



UNILASALLE
CENTRO UNIVERSITÁRIO LA SALLE



NÁDIA FUMACO CALDEIRA

**A INFLUÊNCIA DO PISOTEIO E DO PASTEJO NO BANCO DE
PLÂNTULAS DE UMA COMUNIDADE FLORESTAL EM UM
REMANESCENTE DE DOMÍNIO DA MATA ATLÂNTICA, NO
MORRO DO COCO, VIAMÃO, RS.**

CANOAS, 2012

NÁDIA FUMACO CALDEIRA

**A INFLUÊNCIA DO PISOTEIO E DO PASTEJO NO BANCO DE
PLÂNTULAS DE UMA COMUNIDADE FLORESTAL EM UM
REMANESCENTE DE DOMÍNIO DA MATA ATLÂNTICA, NO
MORRO DO COCO, VIAMÃO, RS.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Avaliação de Impactos Ambientais em Mineração do Centro Universitário La Salle – UNILASALLE, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Avaliação de Impactos Ambientais em Mineração.

Orientação: Prof. Dr. Eduardo Dias Forneck

CANOAS, 2012

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, Eduardo Dias Forneck, que me ensinou a questionar e entender o processo de uma investigação científica, além de toda atenção e compreensão a mim destinadas. Ainda, pelas aulas repletas de informações ecológicas, que contribuíram muito para minha carreira profissional e vida pessoal.

Aos professores do curso de mestrado em Avaliação de Impactos Ambientais em Mineração do Unilasalle, pela paciência, ensino e incentivo, em especial aos queridos Professores Rubens, Muller Kautzmann, Sérgio A. L. Bordignon e Cristina Vargas Cadematori.

Ao Irmão João Lando e a Sociedade Porvir Científico – Província La Salle Brasil-Chile, pela presteza e atenção, permitindo o uso do Morro do Coco para a amostragem.

Ao colega Marcel Tust pelo apoio e companheirismo em campo, e pelas discussões ecológicas, e à Aline e Lia, pela compreensão.

Aos meus colegas queridos companheiros dos muitos momentos de descontração quando a pressão era enorme e o desespero nos fazia rir sem parar. Jamais vou esquecer nossos momentos nestes dois anos intensos de curso, e nossas reuniões estratégicas no escritório.

À Projeconsult Engenharia Ltda., em especial ao Eng. Júlio Lautert pelo incentivo, apoio e compreensão, permitindo que eu me ausentasse da empresa para a realização deste trabalho.

À minha família linda, que eu amo tanto, mãe, pai, Darlan e Kiko.

RESUMO

Estudos têm demonstrado que o pisoteio e pastejo do gado em florestas causa danos à dinâmica de regeneração florestal, tendo como principais efeitos a compactação do solo, o pisoteio e herbivoria sobre os estratos arbustivos e herbáceos, provocando aumento significativo na mortalidade de plântulas de espécies nativas de árvores, arbustos, ervas e lianas. Este trabalho aborda os padrões florísticos e fitossociológicos do estrato arbustivo de uma área de domínio Mata Atlântica no Morro do Coco (30°03' S, 51°07' W), no município de Viamão, no Rio Grande do Sul, em duas porções de um remanescente florestal: uma com a influência do gado (A) e outra não (B). Tais padrões foram avaliados através do método de parcelas (2 x 2m), totalizando 160m² de área amostrada. Foram registrados todos os indivíduos com alturas entre 0,50 m e 2,00 m. As espécies vegetais foram identificadas e analisadas suas síndromes de dispersão, seus hábitos, seus habitats e suas origens fitogeográficas. Foram calculados parâmetros fitossociológicos para elaboração dos IVI e IVCi. Também foram calculados os índices de diversidade de Shannon-Wiener (H'), de equidade de Pielou (J'), e os índices de similaridade de Jaccard (IS_J) e de Sorensen (IJ_S) para comparação das porções avaliadas. A diferença entre a composição e abundância das espécies nas duas áreas foi testada por aleatorização. Foram registrados 264 indivíduos (201 na área A e 63 na área B), distribuídas em 24 famílias e 44 espécies (34 na área A e 22 na área B). As espécies de maior IVI na porção A foram *Trichilia elegans* A.Juss., *Mikania ternata* (Vell.) B.L. Rob., *Trichilia claussenii* C.DC., *Psychotria brachyceras* M. Arg., *Sebastiania serrata* (M.Arg.) M.Arg., *Faramea montevidensis* (Cham & Schltdl.), *Sorocea bonplandii* (Baill.) W.C. Burger, Lanjouw & Boer, *Guapira opposita* (Vell.) Reitz e *Psychotria leiocarpa* Cham. & Schltdl. E na porção B *Sebastiania serrata*, *Myrciaria cuspidata* O.Berg., *Urera nitida* (Vell.) P.Brack, *Casearia sylvestris* Sw., *Eugenia hyemalis* Camb. e *Sorocea bonplandii*. A dispersão zoocórica é dominante nas duas áreas avaliadas (89% na área A e 76% na área B). As espécies de árvores foram dominantes nas duas áreas (43% na área A e 62% na área B), sendo que na área B só ocorreram espécies lenhosas (arvoretas e arbustos). Já na área A, além das lenhosas, foram registradas espécies herbáceas e de lianas, o que caracteriza um estrato arbustivo mais conservado. A diversidade foi maior na área A (2,94) do que na B (2,54) (p = 0,005), enquanto que a equidade não apresentou variação entre elas. A similaridade apresentou

valores de médio a baixo, tanto para Sorensen (42,9%) e Jacard (27,4%). As duas áreas diferem significativamente entre suas composições e abundâncias de espécies ($p = 0,0001$). Os padrões encontrados sugerem que o gado selecione diversos parâmetros estruturais e funcionais da comunidade do estrato arbustivo, simplificando composição florística, a abundância, a diversidade e os hábitos das espécies.

PALAVRAS-CHAVE

gado, pastejo e pisoteio, mata atlântica, floresta, Morro do Coco, Viamão

ABSTRACT

Research studies have shown that trampling and cattle grazing within forests causes damage to forest regeneration dynamics. These have main effects as soil compaction, trampling and herbivory over shrub and herbaceous strata, resulting in a significant increase mortality for native tree species seedlings, as much for shrubs, herbs and lianas. This paper evaluated phytosociological and floristic patterns of shrub layer in atlantic forest area, Morro do Coco (30 ° 03 'S, 51 ° 07' W), Viamão, Rio Grande do Sul. This area has two portions of a forest fragment: one with the cattle influence (A) and another without (B). The floristic patterns were sample using the quadrats (2 x 2m), totaling 160m². All individuals with heights between 0.5m and 2.0m were registred. We identified the specie, and analyzed their dispersal syndromes, their life-form, their habitats and their phytogeographic origins. We used phitosociological approach for calculate Importance Value Index (IVI_i) and Coverage Value Index (IVC). We also estimated Shannon Index Diversity (H'), Pielou Eveness Index (J'), and Similarity Index of Jaccard (IJ) and Sorensen (IS_s) for comparing beetwen areas. We used randomization test for comparate estatistics difference from composition and abundance data. We registered 264 individuals (201 in area A and 63 in area B), distributed in 24 botanical families and 44 species (34 in area A and 22 in area B). According to the IVI, the most important species in A area were *Trichilia elegans* A.Juss., *Mikania ternata* (Vell.) B.L. Rob., *Trichilia clausenii* C.DC., *Psychotria brachyceras* M. Arg., *Sebastiania serrata* (M.Arg.) M.Arg., *Faramea montevidensis* (Cham & Schltdl.), *Sorocea bonplandii* (Baill.) W.C. Burger, Lanjouw & Boer, *Guapira opposita* (Vell.) Reitz and *Psycothria leiocarpa* Cham. & Schltdl. In B area were *Sebastiania serrata*, *Myrciaria cuspidata* O.Berg., *Urera nitida* (Vell.) P.Brack, *Casearia sylvestris* Sw., *Eugenia hyemalis* Camb. e *Sorocea bonplandii*. The zoochoric dispersal is dominant in the two evaluated areas (89% in A and 76% in B). The tree species were most common in all study (43% in area A and 62% in B), where B area registered only woody species (small trees and shrubs). In A area, beyond woody components, we record herbaceous and liana species, wich indicates a good conservation level. The A area showed higher diversity H' (2,94) than B Area (2,54) (p = 0,005), while eveness index were not different. The similarity index showed low values for both Sorensen (42,9%) and Jaccard (27,4%). The species composition and abundance were significantly different

between areas ($p = 0,0001$). The found patterns suggest the cattle select many structural and functional parameters of shrub strata community, simplifying floristic composition, abundance, diversity and species life-form.

KEY WORDS

cattle, grazing and trampling, atlantic forests, forests, Morro do Coco, Viamão.

SUMÁRIO

RESUMO	4
ABSTRACT	6
LISTAS DE FIGURAS	9
LISTAS DE TABELAS	9
1 INTRODUÇÃO	11
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	14
2.1 Área de estudo	14
2.2 Procedimentos amostrais.....	16
2.3 Procedimentos analíticos.....	18
3 RESULTADOS	20
3.1 Área A	21
3.2 Área B	25
4 DISCUSSÃO	29
5 CONCLUSÕES	33
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	34

LISTAS DE FIGURAS

Fig. 01 – Esquema de distribuição das parcelas ao longo dos dois lados da cerca, nas duas cristas do Morro do Coco. O lado A corresponde à porção interna da área, onde o gado não tem acesso, e o lado B corresponde à porção externa, acessada pelo gado. ...	17
Fig.02 - Curva da suficiência amostral das espécies da área A. A curva indica o número de espécies acumuladas por unidades amostrais acumuladas no Morro do Coco, Viamão, RS.	23
Fig. 03 - Percentual da riqueza de espécies em cada família botânica na área A, no Morro do Coco, em Viamão. As famílias que apresentaram apenas uma espécie foram reunidas em um grupo (outras).....	23
Fig. 04 – Percentual de espécie por síndrome de dispersão no lado A do Morro do Coco, Viamão, RS.	24
Fig. 05 – Percentual de cada espécie por hábito no lado A no Morro do Coco, Viamão, RS.....	25
Fig. 06 - Curva da suficiência amostral das espécies da área B no Morro do Coco, em Viamão, RS. A curva indica o número de espécies acumuladas por unidades amostrais acumuladas.	27
Fig. 07 - Percentual de riqueza de espécies em cada família botânica na área B no Morro do Coco, Viamão, RS. As famílias que apresentaram apenas uma espécie foram reunidas em um grupo (outras).....	27
Fig. 08 - Percentual de espécie por síndrome de dispersão no lado B no Morro do Coco, Viamão, RS.	28
Fig. 09 - Percentual de cada espécie por hábito no lado B do Morro do Coco, Viamão, RS.....	28

LISTAS DE TABELAS

Tabela 01 - Lista das espécies registras, família botânica pertencente, hábitos e suas síndromes de dispersão, no Morro do Coco, Viamão, RS.....	20
Tabela 02 - Parâmetros fitossociológicos calculados para as espécies amostradas no lado A. Em negrito estão as espécies que juntas representam em torno de 50% dos IVIi no Morro do Coco, Viamão, RS.....	21
Tabela 03 - Parâmetros fitossociológicos calculados para as espécies amostradas no lado B. Em negrito estão as espécies que juntas representam em torno de 50% dos IVIi, no Morro do Coco, Viamão, RS.....	24
Tabela 04 – Parâmetros ecológicos calculados para as áreas A e B no Morro do Coco, Viamão, RS. A diversidade refere-se ao Shannon-Wiener e a Equidade de Pielou. (*) refer-se diferença significativa ($p = 0,005$) avaliada por teste de aleatorização.....	28

1 INTRODUÇÃO

Os remanescentes de Mata Atlântica vêm sofrendo degradação constante nas últimas décadas. Uma das causas atribuídas a essa degradação é a presença da atividade pecuária próximo a áreas de floresta. Esta perturbação afeta diretamente o recrutamento de sementes viáveis para estágios posteriores, uma vez que se formam trilhas através do pisoteio e afetam a vegetação do sub-bosque sofre a ação do pastejo (FRANÇA, 2003). Estudos têm demonstrado que a penetração do gado em florestas causa danos à dinâmica de regeneração florestal, tendo como principais efeitos a compactação do solo, o pisoteio e herbivoria sobre os estratos arbustivos e herbáceos, provocando aumento significativo na mortalidade de plântulas de espécies nativas (STERN et al., 2002; TOBLER et al., 2003).

Em fragmentos de Floresta Ombrófila Mista, Sampaio e Guarino (2007) verificaram que o manejo do gado dentro de florestas pode influenciar o tipo de cobertura do solo, o que implica variações na composição florística do sub-bosque. Os autores ainda mencionam que, nos sítios onde o pastoreio é intenso, há um favorecimento de gramíneas, em detrimento das espécies suscetíveis à herbivoria, como pteridófitas e plântulas de espécies arbóreas. Os autores ratificam, ao final da pesquisa, a importância de mais estudos referentes a esse assunto para maiores esclarecimentos a respeito do efeito que possui o pastoreio sobre a vegetação arbórea em florestas.

Knap (1971), afirma que o gado, através do pisoteio e pastoreio, prejudica e dificulta a regeneração das espécies arbóreas. O autor explica que em certas regiões da Europa o pastoreio, durante séculos, causou degradações, chegando até a transformar florestas em áreas de campo, com presença de cactáceas, resultantes do processo de desertificação. Uma vez dentro do fragmento, o gado alimenta-se de folhas, frutos e sementes palatáveis. Além disso, pisoteia as plântulas e compacta o solo, dificultando a germinação das sementes e o crescimento das plântulas (WILSON, 1994). Assim, as espécies suscetíveis a essa intervenção apresentam alta mortalidade de indivíduos e baixo estabelecimento de plântulas, o que causa a redução no tamanho de suas populações. Entretanto, existem espécies cujo estabelecimento e sobrevivência das plântulas não são influenciados pelo pastoreio.

Ecosistemas perturbados, embora tenham sofrido modificações antrópicas, ainda resguardam alguma capacidade de responder aos distúrbios, e em longo prazo recuperam-se caso as fontes de perturbação sejam eliminadas. Entretanto, o prejuízo causado ao ecossistema, seja por perturbação seja por degradação, sugere impactos negativos sobre seus atributos naturais e propriedades emergentes, dentre os quais pode-se destacar o banco de sementes e plântulas do solo, a camada de matéria orgânica, a disponibilidade de nutrientes, a capacidade de infiltração e as interações fauna-flora. (NEPSTAD et al., 1998). Maia (2005) afirma que trabalhos abrangendo levantamento do banco de sementes em todas as estações do ano e observações quanto a dinâmica populacional da vegetação permitirão um melhor entendimento sobre a dinâmica da vegetação com influência da atividade pecuária. O conhecimento desta dinâmica permitirá inferir sobre o potencial de recuperação da mesma, já que os impactos de compactação do solo, pisoteio e herbivoria provocam um aumento significativo na mortalidade do estrato arbustivo, gerando uma falha crônica no recrutamento para os estágios imediatamente posteriores.

Dias-Filho (2006), também postula que o pastejo pode interferir diretamente no padrão de dominância das espécies. Por isso é importante identificar as espécies ocorrentes no banco de plântulas no fragmento remanescente de Mata Atlântica com e sem a presença de gado, e investigar se a forma de forrageio do gado pode interferir diretamente nos processos sucessionais nas áreas de floresta.

Conforme Pillar e Quadros (1997), o gado retarda a regeneração florestal pelo pisoteio e herbivoria. O efeito de fatores como a intensidade de pastoreio, na persistência a longo prazo de uma população vegetal, pode ser avaliado por meio da estrutura populacional, que é a distribuição de frequência dos indivíduos em classes de tamanho ou em estágios de vida (SAMPAIO; GUARINO, 2007). A estrutura da população reflete eventos de mortalidade de indivíduos que ocorrem atualmente ou ocorreram no passado (WATKINSON, 1997). A maioria dos estudos realizados para testar o efeito do manejo do gado na estrutura populacional foi desenhada para comparar populações em diferentes fragmentos submetidos a um gradiente de intensidades de pastoreio (RELVA e VEBLEN, 1998). Entretanto, pode haver alta variação espacial na estrutura de populações vegetais, devido à heterogeneidade nas condições ambientais entre os fragmentos, mesmo naqueles não sujeitos a intervenções

antrópicas (HEGLAND et al., 2001; MÜLLER e WAECHTER 2001). Assim, os resultados desses estudos seriam mais influenciados por diferenças ambientais do que pelo pastoreio.

Para que as variações na estrutura das populações possam ser atribuídas com maior confiança ao manejo do gado, é imprescindível comparar conjuntos de indivíduos de uma mesma espécie (populações) em sítios de um mesmo fragmento, submetidos a diferentes intensidades de pastoreio por um longo período de tempo, para que os fatores ambientais que influenciam essas populações tenham a maior homogeneidade possível entre sítios (SAMPAIO e GUARINO, 2007). O efeito de fatores como a intensidade de pastoreio, na persistência em longo prazo de uma população vegetal, pode ser avaliado através da estrutura populacional, que é a distribuição de frequência dos indivíduos em classes de tamanho ou em estágios de vida (GATSUK et al., 1980). A estrutura populacional reflete eventos de mortalidade de indivíduos que ocorrem atualmente ou ocorreram no passado (WATKINSON, 1997).

Conforme Vieira (1996), os mecanismos de sucessão florestal são a chuva de sementes (dispersão), o banco de sementes do solo e o banco de plântulas. E segundo Brena et al. (2004), a regeneração de uma floresta, é possibilitada pelo banco de plântulas, ou seja, pela vegetação em desenvolvimento no sub-bosque da floresta. Uma forma de compreender a dinâmica da regeneração do mesmo, como parte do processo de sucessão vegetal, está diretamente relacionada à presença e estruturação do banco de plântulas. Portanto, a avaliação das espécies presentes no banco de plântulas é importante para a compreensão dos processos sucessionais de regeneração de uma comunidade florestal.

Ao identificar e quantificar as espécies das fases iniciais (banco de sementes) e finais (banco de plântulas) da regeneração florestal, amplia-se o conhecimento sobre estes processos sucessionais, o que aumenta a chance de sucesso dos programas de recuperação de áreas degradadas, por exemplo. (MAIA, 2005)

Técnicas visando a conservação dos recursos naturais tem sido desenvolvidas a fim de minimizar os impactos antrópicos (BARTH, 1989). Particularmente, no caso de áreas degradadas, é importante conhecer a capacidade regenerativa da vegetação original, através do banco de sementes e do banco de plântulas, para a recomposição da vegetação dessas áreas. O banco de sementes pode ser uma das alternativas para garantir

a resiliência de áreas degradadas, que sofreram perturbações antrópicas, como pastagens degradadas, florestas plantadas e fragmentos florestais degradados, atendendo à legislação e ao manejo sustentado. (COSTALONGA, 2006)

Levantamentos florísticos e fitossociológicos têm fornecido informações importantes para a compreensão dos padrões biogeográficos, já que o entendimento dos processos de sucessão natural da vegetação, após um distúrbio, são fundamentais para delinear os procedimentos mais adequados à restauração e manutenção da diversidade biológica, subsidiando a determinação de áreas prioritárias para a conservação. (FELFILI et al., 2002)

O desenvolvimento das espécies vegetais num determinado local depende da ação conjunta dos fatores biológicos, climáticos, pedológicos e fisiográficos. Análises fitossociológicas podem ser feitas mediante análise da estrutura horizontal da floresta, obtida por parâmetros como a densidade, a frequência e a dominância das espécies e a estrutura vertical (posição sociológica e regeneração). Tais parâmetros caracterizam as condições de ocorrência em que se encontram as espécies e, quando somados na forma relativa, definem o Valor de Importância (VI) de uma espécie em relação às demais existentes na floresta (LONGHI et al., 2000).

Este estudo teve por objetivo avaliar a influência do gado sobre a sucessão florestal, através da análise da comunidade vegetal do banco de plântulas de um remanescente do domínio da Mata Atlântica, no Morro do Coco, no município de Viamão, no Rio Grande do Sul. E como objetivos específicos, avaliou a estrutura e dinâmica da composição florística e fitossociológica e seus padrões ecológicos deste componente, servindo de subsídio para propostas de formas de manejo e conservação de remanescentes do domínio da Mata Atlântica sob a influência do gado.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

O estudo foi conduzido em área de propriedade da Província La Sallista, situada no Morro do Coco (30°03' S, 51°07' W). Pelo lado sul, confronta com águas do lago

Guaíba e forma a enseada de Itapuã, já nas proximidades do canal que o comunica com a laguna dos Patos. O morro alonga-se em direção leste-oeste, projetando-se Guaíba adentro, formando a Ponta do Coco (MENEGAT et al.,1998). A região é conhecida como Morro do Coco devido à presença frequente de *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassm (coqueiro). Sua altitude máxima é de 136 m. Geologicamente, é formado por granito róseo com textura macrocristalina. (BACKES, 1981, 1999; KNOB, 1978) O morro em questão faz parte do limite nordeste do Planalto Sul-rio-grandense e é um dos muitos existentes nos municípios de Porto Alegre, Viamão, Guaíba, ente outros municípios da região.

O clima da região é do tipo Cfa segundo a classificação de Koeppen, isto é, clima subtropical com influência dominante da configuração territorial, com inverno fresco e verão quente, com temperatura média do mês mais quente superior a 22°C. As chuvas são bem distribuídas ao longo do ano e a precipitação média anual em Porto Alegre e arredores é de 1.291 mm (NIMER, 1990). O período entre os meses de abril e setembro (com exceção do mês de julho) corresponde ao de maior precipitação (ROCHA, 1977).

Segundo TEIXEIRA *et al.* (1986), a região de Porto Alegre encontra-se numa área de tensão ecológica entre as formações vegetais de Savana e as Florestas Estacionais Semidecíduais. Desta forma, a classificação para as florestas de Porto Alegre, é do tipo Estacional Semidecidual. Todavia, trabalhos regionais que utilizaram bases cartográficas digitais em menores escalas classificam as florestas de forma diferente. As formações florestais vegetais presentes nesta bacia podem ser de três tipos, segundo PORTO (1998): Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (Mata Aluvial) que acompanha os cursos d'água. Esta formação apresenta espécies como *Sebastiania commersoniana* (branquílio), *Salix humboldtiana* (chorão) e *Inga uruguensis* (ingazeiro), entre outras. Atinge um dossel de 10m e ocorre em solos aluviais; Floresta Ombrófila Densa Submontana de Solos Profundos (Mata Alta), que ocorre, principalmente, nas encostas sul dos morros graníticos de Porto Alegre, onde os solos são mais profundos. Esta formação apresenta espécies como *Alchornea triplinervia* (tanheiro), *Guapira opposita* (maria-mole) e *Pachystroma longifolium* (mata-olho), entre outras. Atinge um dossel de 20m e ocorre em solos com profundidade em torno de 50 cm; Floresta Ombrófila Densa Submontana de Solos Rasos (Mata Baixa) que ocorre

nos topos ou encostas superiores dos morros graníticos e coxilhas e, também, na face Norte destes morros. Esta formação apresenta espécies como *Ficus organensis* (figueira-da-folha-miúda), *Guapira opposita* (maria-mole), *Myrsine umbellata* (capororocão) e *Schinus molle* (aroeira-mansa), além de muitas espécies de Myrtaceae. Atinge um dossel de 10 m e ocorre em solos rasos com presença de matações.

Em relação à área específica do Morro do Coco, ainda utilizando os mapas do Projeto Radam Brasil (TEIXEIRA *et al.* 1986), esta encontra-se bem na junção entre a Área de Tensão Ecológica (conforme descrito acima) e as Áreas das Formações Pioneiras de Influência Fluvial. Contudo, dada a constituição da área, é possível afirmar que o predomínio vegetação na área de estudo é de uma comunidade pertencente à categoria Floresta Estacional Semidecidual (nas áreas mais altas e declivosas) e de campos úmidos e banhados nas áreas mais baixas. No entorno imediato, ainda são encontrados também matas brejosas e arenosas representantes das formações mais recentes de restinga (BRACK *et al.* 1998).

Existem ainda poucos trabalhos referentes à flora na região estudada, apesar do esforço cada vez maior em obter dados desta natureza. A maioria dos trabalhos obtidos na literatura foram realizados na região sul do município de Porto Alegre, próximos à área de estudo. Tal volume de trabalhos é justificado pelo estado de conservação desta área, a região que sofreu menor ocupação fundiária, e pela existência de duas Unidades de Conservação (Reserva Biológica do Lami e Parque Estadual de Itapuã), cujos planos de manejo e gerenciamento demandam subsídios. Entre outros estudos florísticos e/ou fitossociológicos de comunidades florestais desenvolvidos na região de Porto Alegre e cercanias, podem ser mencionados Knob (1978), Aguiar *et al.* (1986), Meira (1996), Brack *et al.* (1998), Porto (1998), Backes (1999) e Forneck (2007).

O fragmento florestal avaliado encontra-se em estágio avançado de regeneração, uma vez que atende ao Artigo 2º, no inciso III, da Resolução CONAMA n. 33 de 1994.

2.2 Procedimentos amostrais

A estrutura florestal do local de estudo, apresenta diferentes graus de impacto pela presença de gado bovino, equino e ovino na área. A atividade pecuária em campos

próximos, permitindo o acesso do gado às áreas de floresta, ocasionou a grande diferença entre duas porções distintas no Morro do Coco. Uma delas, considerada no estudo como área A, propriedade da Sociedade Porvir Científico Província La Salle Brasil-Chile, e a outra denominada área B, onde com a influência do gado, e de propriedade particular lindeira à anterior. Na cerca, que divide as duas propriedades, é visível a diferença no estrato arbustivo da floresta, onde de um lado (B), é quase ausente, e do lado protegido (A) é conservado.

Para a amostragem do banco de plântulas foi utilizado o método de parcelas, que foram amostradas entre os meses de junho e novembro de 2011, quando mensalmente foram feitas as amostragens ao longo de 40 parcelas, de 2 metros x 2 metros de área, distante 5 metros uma da outra. Desta forma, só foi possível uma amostragem pontual, e não sazonal como seria o mais indicado para uma avaliação mais criteriosa.

Tais parcelas foram divididas de tal forma a amostrar os diferentes graus de impactos do gado sobre a área: 20 parcelas do lado de fora da propriedade, lado B, onde o gado possui acesso, e 20 parcelas pelo lado interno da propriedade, lado A, onde o gado não tem acesso. Tal divisão permitiu uma melhor compreensão dos impactos causados pelos rebanhos que utilizam a encosta avaliada, além de permitir uma abordagem comparativa entre as duas áreas.

Pelo fato de o Morro do Coco possuir duas cristas distintas, optou-se pela distribuição das 20 parcelas em dois grupos, sendo elas 10 de cada lado da propriedade, o que corresponde a cada uma das encostas. As parcelas ficaram 5 m distantes da cerca nos dois lados, para evitar possíveis interferências da circulação dos pesquisadores, e foram demarcadas paralelamente conforme o esquema abaixo (figura 01).

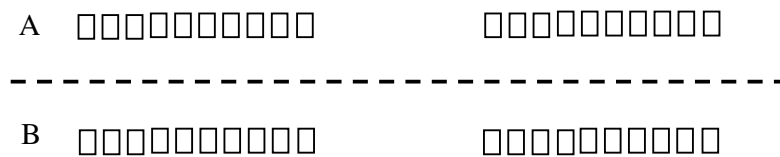


Figura 01 – Esquema de distribuição das parcelas ao longo dos dois lados da cerca, nas duas cristas do Morro do Coco. O lado A corresponde à porção interna da área, onde o gado não tem acesso, e o lado B corresponde à porção externa, acessada pelo gado.

Foram avaliados os indivíduos com alturas entre 0,5 e 2m. A definição da altura máxima do estrato arbustivo seguiu tanto a literatura para a região que define o estrato arbustivo como 2,5m (BRACK *et al.*, 1998), quanto observações em campo.

Para cada indivíduo avaliado, foram registrados a espécie, identificada em campo, altura e os diâmetros de copa.

2.3 Procedimentos analíticos

Para a avaliação do banco de plântulas, os dados receberam tratamento estatístico no âmbito fitossociológico, onde foram calculadas as densidades absoluta (DA) e relativa (DRi), as freqüências absoluta (FAi) e relativa (FRi), a área de copa (ACi), as dominâncias absoluta (DoAi) e relativa(DoRi). Estes dados permitiram cálculos do índice de valor de cobertura (IVC) e índice de valor de importância (IVI). Também foram calculados os índices de diversidade de Shannon-Wiener (H') (Shannon & Weaver, 1949) e de equidade de Pielou (J') (Pielou, 1984) e de similaridade Sorensen (IS_S) e Jaccard (IJ), considerando cada área avaliada.

Seguem-se então, as fórmulas adotadas para o cálculo dos parâmetros fitossociológicos referidos acima:

$$\begin{aligned}
 DA_i &= (n_i/N). DTA \\
 DR_i &= (n_i/N). 100 \\
 FA_i &= (UA_i/UA_t).100 \\
 FR_i &= (FA_i/\Sigma FA_i).100 \\
 rm &= (d_1 + d_2)/4 \\
 AC &= \pi rm^2 \\
 DoR &= (AC_i/AC_t).100 \\
 IVC_i &= (FR_i + DoR_i)/2 \\
 IVI_i &= (DR_i + FR_i + DoR_i)/3 \\
 H' &= \Sigma (p_i \times \ln p_i) \\
 D &= -\Sigma p_i^2 \\
 J &= \frac{a(*)}{a+b+c} \\
 IJ &= \frac{a}{a+b+c} (*)
 \end{aligned}$$

$$IS_S = [2a/(2a + b + c)] (*)$$

(*)multiplicação para transformar em percentual

onde,

n_i é no indivíduos de uma espécie;

N é no. total de indivíduos;

AC é a área de copa de cada indivíduo e d_1 e d_2 são os diâmetros de copa da cada indivíduo, onde $(d_1 + d_2)/4 = r_m$ (raio médio);

U_{Ai} é o no. de unidades amostrais (parcelas ou pontos) de uma espécie;

U_{At} é o no. total de unidades amostrais.

H' = Índice de Diversidade Shannon

a = espécies comuns a ambas amostras

b = espécies exclusivas da área A

c = espécies exclusivas da área B

IJ = Índice de Similaridade de Jaccard

IS_s : Índice de Similaridade de Sorensen

J = Índice de Equidade de Pielou

O uso dos parâmetros fitossociológicos serviu de base para a comparação entre as amostragens do lado A e do lado B. Também foram classificadas as espécies em relação à distribuição fitogeográfica, e ocorrência nas formações onde predominam. Os dados foram testados através de teste da aleatorização por autoreamostragem em Multiv versão 2.3.14 utilizando 1000 interações. Os dados utilizados foram as abundância e riqueza das espécies.

Foi elaborado gráfico de riqueza acumulada para verificar a suficiência amostral. Também foi elaborado o gráfico de abundância e de representatividade das famílias botânicas para análise da composição florística, bem como o gráfico de representatividade das síndromes de dispersão para cada uma dos lados (A e B): *zoocoria*, *anemocoria* e *autocoria*. Foi construída uma tabela com os hábitos de cada espécie para avaliar a influência do gado sobre as diferentes formas de vida (hábitos). As espécies foram classificadas em *árvores*, *arvorestas*, *arbustos*, *herbácea* e *lianas*.

3 RESULTADOS

As duas áreas avaliadas, juntas apresentaram um total de 44 espécies entre arbustos e árvores, lianas e espécies herbáceas, distribuídas em 36 gêneros e 24 famílias. Foi elaborada tabela de família botânica, espécie, hábito e síndrome de dispersão dominante para cada espécie, das duas porções avaliadas A e B (tabela 01).

Tabela 01 - Lista das espécies registradas, família botânica pertencente, hábitos e suas síndromes de dispersão, no Morro do Coco, Viamão, RS.

Família	Espécie	Hábito	Dispersão
Acanthaceae	<i>Justicia brasiliana</i> Roth.	arbusto	autocoria
Annonaceae	<i>Annona rugulosa</i> (Schltdl.) H.Rainer	árvore	zoocoria
Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassm.	árvore	zoocoria
Asteraceae	<i>Mikania ternata</i> (Vell.) B.L. Rob.	liana	anemocoria
Boraginaceae	<i>Cordia americana</i> (L.) Gottshling & J.E.Mill.	árvore	anemocoria
Ebenaceae	<i>Diospyros inconstans</i> Jacq.	árvore	zoocoria
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum argentinum</i> O.E.Schulz.	árvore	zoocoria
Euphorbiaceae	<i>Gymnanthes concolor</i> Spreng	arvoreta	autocoria
Euphorbiaceae	<i>Sebastiania serrata</i> (M.Arg.) M.Arg.	arvoreta	autocoria
Lauraceae	<i>Ocotea indecora</i> (Shott) Mez	árvore	zoocoria
Malvaceae	<i>Pavonia sepium</i> A.St.-Hil.	herbácea	zoocoria
Meliaceae	<i>Trichilia clausenii</i> C.DC.	arvoreta	zoocoria
Meliaceae	<i>Trichilia elegans</i> A.Juss.	arvoreta	autocoria
Meliaceae	<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	arvoreta	zoocoria
Monimiaceae	<i>Mollinedia elegans</i> Tul.	arbusto	zoocoria
Monimiaceae	<i>Mollinedia schottiana</i> (Spreng.) Perkins	arvoreta	zoocoria
Moraceae	<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C. Burger, Lanjouw & Boer	arvoreta	zoocoria
Myrsinaceae	<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	árvore	zoocoria
Myrtaceae	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O.Berg.	árvore	zoocoria
Myrtaceae	<i>Eugenia hyemalis</i> Camb.	árvore	zoocoria
Myrtaceae	<i>Eugenia schuechiana</i> Berg	arvoreta	zoocoria
Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i> L.	árvore	zoocoria
Myrtaceae	<i>Eugenia uruguayensis</i> Cambess.	arvoreta	zoocoria
Myrtaceae	<i>Myrcianthes pungens</i> (O.Berg) D. Legrand	árvore	zoocoria
Myrtaceae	<i>Myrciaria cuspidata</i> O.Berg.	árvore	zoocoria
Myrtaceae	<i>Myrciaria tenella</i> (DC.) O. Berg	árvore	zoocoria
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	árvore	zoocoria
Poaceae	<i>Pharus lappuceleus</i> Aubl.	árvore	zoocoria
Pteridaceae	<i>Doryopteris multipartita</i> (Fée) Sehnem	herbácea	zoocoria
Rubiaceae	<i>Faramea montevidensis</i> (Cham & Schltdl.)	arvoreta	zoocoria
Rubiaceae	<i>Psychotria brachyceras</i> M. Arg.	arbusto	zoocoria
Rubiaceae	<i>Psychotria leiocarpa</i> Cham. & Schltdl.	arbusto	zoocoria
Rubiaceae	<i>Rudgea parquioides</i> (Cham.) Müll.Arg.	arbusto	zoocoria

Continuação

Família	Espécie	Hábito	Dispersão
Salicaceae	<i>Banara parviflora</i> (A. Gray) Benth.	árvore	zoocoria
Salicaceae	<i>Casearia decandra</i> Jacq.	árvore	zoocoria
Salicaceae	<i>Casearia silvestris</i> Sw.	árvore	zoocoria
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk.	árvore	zoocoria
Sapindaceae	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	árvore	zoocoria
Sapindaceae	<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk	árvore	zoocoria
Sapindaceae	<i>Serjania</i> sp.	liana	anemocoria
Thymelaeaceae	<i>Daphnopsis racemosa</i> Griseb.	arvoreta	zoocoria
Tiliaceae	<i>Triumphetta semitriloba</i> Jacq.	arbusto	zoocoria
Urticaceae	<i>Urera nitida</i> (Vell.) P.Brack	árvore	zoocoria

3.1 Área A

A área A, onde o gado não tem acesso, apresentou 34 espécies vegetais distribuídas em 29 gêneros e 20 famílias, somando ao total 201 indivíduos amostrados. A tabela 2 mostra as espécies encontradas nesta área e seus parâmetros fitossociológicos (FAi, FRi, DRi, IVCi e IVIi), destacando as nove espécies dominantes que perfazem 50% dos valores de IVI da comunidade (tabela 02).

Tabela 02 - Parâmetros fitossociológicos calculados para as espécies amostradas no lado A, no Morro do Coco, Viamão, RS. Em negrito estão as espécies que juntas representam em torno de 50% do IVI da comunidade. As espécies foram organizadas em ordem decrescente de seus Índices de Valor de Importância.

ESPÉCIE	ni	Densidade		Frequência		Dominância		IVC	IVI
		DA (n/ha)	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m ² /ha)	DoR (%)		
<i>Trichilia elegans</i> A.Juss.	24	3000	11,94	80	12,5	1256	1,75	7,13	8,73
<i>Mikania ternata</i> (Vell.) B.L. Rob.	25	3125	12,44	50	7,81	615,44	0,86	4,34	7,04
<i>Trichilia clausenii</i> C.DC.	15	1875	7,46	50	7,81	1519,8	2,12	4,97	5,8
<i>Psychotria brachyceras</i> M. Arg.	15	1875	7,46	40	6,25	1661,1	2,32	4,28	5,34
<i>Sebastiania serrata</i> (M.Arg.) M.Arg.	12	1500	5,97	40	6,25	1661,1	2,32	4,28	4,85
<i>Faramea montevidensis</i> (Cham & Schltld.)	12	1500	5,97	35	5,47	1519,8	2,12	3,79	4,52
<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C. Burger, Lanjouw & Boer	9	1125	4,48	25	3,91	3215,4	4,48	4,19	4,29
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	12	1500	5,97	35	5,47	615,44	0,86	3,16	4,1
<i>Psychotria leiocarpa</i> Cham. & Schltld.	7	875	3,48	20	3,13	3846,5	5,36	4,24	3,99
<i>Eugenia schuechiana</i> Berg	8	1000	3,98	30	4,69	1519,8	2,12	3,4	3,6

Continuação

ESPÉCIE	ni	Densidade		Frequência		Dominância		IVC	IVI
		DA (n/ha)	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m ² /ha)	DoR (%)		
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O.Berg.	1	125	0,5	5	0,78	6644,2	9,26	5,02	3,51
<i>Justicia brasiliana</i> Roth.	3	375	1,49	15	2,34	4775,9	6,66	4,5	3,5
<i>Ocotea catharinensis</i> Mez	7	875	3,48	25	3,91	1661,1	2,32	3,11	3,23
<i>Gymnanthes concolor</i> Spreng	10	1250	4,98	15	2,34	706,5	0,99	1,66	2,77
<i>Annona rugulosa</i> (Schtdl.) H.Rainer	2	250	1	10	1,56	3419,5	4,77	3,16	2,44
<i>Eugenia hyemalis</i> Camb.	6	750	2,99	20	3,13	706,5	0,99	2,06	2,37
<i>Pharus lappulaceus</i> Aubl.	4	500	1,99	20	3,13	1133,5	1,58	2,35	2,23
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassm.	4	500	1,99	15	2,34	1384,7	1,93	2,14	2,09
Desconhecida	4	500	1,99	5	0,78	1962,5	2,74	1,76	1,84
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	1	125	0,5	5	0,78	2826	3,94	2,36	1,74
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	2	250	1	10	1,56	1661,1	2,32	1,94	1,62
<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk.	3	375	1,49	15	2,34	254,34	0,35	1,35	1,4
<i>Mollinedia elegans</i> Tul.	1	125	0,5	5	0,78	1962,5	2,74	1,76	1,34
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	2	250	1	10	1,56	907,46	1,27	1,41	1,27
<i>Doryopteris multipartita</i> (Fée) Sehnem	2	250	1	10	1,56	615,44	0,86	1,21	1,14
<i>Serjania</i> sp.	2	250	1	10	1,56	615,44	0,86	1,21	1,14
<i>Myrcianthes pungens</i> (O.Berg) D. Legrand	1	125	0,5	5	0,78	1256	1,75	1,27	1,01
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk	1	125	0,5	5	0,78	1017,4	1,42	1,1	0,9
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	1	125	0,5	5	0,78	907,46	1,27	1,02	0,85
<i>Triumphetta semitriloba</i> Jacq.	1	125	0,5	5	0,78	803,84	1,12	0,95	0,8
<i>Pavonia hastata</i> Cav.	1	125	0,5	5	0,78	530,66	0,74	0,76	0,67
<i>Eugenia uruguayensis</i> Cambess.	1	125	0,5	5	0,78	530,66	0,74	0,76	0,67
<i>Diospyros inconstans</i> Jacq.	1	125	0,5	5	0,78	254,34	0,35	0,57	0,54
<i>Rudgea parquioides</i> (Cham.) Müll.Arg.	1	125	0,5	5	0,78	153,86	0,21	0,5	0,5

ni = número de indivíduos da espécie i; DAi = densidade absoluta da espécie (n/ha); DRi = densidade relativa da espécie (%); FAi = frequência absoluta da espécie i (%); FRi = frequência relativa da espécie i (%); DoAi = dominância absoluta da espécie i (m²/ha); DoRi = dominância relativa da espécie i (%); IVCi = índice de valor de cobertura da espécie i (%); IVIi = índice de valor de importância da espécie i (%).

A partir das amostragens desta área, foram plotados os dados de novas ocorrências de espécies ao longo das parcelas, formando a curva da suficiência amostral, conforme a figura 02.

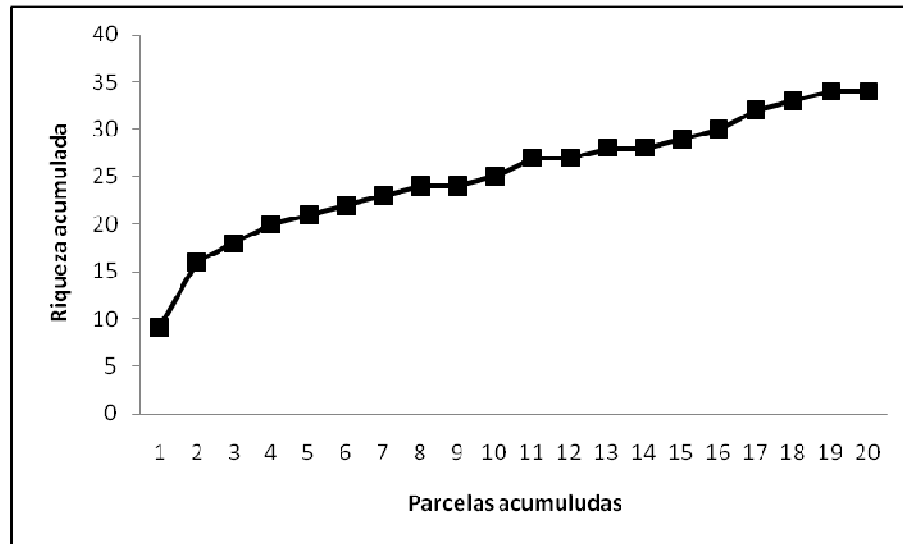


Figura 02 - Curva da suficiência amostral das espécies da área A. A curva indica o número de espécies acumuladas por unidades amostrais acumuladas no Morro do Coco, Viamão, RS.

Desta forma, pode-se observar que a curva apresentou tendência crescente durante toda a amostragem, o que indica que seriam necessárias mais parcelas para a caracterização representativa deste componente.

A análise das famílias botânicas mais ricas do lado A, foi expressa em gráfico (figura 03).

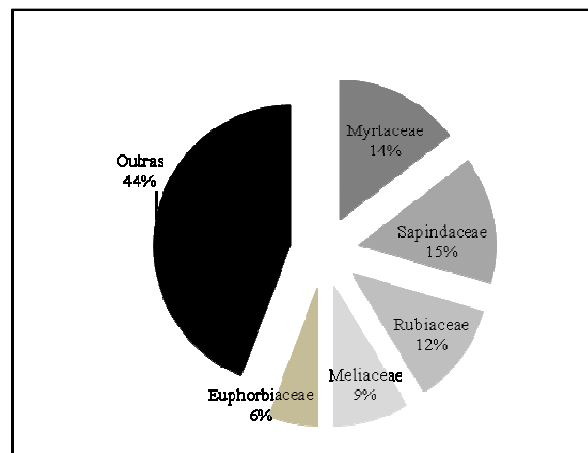


Figura 03 - Percentual da riqueza de espécies em cada família botânica na área A, no Morro do Coco, em Viamão. As famílias que apresentaram apenas uma espécie foram reunidas em um grupo (outras).

A partir deste gráfico percebe-se que, a família Sapindaceae foi a mais rica (5), junto com Myrtaceae (5), sendo as famílias dominantes na porção A. A terceira família mais abundante foi a Rubiaceae, o que indica uma situação bastante comum em estudos do estrato arbustivo, uma vez que há um grande número de espécies arbustivas nesta família (gênero *Psychotria*, por exemplo). As famílias representadas por apenas uma espécie, se destacam com 15 espécies juntas.

A fim de avaliar a síndrome de dispersão de cada espécie, foi elaborado gráfico, onde foi considerado o percentual de cada espécie por dispersão (figura 04).

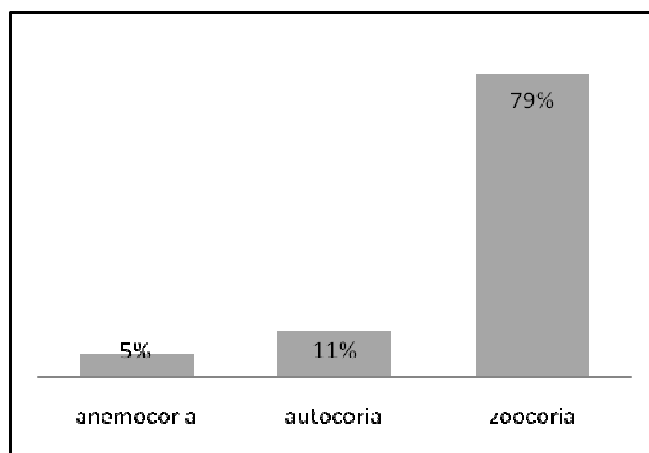


Figura 04 – Percentual de espécie por síndrome de dispersão no lado A do Morro do Coco, Viamão, RS.

Ainda, no intuito de verificar o hábito ocorrente predominante das espécies na porção avaliadas, foi elaborado gráfico representativo (figura 05). Este padrão apresenta uma constituição diversa, como esperado para este componente com representantes de várias formas de vida. Em outras palavras, foram registradas espécies de ervas, arbustos e linas junta às árvores e arvoretas.

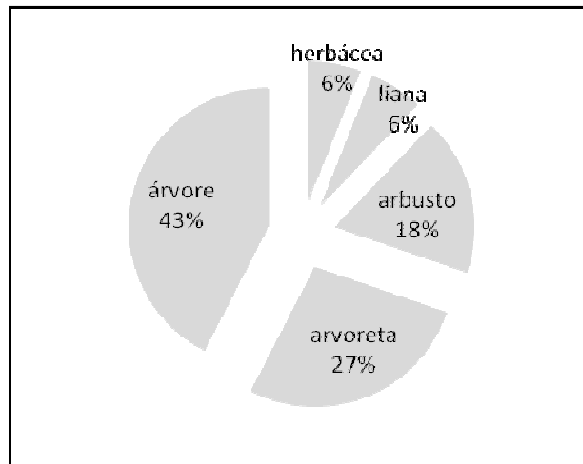


Figura 05 – Percentual de cada espécie por hábito no lado A no Morro do Coco, Viamão, RS.

3.2 Área B

A área utilizada pelo gado apresentou 22 espécies vegetais distribuídas em 18 gêneros e 15 famílias, somando no total, 63 indivíduos amostrados. A tabela 2 mostra as espécies encontradas nesta área e seus parâmetros fitossociológicos (FAi, FRi, DRi, IVCi e IVIi), destacando as seis espécies dominantes que perfazem 50% dos valores de IVI da comunidade (tabela 03).

Tabela 03 - Parâmetros fitossociológicos calculados para as espécies amostradas no lado B, no Morro do Coco, Viamão, RS. Em negrito estão as espécies que juntas representam em torno de 50% do IVI da comunidade. As espécies foram organizadas em ordem decrescente de seus Índices de Valor de Importância.

Espécie	ni	Densidade		Frequência		Dominância		IVC	IVI
		DA (n/ha)	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m²/ha)	DoR (%)		
<i>Sebastiania serrata</i> (M.Arg.) M.Arg.	15	1875	23,81	25	11,11	254,34	1,43	6,27	12,12
<i>Myrciaria cuspidata</i> O.Berg.	7	875	11,11	20	8,89	1962,5	11,05	9,97	10,35
<i>Urera nitida</i> (Vell.) P.Brack	2	250	3,17	10	4,44	3846,5	21,67	13,06	9,76
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	1	125	1,59	5	2,22	3215,4	18,11	10,17	7,31
<i>Eugenia hyemalis</i> Camb.	5	625	7,94	15	6,67	615,44	3,47	5,07	6,02
<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C. Burger, Lanjouw & Boer	2	250	3,17	10	4,44	1661,1	9,36	6,9	5,66
<i>Daphnopsis racemosa</i> Griseb.	3	375	4,76	10	4,44	1017,4	5,73	5,09	4,98
<i>Myrciaria tenella</i> (DC.) O. Berg	2	250	3,17	10	4,44	1133,5	6,38	5,41	4,67

Continuação

Espécie	ni	Densidade		Frequência		Dominância		IVC	IVI
		DA (n/ha)	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA (m ² /ha)	DoR (%)		
<i>Annona rugulosa</i> (Schltdl.) H.Rainer	3	375	4,76	15	6,67	452,16	2,55	4,61	4,66
<i>Cordia americana</i> (L.) Gottshling & J.E.Mill.	3	375	4,76	15	6,67	452,16	2,55	4,61	4,66
Desconhecida	3	375	4,76	15	6,67	379,94	2,14	4,4	4,52
<i>Mollinedia schottiana</i> (Spreng.) Perkins	3	375	4,76	15	6,67	254,34	1,43	4,05	4,29
<i>Erythroxylum argentinum</i> O.E.Schulz.	2	250	3,17	10	4,44	314	1,77	3,11	3,13
<i>Myrcianthes pungens</i> (O.Berg) D. Legrand	2	250	3,17	10	4,44	314	1,77	3,11	3,13
<i>Eugenia uniflora</i> L.	1	125	1,59	5	2,22	615,44	3,47	2,84	2,43
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	2	250	3,17	5	2,22	254,34	1,43	1,83	2,28
<i>Eugenia uruguayensis</i> Cambess.	1	125	1,59	5	2,22	379,94	2,14	2,18	1,98
<i>Banara parviflora</i> (A. Gray) Benth.	1	125	1,59	5	2,22	314	1,77	2	1,86
<i>Ocotea catharinensis</i> Mez	2	250	3,17	5	2,22	12,56	0,07	1,15	1,82
<i>Psychotria brachyceras</i> M. Arg.	1	125	1,59	5	2,22	113,04	0,64	1,43	1,48
<i>Triumphetta semitriloba</i> Jacq.	1	125	1,59	5	2,22	113,04	0,64	1,43	1,48
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	1	125	1,59	5	2,22	78,5	0,44	1,33	1,42

ni = número de indivíduos da espécie i; DAi = densidade absoluta da espécie (n/ha); DRi = densidade relativa da espécie (%); FAi = frequência absoluta da espécie i (%); FRi = frequência relativa da espécie i (%); DoAi = dominância absoluta da espécie i (m²/ha); DoRi = dominância relativa da espécie i (%); IVCi = índice de valor de cobertura da espécie i (%); IVIi = índice de valor de importância da espécie i (%).

A partir das amostragens desta área, foram plotados os dados de novas ocorrências de espécies ao longo das parcelas, formando a curva da suficiência amostral, conforme a figura 06.

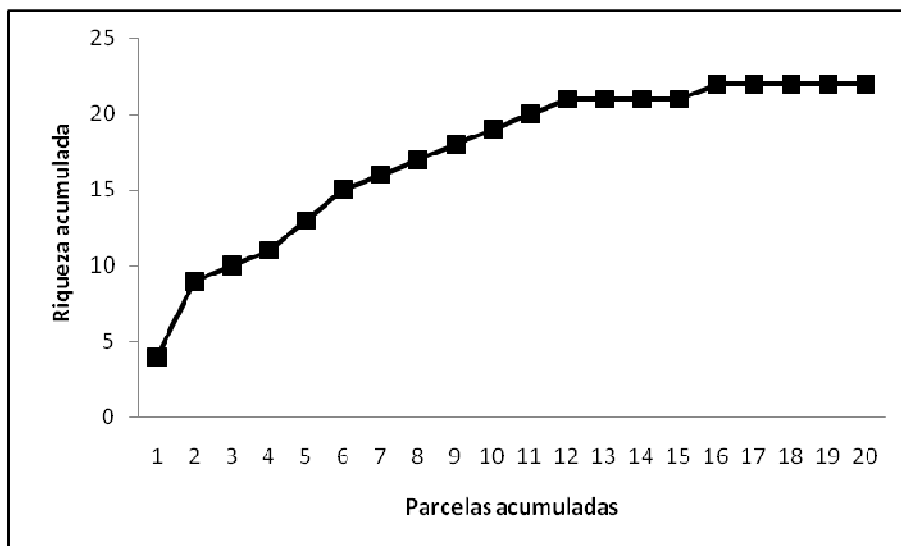


Figura 06 - Curva da suficiência amostral das espécies da área B no Morro do Coco, em Viamão, RS. A curva indica o número de espécies acumuladas por unidades amostrais acumuladas.

Desta forma, pode-se concluir que a curva estabilizou por volta da parcela 16, o que indica que foi alcançada de maneira satisfatória a suficiência amostral deste componente.

Para avaliar a abundância das famílias da área B, foi elaborado gráfico que considerara o número de espécies por famílias, conforme a figura 07.

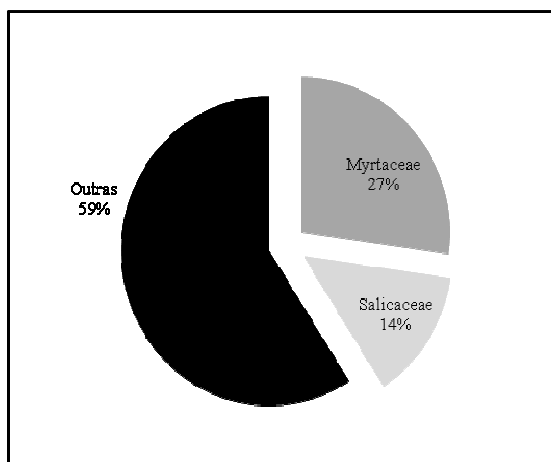


Figura 07 - Percentual de riqueza de espécies em cada família botânica na área B no Morro do Coco, Viamão, RS. As famílias que apresentaram apenas uma espécie foram reunidas em um grupo (outras).

Apenas 2 famílias foram representadas por mais de 2 espécies, sendo, as Salicaceae e a Myrtaceae as famílias com maior riqueza na porção B. Este padrão indica uma estrutura florística mais simplificada que o lado A. Esta situação é reforçada pela estabilização da curva da suficiência amostral, o que não ocorreu no lado A.

A fim de avaliar a síndrome de dispersão de cada espécie, foi elaborado gráfico, onde foi considerado o percentual de cada espécie por síndrome de dispersão (figura 08).

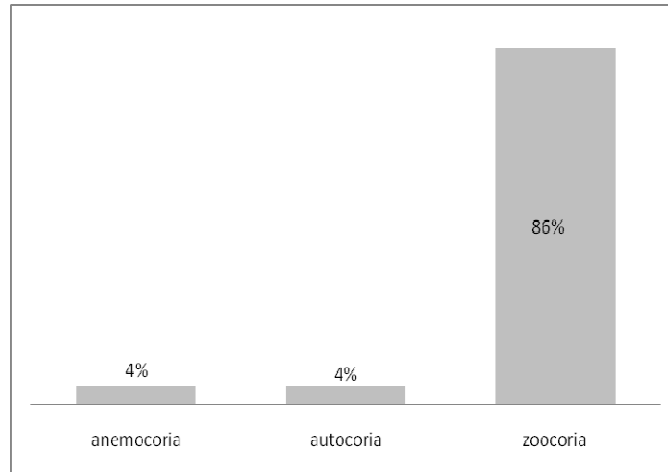


Figura 08 - Percentual de espécies por síndrome de dispersão no lado B no Morro do Coco, Viamão, RS.

Ainda no intuito de verificar o hábito ocorrente predominante das espécies na porção avaliada, foi elaborado um gráfico (figura 09).

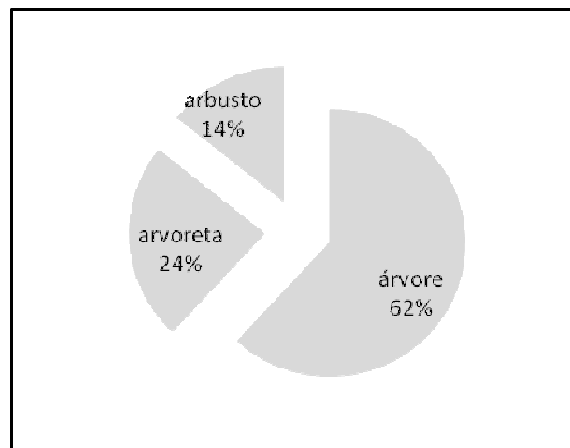


Fig. 09 - Percentual de cada espécie por hábito no lado B do Morro do Coco, Viamão, RS.

Os padrões ecológicos calculados entre as duas áreas diferem em relação à diversidade, porém assemelham-se em relação à equidade (Tabela 4). Já os índices de similaridade mostraram-se de moderados a baixo, corroborando com a pressão exercida sobre o gado.

Tabela 04 – Parâmetros ecológicos calculados para as áreas A e B no Morro do Coco, Viamão, RS. A diversidade refere-se ao Shannon-Wiener e a Equidade de Pielou. (*) refere-se diferença significativa ($p = 0,005$) avaliada por teste de aleatorização.

	A	B
Riqueza	34	22
Abundância	201	63
Diversidade*	2,94	2,54
Equidade	0,86	0,88
Similaridade		
Sorensen	42,9%	
Jaccard	27,4%	

4 DISCUSSÃO

A riqueza específica na área de estudo é de 44 espécies, maior do que a encontrada na mesma área, de 41 espécies, embora o critério de inclusão tenha sido menos abrangente (Knob 1978). Por outro lado, supera as 24 espécies amostradas por Waechter et al. (2000) na porção interna da Planície Costeira, o que demonstra uma alta diversidade de espécies neste extrato no presente estudo. Contudo, o presente estudo ficou abaixo do que foi constatado Muller e Waechter (2001), quando foram encontradas 61 espécies em área próxima ao Morro do Coco. Parte desta maior riqueza se deve ao fato do critério utilizado, que incluiu indivíduos mais altos na amostragem do que o presente estudo.

Na área A verifica-se que houve uma certa tendência à estabilização da curva da suficiência amostral por volta da parcela 19, indicando que a amostragem realizada no local poderia ser de maior área para representar a comunidade estudada. Por outro lado, na área B houve uma tendência bem mais consistente à estabilização já na parcela 16, indicando que a amostragem foi suficiente na representação da comunidade analisada.

Esta situação revela uma comunidade mais simples ou menos rica em espécies do lado B, do que do lado A. Tal cenário deve ser resultado da influência do uso do gado.

As famílias que representaram maior riqueza de espécies na área A foram em ordem decrescente: Myrtaceae e Sapindaceae com 5 espécies, seguida pela Rubiaceae com 4 espécies, e Meliaceae com 3 espécies cada. A área B apresentou uma diversidade de espécies menor que a área A, sendo que as famílias mais ricas foram em ordem decrescente: Myrtaceae e Sapindaceae com 2 espécies cada, sendo as demais famílias representadas por apenas uma espécie. A composição florística foi avaliada, por exemplo, entre a distribuição das espécies por famílias botânicas, evidenciando diferenças tais como no lado B, onde apresenta apenas 2 famílias com 2 ou mais espécies. No lado A, a riqueza é mais bem distribuída entre outras famílias botânicas como foi constatado a partir das 5 famílias com mais de 2 espécies cada. Assim como na análise das curvas, a distribuição das espécies entre as famílias botânicas mais ricas indica uma composição mais homogênea do lado B.

Das espécies que apresentaram maiores índices de valor de importância na porção A, é possível destacar *Trichilia elegans*, *Mikania ternata*, *Psychotria brachyceras*, *Faramea montevidensis*, *Sorocea bonplandii* e *P. leiocarpa*. Este destaque decorre da importância fitossociológica destas espécies enquanto espécies típicas de estratos inferiores, sejam do sub-bosque ou do arbustivo. Já na porção B desca-se a dominância de *Sebastiania serrata*, *Myrciaria cuspidata*, *Urera nitida* e *Eugenia hyemalis*, pois estas apresentam substâncias do metabolismo secundário contra a herbivoria ou a defesa mecânica, como espinhos nas folhas, conforme a espécie.

Com relação ao efeito do pastoreio bovino na vegetação pode-se concluir que existe um efeito negativo no desenvolvimento dos indivíduos da regeneração natural nas áreas especialmente no processo de avanço florestal sobre o campo, o que possivelmente pode ser atribuído ao pisoteio e/ou a herbivoria do gado. Segundo Forneck (2007), os mecanismos que retardam a dinâmica sucessional florestal são, em ordem decrescente de importância, a disponibilidade de água, a herbivoria por vertebrados, o fogo e, por último a herbivoria por invertebrado.

Os padrões ecológicos permitem reforçar ainda mais as diferenças fitossociológicas já evidenciadas pela composição fitossociológica e florística, uma vez que os parâmetros calculados comportaram-se de maneiras diferentes. Este é o caso do

índice de diversidade Shannon-Wiener, H' , que apresentou valor $2,94 \text{ nats}^{-1}$ no lado A significativamente superior ao lado B, que apresentou $2,74 \text{ nats}^{-1}$ ($p = 0,005$). Muller e Weachter (2001) analisaram o componente herbáceo-arbustivo na floresta de Morro Grande, Viamão, onde o índice de Shannon (H') foi $2,976$, tendo sido ligeiramente superior ao da área avaliada neste estudo. Araujo (2010), verificou os Índices de Shannon (H') e de Pielou (J') respectivamente, $2,30 \text{ nats}^{-1}$ e $0,78$, em área com gado, e em área sem gado, o Índice de Shannon (H') foi de $2,34 \text{ nats}^{-1}$ e o Índice de Pielou (J') foi de $0,74$. Esses valores demonstraram uma baixa diversidade e uma baixa dominância ecológica nas duas áreas. Na Região Sul do Brasil, os mais altos índices de diversidade são encontrados no estado do Paraná, que em geral, são bastante elevados: entre $3,4 \text{ nats}^{-1}$, no Parque Estadual Mata dos Godoy (BIANCHINI et al., 2003), e $4,2 \text{ nats}^{-1}$, no município de Sapopema (SILVA et al., 1995). No Rio Grande do Sul, esses índices são geralmente mais baixos, oscilando entre $2,3 \text{ nats}^{-1}$, no rio Camaquã (DE MARCHI e JARENKOW, 2008), e $2,9 \text{ nats}^{-1}$, no rio Vacacaí-Mirim (LONGHI et al., 2001).

Os índices de equidade permitem inferir que a distribuição dos indivíduos entre as espécies é bastante semelhante, havendo pouca variação de abundância entre as espécies. Por outro lado, os discretos índices de similaridade especialmente Jaccard (27,4%), indicam uma intensa seleção de espécies pelo gado. Tal situação deve ser resultado de presença características fisiológicas e bioquímicas como substâncias tóxicas ou repelentes e/ou estruturas morfológicas de defesa mecânica, como espinhos nas folhas.

O gado seleciona algumas espécies pela herbivoria, mas a medida que pisoteia, acaba impedindo que algumas espécies dominem sobre as demais, mesmo que essas não sejam parte de sua dieta, o que afeta diretamente os padrões de distribuição das espécies.

A síndrome de dispersão tem sido dominante por zoocoria, entre os estudos que avaliam esta característica. Em tais estudos a zoocoria é presente em 80% das espécies, em florestas tropicais, Nascimento et al. (2000), Alberti (2000) e Budke et al. (2005). Forneck (2001, 2003, 2007), constatou no Morro Santana, 89% das espécies sendo dispersas por zoocoria. A área avaliada no Morro do Corro, apresentou 79% de zoocoria no lado A e o 76% de zoocoria no lado B, indicando que a influência do gado parece não afetar os sistemas de dispersão entre as espécies pressionadas.

O aumento da cobertura de gramíneas em áreas de campo, devido à presença do gado pode ocorrer, pois essas plantas possuem resistência ao pastoreio, como resultado de um processo coevolutivo, que originou em adaptações, como posição basal dos meristemas, a reprodução vegetativa, a alta taxa de reposição de folhas, a presença de órgãos de reservas subterrâneos e a alta taxa de crescimento dos indivíduos (COUGHENOUR, 1985). Na porção B avaliada, apesar de não serem gramíneas, não foram registradas espécies semelhantes a estas, como lianas e herbáceas (não lenhosas), confirmando o esperado na diferenciação de padrões, com este tipo de fator. Desta forma parece indicar uma maior influência negativa do gado sobre o componente menos lenhoso de florestas.

O manejo do gado pode influenciar o tipo de cobertura do solo, o que implica variações na composição florística do subbosque. Nos sítios cujo pastoreio é intenso, há um favorecimento de gramíneas, em detrimento das espécies suscetíveis à herbivoria, como pteridófitas e plântulas de espécies arbóreas. Além disso, o gado aumenta a abertura do dossel e a compactação e modifica a cobertura do solo nos fragmentos, o que pode influenciar a germinação de sementes e o estabelecimento de plântulas, mas esses efeitos precisam ser mais bem avaliados Sampaio e Guarino (2007). Estes padrões foram constatados no presente estudo.

A área avaliada no Morro do Coco enquadra-se, portanto, dentro de um mesmo contexto de riqueza das demais florestas com as mesmas características no Rio Grande do Sul. Estudando o efeito do pastoreio bovino em fragmentos de floresta mista no sul do Brasil, Sampaio e Guarino (2007), também observaram maior densidade de indivíduos em sítios com baixo ou nenhum pastoreio.

Pelas análises estatísticas, ficaram evidentes as diferenças entre riquezas e abundâncias das duas porções avaliadas, o que leva a compreender tais padrões é a presença de gado na área B. A partir dos dados é possível afirmar que o gado altera a dinâmica e estrutura florestal, excluindo algumas espécies e reduzindo a população de outras.

5 CONCLUSÕES

Da avaliação do estrado avaliado, conclui-se que houve maior densidade de indivíduos na área sem influência do gado, e que as famílias mais representativas nas duas porções avaliadas foram as mesmas: Myrtaceae e Sapindaceae. Na área A, a *Trichilia elegans* A.Juss. obteve maior importância ecológica enquanto na área B foi a *Sebastiania serrata* (M.Arg.) M.Arg. A família Rubiaceae teve boa representatividade apenas no lado excluído do gado, em função desta família ser representativa do estrato arbustivo em florestas tropicais.

A área A possui riqueza e diversidade superiores às da área B, demonstrando que os índices avaliados foram adequados à avaliação da influência do gado nesta área, uma vez que estes índices estão possivelmente relacionados negativamente ao pisoteio e a herbivoria do gado.

Os padrões fitossociológicos comportaram-se da maneira esperada, a medida que demonstraram padrões definidos entre as espécies dominantes na área avaliada. A simplificação da composição levou a maior concentração da dominância (IVI) em um menor número de espécies no lado B.

Com relação ao pastejo do gado na vegetação, pode-se concluir que existem efeitos negativos no desenvolvimento dos indivíduos da regeneração natural da área, o que pode ser atribuído ao pisoteio e/ou a herbivoria do gado.

Verificou-se que as espécies como *Trichilia elegans* A.Juss., *Mikania ternata* (Vell.) B.L. Rob., *Trichilia clausenii* C.DC., *Faramea montevidensis* (Cham & Schltdl.) e *Guapira opposita* (Vell.) Reitz se desenvolvem bem em área sem a presença de gado, enquanto a espécie *Myrciaria cuspidata* O.Berg., por exemplo, ocorre apenas na regeneração da área com influência do gado. Acredita-se que uma avaliação sazonal prolongada, poderá definir exatamente este padrão.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, L. W.; MARTAU, L.; SOARES, Z. F.; BUENO, O. L.; MARIATH, J. E.; KLEIN, R. M. 1986. **Estudo preliminar da flora e vegetação de morros graníticos da região da Grande Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.** Iheringia, sér. bot., no. 34. p. 3 - 38.
- ALBERTI, L.F.; HIRT, J A.N.; JUNIOR, D.B.F.M.; STECKEL, M.; TOMBINI, C.S.; LONGHI, S.J. 2000. **Aspectos florísticos e síndromes de dispersão das espécies arbóreas do Morro de Santo Antônio, Santa Maria-RS.** Ciência e Natura 22: 145-160.
- ARAUJO, A. C. B., 2010. **Efeito do pastoreio de bovinos sobre a estrutura da mata ciliar do Arroio Espininho em Santana do Livramento, RS.** Dissertação (mestrado), Univeridade Federal de Santa Maria.
- BACKES, A. 1981. **A flora do Morro do Côco, Viamão, RS.** Iheringia, Sér. Botânica, 27: 27-41.
- BACKES, A. 1999. **Ecologia da floresta do Morro do Coco, Viamão, RS.** Pesquisas, Botânica, 49: 5-30.
- BARTH, R. C., 1989. **Avaliação de áreas mineradas no Brasil.** Viçosa: Sociedade de Investigações Florestais. 41p. (Boletim Técnico, 1)
- BIANCHINI, E. et al. 2003. **Diversidade e estrutura de espécies arbóreas em área alagável do município de Londrina, sul do Brasil.** Acta bot. Brás. 17(3): 405-419
- BRACK, P.; RODRIGUES, R. S.; SOBRAL, M.; LEITE, S. L. C. 1998. **Árvores e arbustos na vegetação natural de Porto Alegre, no Rio Grande do Sul, Brasil.** Iheringia, sér. bot. vol 51(II), no. II, p. 137-166
- BRASIL, 2002. **Resolução CONAMA nº 303**, de 20 de março de 2002. Diário Oficial [da] República. Federativa do Brasil.
- BRENA, D. A., et al. 2004. **Caracterização da chuva de sementes, banco de sementes e banco de plântulas em Floresta Estacional Decidual ripária Cachoeira do Sul, RS, Brasil;** Scientia Florestalis, n. 66, p. 128-141.
- BUDKE, J.C.; ATHAYDE, E.A.; GIEHL, E.L.H.; ZÁCHIA, R.A. & EISINGER, S.M. 2005. **Composição florística e espectro de dispersão de espécies lenhosas em**

- uma floresta ribeirinha, arroio Passo das Tropas, Santa Maria, RS, Brasil.**
Iheringia, Série Botânica 32: 17-24.
- COSTALONGA, S. R. 2006. Banco de sementes em áreas contíguas de pastagem degradada, plantio de Eucalipto e floresta natural, em Paula Cândido, MG.**
126 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- COUGHENOUR, M. B. 1985. Graminoid responses to grazing by large herbivores: Adaptations, exadaptations and interacting processes.** Annals of the Missouri Botanical Garden, v.72, n.4, p.852-863.
- DE MARCHI, T. C.; JARENKOW, J. A. 2008. Estrutura do componente arbóreo de mata ribeirinha no rio Camaquã, município de Cristal, Rio Grande do Sul, Brasil.** IHERINGIA, Sér. Bot., Porto Alegre, v. 63, n. 2, p. 241-248
- DIAS FILHO, M.B.; ANDRADE, C.M.S.** Pastagens no trópico úmido. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental. 30p. 2006
- FELFILI, J.M. et al. Composição florística e fitossociologia do cerrado sentido restrito no município de Água Boa-MT.** Acta Botanica Brasilica, v.16, n.1, p.103-12, 2002.
- FORNECK, E. D., 2007. Estrutura e dinâmica da expansão florestal em mosaico natural de floresta-savana: da ecologia de comunidades de espécies lenhosas à ecologia de população de plântulas de *Myrcia palustris* DC. (Myrtaceae) no morro Santana, Porto Alegre, RS, Brasil.** Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Porto Alegre, BR – RS
- FORNECK, E. D., 2001. Biótopos naturais florestais nas nascentes do Arroio Dilúvio (Porto Alegre e Viamão, RS) caracterizados por vegetação e avifauna.** Dissertação (mestrado) Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Porto Alegre, BR – RS
- FORNECK, E. D., MÜLLER, S. C., PORTO, M.L. & PFADENHAUER, J. 2003. Composição, distribuição e estratégias de dispersão das espécies lenhosas em manchas insulares florestais nos campos do morro Santana, Porto Alegre, RS.** Brasil. VI Congresso de Ecologia do Brasil - Anais de trabalhos (eds. Claudino-Sales, V., Tonini, I.M. e Dantas, E.W.C.), pp. 101-103. Editora da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, Brasil.

- FRANÇA, E.J.; DE NADAI FERNANDES, E.A.; BACCHI, M.A.; TAGLIAFERRO, F.S. **Pathway of rareearth elements in a Brazilian forestry fragment.** Journal of Alloys and Compounds, Lausanne, v. 344, n. 1-2, p. 21-26, 2003.
- GATSUK, L.E., SMIRNOVA, O.V., VORONTZOVA, I., ZAUGOLNOVA, L.B. & ZHUKOVA, L.A. 1980. **Age states of plants of various growth forms: a review.** Journal of Ecology 68:675-696.
- HEGLAND, S. J.; van LEEUWEN, M.; OOSTERMEIJER, J. G. B. 2001. **Population structure of *Salvia pratensis* in relation to vegetation and management of Dutch dry floodplain grasslands.** Journal of Applied Ecology, v.38, n.6, p.1277-1289
- KNAPP, A. K. 1985. **Effect of fire and drought on the ecophysiology of *Andropogon gerardii* and *Panicum virgatum* in a tallgrass prairie.** Ecology, Washington, v66, n 4, p.1309-1320.
- KNOB, A. 1978. **Levantamento fitossociológico da formação-mata do Morro do Coco, Viamão, RS, Brasil.** Iheringia, sér. bot., n. 23, p. 65-108
- LONGHI, S. J. et al. 2001. **Padrões de distribuição espacial de espécies florestais em fragmentos de mata ciliar, São Pedro do Sul-RS.** In: CONGRESSO FLORESTAL ESTADUAL, 8., 2001, Nova Prata. Anais... Nova Prata: [s.n.], p. 549-555.
- LONGHI, S. J. et al. 2000. **Aspectos fitossociológicos de um fragmento de floresta estacional, Santa Maria, RS.** Ciência Florestal, Santa Maria, v. 10, n. 2, p. 59-74.
- MAIA, F. C.; MAIA, M. S.; CAETANO, L. S.; SIMIONI, S. B.; DE CONTO, L. **Longevidade de sementes de azevém anual após dois anos de enterrio em área de campo.** In: Congresso de Iniciação Científica, XIV. Pelotas: UFPEL, 2005.
- MEIRA, J. R. 1996. **Zoneamento da vegetação e de condições de topoclima da Reserva Biológica do Lami, Porto Alegre, RS, Brasil.** Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Curso de Pós-Graduação em Ecologia, Dssertação (mestrado).61 p.
- MENEGAT, R.; KIRCHHEIM, R. E. 1998. **Lagos, rios e arroios: as doces águas da superfície.** In: MENEGAT, R. *et al.* Atlas Ambiental de Porto Alegre. Porto Alegre. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Prefeitura Municipal de Porto Alegre e Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. p. 35 - 42.

- MENEGAT, R.; KOESTER, E.; KRAEMER, G.; FERNANDES, L. D.; SCHERER, C. M. S.; BACHI, F. 1998. **Porto Alegre antes do homem: evolução geológica.** In: MENEGAT, R. *et al.* Atlas Ambiental de Porto Alegre. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Prefeitura Municipal de Porto Alegre e Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. p. 11 - 22.
- MULLER, S. C.; WAECHTER, J. L., 2001, **Estrutura sinusial dos componentes herbáceo e arbustivo de uma floresta costeira subtropical.** Revista Brasil. Bot., São Paulo, V.24, n..4p.395-406, dez.
- NASCIMENTO, A.R.T.; LONGHI, S.J.; ALVAREZ FILHO, A. & GOMES,G.S. 2000. **Análise da diversidade florística e dos sistemas de dispersão de sementes em um fragmento florestal na região central do Rio Grande do Sul, Brasil.** Napaea 12: 49-67.
- NEPSTAD, D.C.; VERÍSSIMO, A.; ALENCAR, A.; NOBRE, C.; LIMA, E.; LEFEBVRE, P.; SCHLESINGER, P.; POTTER, C.; MOUTINHO, P.; MENDOZA, E.; COCHRANE, M. & BOOKS, M. 1998. **Large-scale impoverishment of Amazonian forests by logging and fire.** Nature, 398: 505-508.
- NIMER, E. (1990) **Clima**, p. 151-187. Em: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Geografia do Brasil. Geografia do Brasil: Região Sul. V. 2. Rio de Janeiro:IBGE.
- PIELOU, E. C. 1984. **The interpretation of ecological data: a primer on classification and ordination.** New York. John Wiley. 263 p.
- PILLAR, V. D. & QUADROS F. L. F. 1997. **Grassland-forest boundaries in southern Brazil.** Coenoses 12 (2-3): 119-126
- PORTO, M. L. 1998. **As formações vegetais: evolução e dinâmica da conquista.** In: MENEGAT, R. *et alli.* Atlas Ambiental de Porto Alegre. Porto Alegre. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Prefeitura Municipal de Porto Alegre e Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. p. 47 - 58.
- RELVA M. A. e VEBLEN T.T; 1998. **Impacts of introduced large herbivores on Austrocedrus chilensis forests in northern Patagonia,Argentina.** Forest Ecology and Management 108: 27–40.
- ROCHA, G. L. 1977. **O clima do Parque Delta do Jacuí.** Porto Alegre. PLANDEL. Relatório técnico final. 311 p.

- SAMPAIO, M. B.; GUARINO, E. S. G.. 2007. **Efeitos do pastoreio de bovinos na estrutura populacional de plantas em fragmentos de floresta ombrófila mista.** R. Árvore, Viçosa-MG,,31, n.6, p.1035-1046.
- SILVA, F.C.; FONSECA, E.P.; SOARES-SILVA, L.H.; MÜLLER, C.; BIANCHINI, E. 1995. **Composição florística e fitossociologia do componente arbóreo das florestas ciliares da bacia do rio Tibagi, Paraná:** 3. Fazenda Bom Sucesso, município de Sapopema, PR. Acta Botanica Brasilica, v. 9, n. 2, p. 289-302.
- SHANNON, C.E., & WEAVER, W. 1949. **The mathematical theory of communications.** Urbana, IL: University of Illinois Press.
- STERN, M.; QUESADA, M.; STONER, K. E. 2002. **Changes in composition and structure of a tropical dry forest following intermittent Cattle grazing.** Ver. Biol. Trop, v.50, n 3-4
- TEIXEIRA, M. B.; NETO, A. B. C.; PASTORE, U.; FILHO, A. L. R. R. 1986. **Vegetação.** In: FOLHA SH. 22 Porto alegre e parte das folhas SH.21 e SH.22 **Lagoa Mirim: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra.** Rio de Janeiro. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. p. 541 - 632. (Levantamento dos Recursos Naturais, vol. 33)
- TOBLER, M. W. et al., 2003. **The impact of cattle ranching on large-scale vegetation patterns in a coastal savanna in Tanzania.** *Journal of Applied Ecology*, v. 40, p.430-440.
- VIEIRA, I.C.G.1996. **Forest succession after shifting cultivation in eastern Amazônia.** Stirling, 205p. Tese (Doutorado). University of Stirling
- WATKINSON, A. R. **Plant population dynamics.** In: CRAWLEY, M. J. (Ed.). Plant population dynamics. Oxford: Blackwell Science, 1997. p 400-559.
- WAECHTER, J.L.; MÜLLER, S.C.; BREIER, T.B. & VENTURI, S. 2000. **Estrutura do componente arbóreo em uma floresta subtropical de Planície Costeira interna.** Pp. 92-112. In: Anais do V Simpósio de Ecossistemas Brasileiros: Conservação. v. 3, Vitória, ES.
- WILSON, H. D. **Regeneration of native forest on Hinewai reserve,** Banks peninsula. *New Zealand Journal of Botany*, v.32, n.3, p.373-383, 1994.