. 3, e69370, p. 1-17, 2023. DOI 10.5902/1980509869370. Disponível em: <https://doi.org/10.5902/1980509869370>. Acesso em: dia mês abreviado. ano.