FITOGEOGRAFIA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ARROIO LAJEADO GRANDE - OESTE DO RIO GRANDE DO SUL[1]

Fabiano da Silva ALVES[2]
Luis Eduardo de Souza ROBAINA[3]
José Newton Cardoso MARCHIORI[4]

Resumo

O presente trabalho expõe os resultados de estudos fitogeográficos desenvolvidos na bacia hidrográfica do arroio Lajeado Grande, oeste do Rio Grande do Sul - Brasil. O estudo interdisciplinar, com o objetivo de constatar interrelações entre vegetação natural e meio físico, foi desenvolvido em duas etapas. Na análise do meio físico, foram descritas e mapeadas a rede de drenagem, as formas de relevo, as estruturas litológicas e os principais tipos de solos. Na análise fitogeográfica, a vegetação natural foi analisada sob os enfoques fisionômico e florístico, levando ao reconhecimento e caracterização de dez tipologias, com base na presença do elemento fanerofítico. A análise fitoecológica revelou que 90% das tipologias, intimamente condicionadas às condições do meio físico, sempre apresentam um "padrão" de distribuição geográfica. Por fim, todas as informações foram somadas a uma base cartográfica, possibilitando a elaboração de um mapa fitogeográfico da bacia em estudo.

Palavras-chave: Fitogeografia. Arroio Lajeado Grande. Rio Grande do Sul. Alegrete.

Abstract

Phytogeography of the hydrographic basin of Lajeado Grande river - west of Rio Grande do Sul state – Brazil

The present work summarizes the results of phytogeographic studies developed in the hydrographic basin of Lajeado Grande river, west region of Rio Grande do Sul state – Brazil. This interdisciplinary study, developed to verify inter-relations between natural vegetation and physical environment, was realized in two stages. During the physical environment analysis, they were described and mapped the drainage net, the relief forms, the lithological structures and main soil types. The phytogeographical analysis, including physiognomic and floristic approaches, indicated the recognition of ten distinct typologies, based mainly on the presence of phanerophytic element. The phytoecological analysis revealed that 90% of the typologies are closely related to physical environment, always following a geographical distribution pattern. Finnaly, all informations were joined in a cartographic base, that made possible to elaborate the phytogeographical basin map.

Key words: Phytogeography. Lajeado Grande river. Alegrete. Rio Grande do Sul state.

[1] Artigo elaborado com base na Dissertação de Mestrado, defendida pelo primeiro autor no Programa de Pós-Graduação em Geografia – UFSM, intitulada "Estudos Fitogeográficos na Bacia Hidrográfica do Arroio Lajeado Grande – Oeste do RS". Apoio FAPERGS - Procorede III – 0614357.

[2] Prof. MSc. Universidade da Região da Campanha.- URCAMP. E-mail: fabiano_s_alves@yahoo.com.br

[3] Prof. Dr. do Programa de Pós-Graduação em Geografia – UFSM.

[4] Prof. Dr. do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal – UFSM e colaborador do Programa de Pós-Graduação em Geografia – UFSM.

INTRODUÇÃO

Os estudos fitogeográficos, com vistas ao entendimento do processo de colonização e distribuição da vegetação natural no território sul-rio-grandense, remontam ao século XIX, destacando-se os trabalhos de Auguste de Saint-Hilaire realizados durante os anos de 1820 e 1821, Robert Avé-Lallemant, no ano de 1858, Hermann von Ihering em 1880 e Carl Axel Magnus Lindman, botânico sueco que durante os anos de 1892 e 1893 investigou detalhadamente a vegetação no estado do Rio Grande do Sul (ALVES, 2008). Inicialmente, tais pesquisas foram desenvolvidas em escala abrangente, pois havia um ambiente natural ainda pouco transformado pela ação humana à disposição do pesquisador. Este fato contribuiu, de forma significativa, para a produção de verdadeiras obras primas da ciência fitogeográfica, reveladoras de situações singulares e, por vezes, de difícil interpretação na atualidade, devido à intensa ação antrópica produzida em séculos de ocupação.

Na tentativa de compreender o panorama atual, os pesquisadores desenvolveram abordagens sob diferentes óticas, não havendo consenso no tocante às tipologias de vegetação existentes no Rio Grande do Sul, nem mesmo sobre a terminologia a ser utilizada, de modo mais geral. Certas considerações, todavia, são indiscutíveis. É o caso da coexistência de unidades silváticas e campestres no Estado, situação própria de uma típica área de transição entre dois contrastes da vegetação brasileira: floresta e campo.

Este fato, muito bem observado por Lindman (1906) e Rambo (1956), ganhou reforço principalmente nos trabalhos de Marchiori (2002, 2004), evidenciando que a vegetação no espaço sul-rio-grandense encontra-se em estágio de transição, influenciada, principalmente, pelos novos padrões climáticos estabelecidos a partir da transição Pleistoceno-Holoceno.

Ao tratar especificamente da região oeste do Rio Grande do Sul, o tema "Fitogeografia" reveste-se de extrema importância, pois, com exceção dos trabalhos já mencionados, ainda não foram desenvolvidos estudos detalhados sobre a composição, distribuição e vinculações da cobertura vegetal com o meio físico. Nesta situação – e com o interesse de contribuir para o avanço do conhecimento científico e alertar sobre a necessidade de conservação e preservação da biodiversidade e das paisagens naturais no Rio Grande do Sul –, o presente trabalho expõe os resultados de estudos fitogeográficos desenvolvidos na bacia hidrográfica do arroio Lajeado Grande.

Tais estudos, realizados de forma sistêmica e integrada, visaram a constatar a existência de interrelações entre os meios biótico (vegetação natural) e físico (suporte geoecológico), na bacia hidrográfica em questão. Localizada no oeste do Estado, nos municípios de Alegrete e Manoel Viana, entre as coordenadas geográficas 55° 20′ 28″ e 55° 36′ 42″ de longitude oeste em relação ao meridiano de Greenwich, e 29° 36′ 20″ e 29° 59′ 52″ de latitude sul, em relação a linha do Equador (Figura 1), a bacia do arroio Lajeado Grande apresenta uma diversidade singular, tanto sob o aspecto geográfico quanto vegetacional.

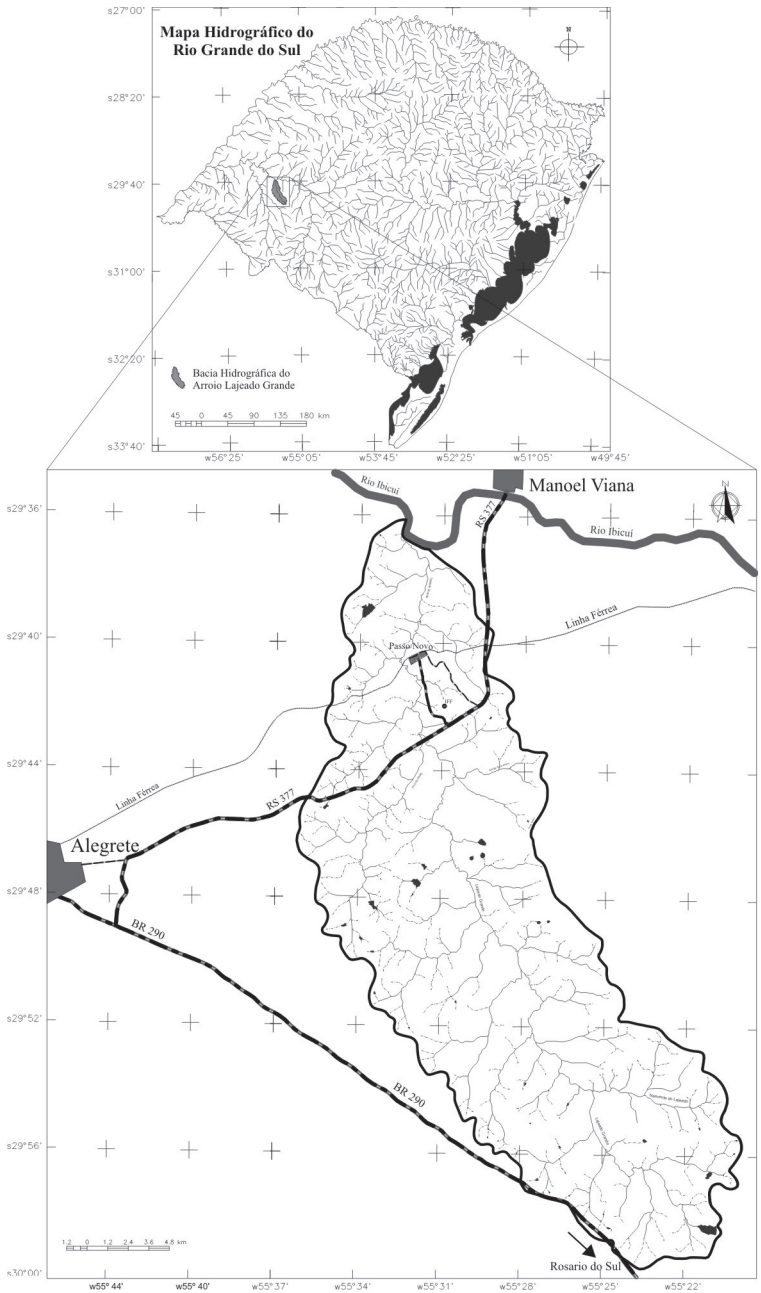

Figura 1 – Mapa de localização da bacia hidrográfica do arroio Lajeado Grande

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Em se tratando de abordagem interdisciplinar, que exige conceitos e métodos de áreas distintas, os procedimentos metodológicos foram divididos em duas etapas: análise do meio físico e análise fitogeográfica.

Na análise do meio físico, foram analisadas, descritas e mapeadas: a rede de drenagem, as formas de relevo, as estruturas litológicas e os principais tipos de solos. Na análise fitogeográfica, a vegetação natural foi analisada e caracterizada sob o enfoque fisionômico, florístico e fitoecológico, possibilitando, a diferenciação de tipologias vegetacionais, a interpretação de seus modos preferenciais de distribuição geográfica e, a partir do cruzamento destas informações com dados cartográficos, a elaboração do mapa fitogeográfico da bacia em estudo.

Análise do Meio Físico

Os estudos foram realizados com base no conceito da unidade "bacia hidrográfica", a qual, segundo Botelho (1998), constitui uma célula natural, que permite reconhecer e estudar as interrelações existentes entre os diversos elementos da paisagem e os processos que atuam em sua esculturação. Assim posto, a análise do meio físico baseou-se na caracterização da malha hidrográfica e na divisão da bacia em unidades morfolitológicas, definidas em função das características geológicas e geomorfológicas próprias do terreno.

Como bases metodológicas, foram utilizadas: a proposta de Trentin e Robaina (2005), para Mapeamento Geoambiental no Oeste do Rio Grande do Sul; os procedimentos de Paula e Robaina (2001), para os mapeamentos geológico-geomorfológicos de bacias hidrográficas; as concepções de Lollo (1996), para a análise e diferenciação das formas do relevo; e as abordagens do IPT (1981), utilizadas na elaboração das cartas de atributos ou parâmetros.

Como base cartográfica, foram utilizadas as seguintes cartas topográficas da Diretoria do Serviço Geográfico – DSG, do Exército Brasileiro: Passo Novo (SH.21-X-C-VI-2), Manuel Viana (SH.21-X-D-IV-1), Rincão dos Costa Leite (SH.21-X-D-IV-3) e Arroio Caverá (SH.21-X-C-VI-4), todas em escala 1:50.000. Os dados obtidos foram georreferenciados e digitalizados, utilizando-se o software GPS TrackMaker Professional – GTM PRO, versão 4.6, e utilizadas imagens de satélite, ETM Landsat e Google Earth, como auxilio aos trabalhos. Para a definição e classificação das principais formas de relevo, valeu-se da proposição do IPT (1981).

Nos trabalhos de campo, as interpretações, feitas *a priori*, foram confirmadas e/ou corrigidas mediante a realização de perfis de campo. A caracterização da litologia e dos solos, presentes nas unidades de relevo previamente definidas, desenvolveu-se a partir de observações e descrições feitas a campo. Desenvolvidos através de perfis ao longo da área, os estudos litológicos foram executados pela análise "*in loco*" de afloramentos rochosos, com coleta de amostras petrográficas e descrição dos principais tipos de solos derivados.

Em laboratório, todas as informações foram compiladas e somadas, resultando, assim, na definição e caracterização das unidades geológico-geomorfológicas existentes. Na sequência, com o uso do software GTM PRO, para a integração dos dados, e do software Corel Draw X3, para a edição gráfica, foi elaborado o Mapa Morfolitológico, com a localização das distintas unidades de relevo e seus respectivos substratos.

Análise Fitogeográfica

Com base em imagens de satélite (ETM Landsat e Google Earth) e em informações levantadas a campo, a análise fitogeográfica iniciou com a identificação, caracterização e georreferenciamento das diferentes fisionomias de vegetação natural.

Na sequência, foram realizados levantamentos florísticos nos tipos fisionômicos de vegetação, previamente definidos. Para esta análise, foi utilizada uma ficha de inventário fitogeográfico, elaborada com base no modelo de inventário biogeográfico proposto por Bertrand (1966), constante em Passos (2003). Nesta ficha, foram anotadas, além das informações de registro geral (local, data e pesquisadores), os dados referentes à fisionomia da vegetação na área amostral (arbóreo-arbustiva e/ou campestre), localização geográfica (coordenadas), identificação botânica das espécies encontradas (espécie, família e hábito), além de aspectos do meio físico (recursos hídricos, relevo, solos, etc.).

A identificação das espécies nos diferentes estratos da vegetação (gramíneas, herbáceas, arbustos, arvoretas e árvores) foi realizada inicialmente em campo, encerrando-se cada amostragem com base na curva do coletor. Para espécies não passíveis de identificação a campo, coletou-se material vegetativo e/ou reprodutivo, para posterior análise em laboratório, com uso de bibliografia especializada e chaves de identificação.

O levantamento de informações do meio físico possibilitou a realização de uma análise fitoecológica, onde as distintas tipologias de vegetação, definidas fisionomica e floristicamente, foram caracterizadas quanto aos habitats de ocorrência, georreferenciadas e sobrepostas ao mapa morfolitológico.

A sobreposição cartográfica destas informações permitiu o reconhecimento preciso de diferentes tipologias de vegetação natural, bem como seus habitats preferenciais de ocorrência. Esta caracterização e mapeamento de tipologias, somadas à base cartográfica do Mapa Morfolitológico, possibilitou, com a utilização do software GTM PRO versão 4.6 e Corel Draw X3, a elaboração do Mapa Fitogeográfico da bacia do arroio Lajeado Grande.

RESULTADOS

CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO

Afluente da margem esquerda do rio Ibicuí, o arroio Lajeado Grande, com extensão de 61,044 km de comprimento, drena uma bacia hidrográfica de 493, 186 km². De forma alongada e padrão retangular-dendrítico, a bacia tem orientação sudeste-noroeste no alto e médio curso, sofrendo uma inflexão, no baixo curso, que a redireciona no sentido sul-norte, até sua foz no Ibicuí. A bacia apresenta hierarquia fluvial de 5ª ordem, de acordo com as proposições de Strahler (1974), com altitudes variando entre 77 m (na foz) e 260 m, no alto curso.

As unidades morfolitológicas reconhecidas estão representadas na Figura 2 (Mapa Morfolitológico) e caracterizadas a seguir:

Colinas

Unidade morfolitológica mais abundante na bacia hidrográfica, as colinas, conhecidas regionalmente por coxilhas, ocupam cerca de 80 % da área total e caracterizam-se como elevações do terreno de formas mamelonares, com altitudes relativamente baixas e declives

suaves, conferindo à paisagem um aspecto suavemente ondulado. Na área em estudo, esta forma relevo permite o reconhecimento de duas subunidades, de acordo com as características do substrato rochoso: colinas de rochas areníticas e colinas de rochas vulcânicas.

Colinas de arenito

Unidade mais representativa na bacia, as colinas de arenito possuem substrato rochoso constituído predominantemente de arenitos fluviais característicos da Formação Guará e arenitos eólicos da Formação Botucatu. Encontradas, sobretudo, no médio e alto curso da bacia, apresentam amplitudes médias em torno de 10 metros, declividades entre 4 e 8% e altitudes variadas, com mínimas a cerca de 80 metros, no baixo curso, e máximas ultrapassando 200 metros, no alto curso. Os solos, sempre arenosos, quartzosos e com baixo conteúdo orgânico, podem ser classificados como Latossolos arenosos e/ou Neossolos Quartzarênicos, com conteúdo de argila extremamente reduzido.

Com muita frequência, registram-se, nestas colinas, a presença de areais com dimensões significativas e inúmeras áreas em processo de arenização. Estas, apresentam ravinas, voçorocas e pequenos núcleos de arenização, que se desenvolvem geralmente associados à cabeceira de drenagem, junto à base dos morrotes de arenito e/ou vinculados a degraus rochosos presentes à meia encosta. A arenização resulta, certamente, da intensificação do escoamento superficial na área de contato entre o arenito silicificado exposto e o arenito friável, presente no interior das colinas. Os areais de maior extensão estão associados, principalmente, à base dos morrotes de arenito e junto ao vale da drenagem principal.

Colinas vulcânicas

Esta unidade estrutura-se em substrato de rochas vulcânicas básicas, originadas de derrames provenientes do vulcanismo fissural ocorrido na bacia do Paraná na Era Mesozóica. Tais rochas compõem uma camada delgada (até 20 metros de espessura), sobreposta ao arenito Botucatu e, muitas vezes, com camadas de arenito intertrápico.

As colinas vulcânicas têm ocorrência mais significativa no baixo curso da bacia, próximo à foz com o rio Ibicuí, bem como no divisor oeste. Em geral, formam solos mal desenvolvidos (Neossolos e Cambissolos-litólicos), com afloramento de lajes ou pequenos blocos rochosos; nos topos e encostas, bem como nas porções de topo-base, podem ocorrer solos bem desenvolvidos, do tipo Latossolo Vermelho-Escuro, com textura argilosa.

Cornijas de Arenito

São degraus rochosos de tamanhos e formas variadas, salientes a meia encosta de algumas colinas de arenito. Interpretadas como estágio inicial na formação dos morrotes de arenito, as cornijas resultam do afloramento em blocos de porções de arenito fluvial ou eólico, altamente coesos, devido, principalmente, à presença de um revestimento de óxido de ferro e/ou pela intensa cimentação dos grânulos, a partir da concentração de sílica.

Em muitas destas unidades, observa-se que os processos erosivos são mais atuantes, gerando ravinas e voçorocas, e, conferindo à paisagem um aspecto de degradação ambiental, característico de áreas em processo de arenização.

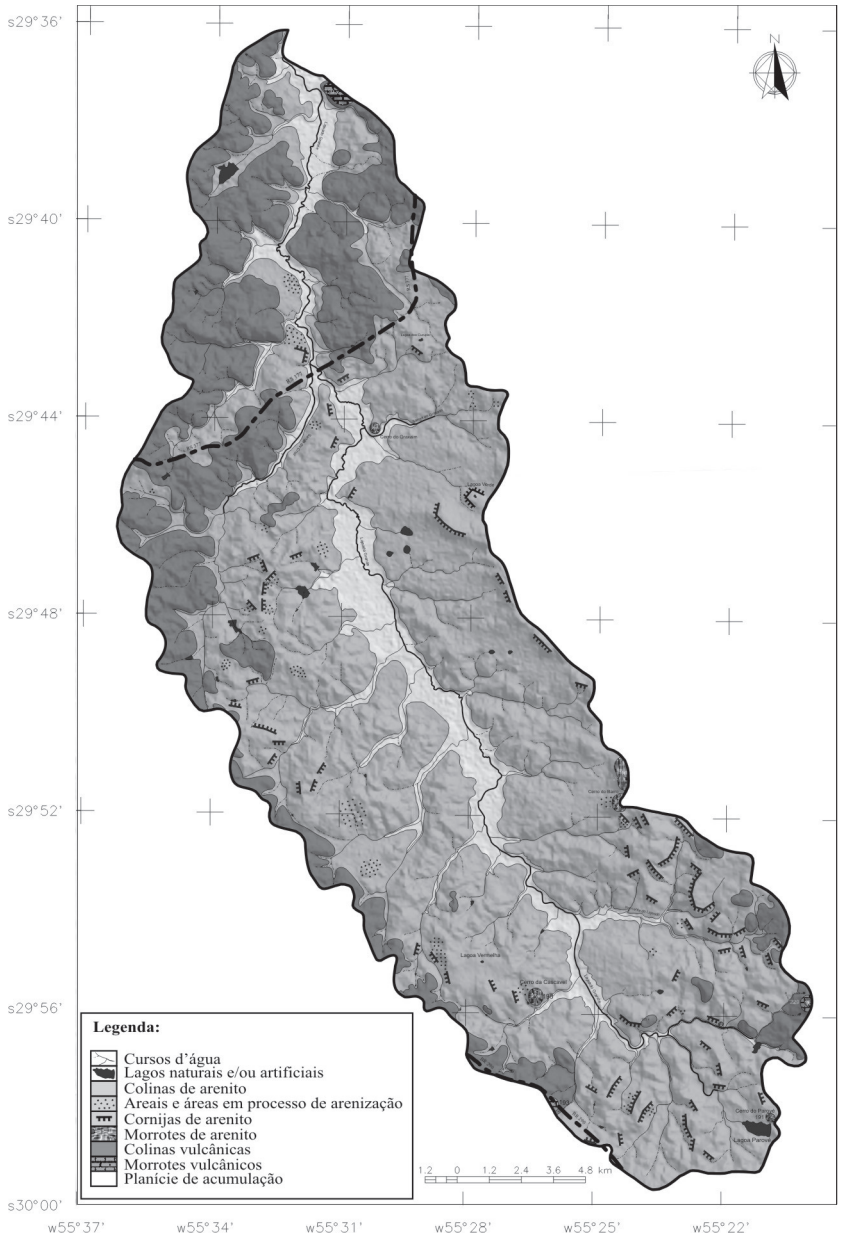

Figura 2 – Mapa Morfolitológico da bacia hidrográfica do arroio Lajeado Grande

Morrotes

Conhecidos regionalmente como "Cerros", os morrotes são caracterizados, sob o ponto de vista geomorfológico, como elevações superiores às colinas, tendo encostas relativamente íngremes. Na área em estudo, os morrotes foram também diferenciados, com base nas características do substrato rochoso, em morrotes de arenito e morrotes vulcânicos.

Morrotes de arenito

Os morrotes de arenito são unidades formadas a partir da resistência da rocha frente aos processos de intemperismo. Isto ocorre devido à alta coesão de grânulos, resultante da cimentação de porções do arenito, a partir da concentração de óxido de ferro ou sílica, que confere maior resistência à rocha frente à ação erosiva. Sempre dispostos na parte superior de colinas areníticas, estas unidades possuem amplitudes médias de 20 a 30 metros e vertentes com elevadas declividades, formando escarpas rochosas, com topo frequentemente reto e aplainado.

Na maioria das vezes, o topo é aplainado e predominantemente rochoso, com inúmeras fendas. Em certos casos, apresenta-se uma camada de solo mais desenvolvida e uniforme, sempre conservando, todavia, o caráter arenoso. A encosta concentra um acúmulo de blocos e detritos rochosos de tamanhos variados, originados a partir do desprendimento da rocha formadora da escarpa. Na base destes morrotes são também identificados, com muita frequência, processos geomorfológicos relacionados à erosão, na área de contato com a colina. Tais processos, uma vez desencadeados, resultam na formação de ravinas, voçorocas e, até mesmo, de areais consideráveis.

Apesar da área pouco expressiva na bacia em estudo, os morrotes de arenito merecem atenção especial, pois apresentam características muito particulares no tocante ao substrato rochoso, ao relevo e, principalmente, à vegetação. Cabe salientar-se, ainda, que grande parte dos morrotes de arenito foi pouco alterada pela ação antrópica.

Morrotes vulcânicos

Unidades de menor expressão, na bacia, os morrotes vulcânicos recebem esta designação por apresentarem substrato de rochas vulcânicas básicas. Chamados, regionalmente, de "cerros redondos", tais morrotes apresentam elevações superiores às colinas vulcânicas, com amplitudes em torno de 20 metros, encostas íngremes e topos nitidamente arredondados. Os solos neles desenvolvidos, do tipo Neossolo Litólico e Cambissolos, apresentam horizontes muito reduzidos ou inexistentes, além de pequenos afloramentos de rocha, na forma de lajes fraturadas e/ou blocos arredondados de tamanhos reduzidos.

Planície de Acumulação

Consiste em uma área plana, que acompanha o curso principal da bacia hidrográfica e de alguns afluentes de maior porte. A unidade atinge proporções consideráveis no médio e baixo curso, a partir da cota de 120 metros. Formada a partir da deposição alúvio-colúvio, concentra tanto material erodido das regiões de interflúvio, transportados pela ação das águas superficiais, como sedimentos aluviais depositados em períodos de transbordamento dos canais de drenagem. Grande parte desta planície constitui-se em várzeas de solos férteis e hidromórficos, principalmente de Planossolos e/ou Gleissolos, com baixa capacidade de infiltração e drenagem.

CARACTERIZAÇÃO FITOGEOGRÁFICA

A vegetação natural, apesar de bastante alterada pela ação antrópica, permitiu o reconhecimento de diferentes tipologias com base em aspectos fisionômicos, florísticos e fitoecológicos. A distribuição geográfica de cada tipologia está representada na Figura 3.

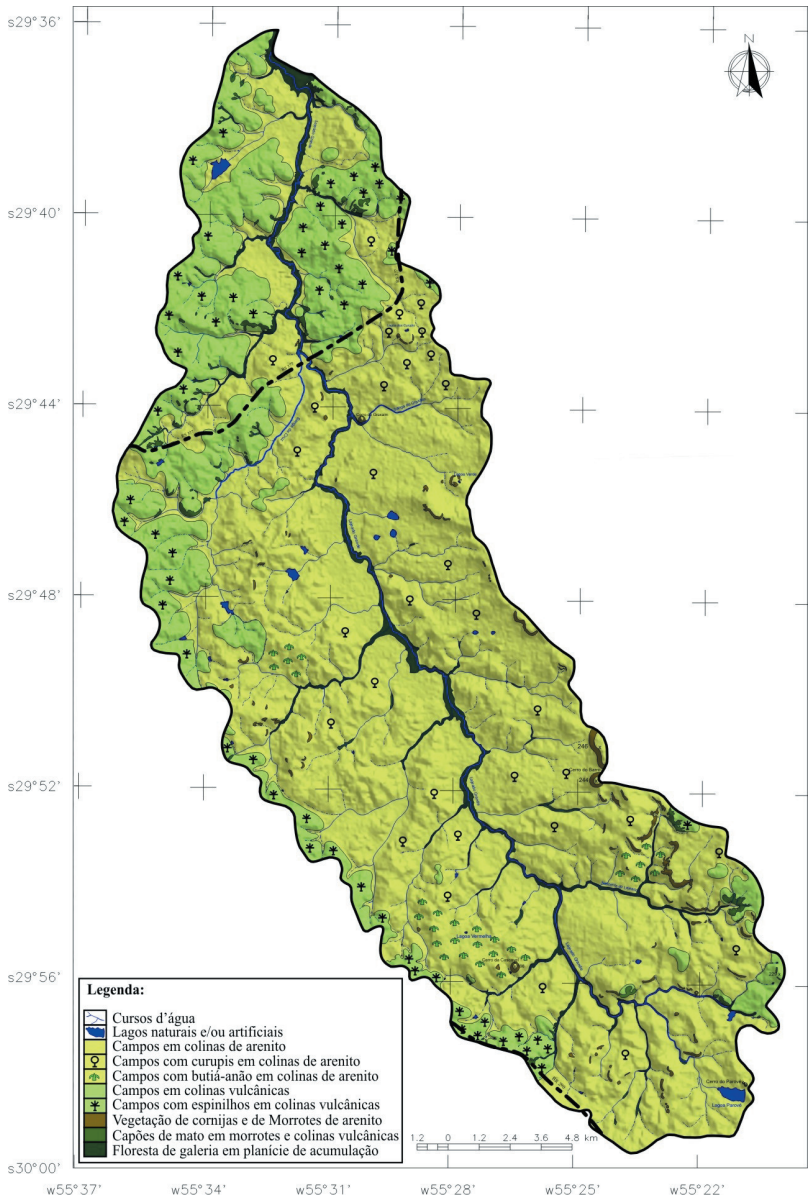

Figura 3 – Mapa Fitogeográfico da bacia hidrográfica do arroio Lajeado Grande

Campos

O principal tipo de vegetação na bacia do Lajeado Grande (cerca de 80 % da área total) está representado pelos os campos nativos que compõem um tapete gramíneo-herbáceo rasteiro que recobre, principalmente, colinas de substrato arenítico e vulcânico, bem como parte dos morrotes e da planície de acumulação (Figura 4). Apesar da aparente homogeneidade fisionômica, os campos apresentam diferenças florísticas e fitoecológicas marcantes, permitindo o reconhecimento de dois grupos principais: campos em colinas de arenito e campos em colinas vulcânicas.

Cabe observar que tais formações nunca são completamente puras, sendo freqüente a presença de fanerófitas em meio à vegetação campestre. Representadas por subarbustos, arbustos, arvoretas, árvores, lianas e suculentas, na maioria das vezes organizadas em associações complexas, estas são as principais responsáveis pelo reconhecimento de distintas tipologias da vegetação.

Figura 4 – Aspecto geral dos campos recobrindo as colinas de ondulamento suave, paisagem típica da bacia do arroio Lajeado Grande, 2008

Campos em colinas de arenito

Formação vegetal mais abundante, pois representa cerca de 70% de toda a bacia, a tipologia é assim denominada por compor um tapete gramíneo-herbáceo rasteiro e contínuo, associado, com predominância absoluta, às colinas de substrato arenítico e porções da planície de acumulação.

A flora destes campos está representada principalmente por gramíneas, salientando-se: a grama-missioneira (*Axonopus fissifolius* Raddi), as barbas-de-bode (*Aristida circinalis* Lindman, *Aristida filifolia* (Arechav.) Herter), o capim-das-pedras (*Gymnopogon spicatus* (Spreng.) O. Kuntze) e o capim-rabo-de-burro-miúdo (*Schizachyrium spicatum* (Spreng.) Herter). Como acompanhantes, destacam-se algumas Amarantáceas (*Froelichia tomentosa* (Mart.) Moq., *Pfaffia tuberosa* (Spreng.) Hicken), Asteráceas (*Gochnatia cordata* Lessing, *Lucilia nitens* Lessing, *Vernonia saltensis* Hieronymus), bem como o tremoço (*Lupinus albescens* Hook. et Arn.), o trevo-azedo (*Oxalis eriocarpa* DC.), o fruto-de-perdiz (*Margyricarpus setosus* Ruiz et Pavon) e a tuna-bola (*Echinocactus muricatus* K. Schum.).

Com ampla dispersão e ocorrência abundante, destacam-se, nestes campos, algumas nanofanerófitas, como as guavirovas-do-campo (*Campomanesia aurea* Berg, *Campomanesia hatschbachii* Mattos), as pitangas-do-campo (*Eugenia arenosa* Mattos, *Eugenia pitanga* (Berg) Niedenzu) (Figura 5), os araçás-do-campo (*Psidium incanum* (Berg) Burret, *Psidium luridum* (Sprengel) Burret) e o pessegueiro-do-campo (*Hexachlamys humilis* O. Berg).

Figura 5 – Exemplar de nanofanerófita característica dos campos em colinas de arenito, pitanga-anã (*Eugenia pitanga* (Berg) Niedenzu) com fruto, 2008

De modo muito particular, o conjunto florístico dos campos em colinas de arenito apresenta caracteres visivelmente xeromórficos, tais como: sistema subterrâneo muito desenvolvido (xilopódio); folhas reduzidas, coriáceas, brilhantes e/ou revestidas por indumento; e tomentosidade acentuada, em órgãos de determinadas espécies. De acordo com Marchiori (1995), tais aspectos da vegetação testemunham a ocorrência de fases xerotérmicas no período quaternário, atestando um caráter relitual aos elementos desta flora.

Em complemento a esta observação, Medeiros *et al*. (1995) explicam que a região das colinas de arenito é caracterizada por uma paisagem bastante frágil, resultante de um paleoambiente semi-árido ou semi-úmido estepário que, mais recentemente, sofreu umidificação insuficiente para mascarar ou eliminar a influência do período anterior na paisagem moderna.

Com base no elemento fanerofítico os campos em colinas de arenito subdividem-se em "campos com butiá-anão" e "campos com curupis".

Campos com curupis em colinas de arenito

Com ampla distribuição nas colinas de arenito, o curupi (*Sapium haematospermum* Müll. Arg.) apresenta-se com maior concentração em locais de ação antrópica não muito intensa, conferindo à paisagem um aspecto fisionômico de Savana. De modo geral, a presença desta fanerófita é comum em declives suaves de colinas e morrotes de arenito, na maioria das vezes dispersando-se, principalmente, a partir de cercas divisórias de propriedades e potreiros, ou então vinculados a pequenos blocos de rocha dispersos no campo, onde é também comum a presença da tuna (*Cereus hildmannianus* K. Schum.).

Os estudos de correlação entre vegetação e meio físico, indicam o curupi como espécie "geoindicadora" de substrato, pois sempre ocorre em meio a campos, em colinas de arenito com solos arenosos e substrato constituído por rochas areníticas dos tipos fluvial, eólico ou intertrápico.

Campos com butiá-anão em colinas de arenito

O butiá-anão (*Butia lallemantii* Deble & Marchiori), espécie endêmica do oeste e sudoeste gaúcho, ocorre de modo descontínuo nas colinas de substrato arenítico, compondo manchas isoladas de poucos hectares, não interconectadas, embora constituindo verdadeiros palmares. Nestes campos, também não é rara a presença da tuna (*Cereus hildmannianus* K. Schum.), espécie frequentemente consorciada à palmeira-anã (Figura 6).

De ocorrência restrita, os palmares de butiá-anão vinculam-se às colinas de substrato arenítico; cabe observar, todavia, que no "Cerro Cascavel", um morrote de arenito fluvial, a espécie também é observada na vegetação de meia encosta e, até mesmo, no próprio topo do morrote, crescendo entre fendas rochosas.

Figura 6 – Campos com butiá-anão (*Butia lallemantii* Deble & Marchiori), em colinas de arenito, constituindo um típico palmar, com a presença de indivíduos de tuna (*Cereus hildmannianus* K. Schum.), 2008

Campos em colinas vulcânicas

Definido como um tapete gramíneo-herbáceo denso e contínuo, muito distinto, sob o ponto de vista florístico e fitoecológico, estes campos recobrem, exclusivamente, colinas vulcânicas e parte dos morrotes com mesmo substrato, bem como pequenas porções da planície de acumulação, em pontos favorecidos pela ação antrópica.

Como espécies mais características, salientam-se: a grama-forquilha (*Paspalum notatum* Flüegge), o capim-caninha (*Andropogon lateralis* Nees), o alecrim-do-campo (*Vernonia nudiflora* Less.), a carqueja-amarga (*Baccharis trimera* (Less.) DC.), o mio-mio (*Baccharis coridifolia* DC.), o espinho-caraguatá (*Eryngium sp.*) e, eventualmente, a quina-do-campo (*Discaria americana* Gill. & Hook.).

Pelo fato das colinas vulcânicas estarem em grande parte estruturadas em camadas rochosas extremamente delgadas, verificam-se, em algumas destas, espécies próprias da flora dos campos em colinas de arenito, conferindo a tipologia um caráter misto ou intermediário. Isto ocorre quando camadas vulcânicas pouco espessas, sobrepostas ao arenito, se desintegram, incorporando-se ao solo. Deste modo, é bastante comum encontrar resíduos de rochas vulcânicas no topo destas unidades, em meio ao solo, enquanto a base é constituída por arenito eólico ou intertrápico.

Campos com espinilhos em colinas vulcânicas

Neste tipo de campo nativo salienta-se, como elemento fanerofítico, o espinilho (*Acacia caven* (Molina) Molina), espécie que, não raras vezes, distribui-se de modo uniforme, conferindo à paisagem uma fisionomia de Savana (Figura 7). Assim como o curupi, esta fanerófita é espécie "geoindicadora", uma vez que sempre se encontra associada a unidades com substrato de rochas vulcânicas, com solo rochoso e/ou argiloso.

Figura 7 – Campo com espinilhos (*Acacia caven* (Molina) Molina) em colinas vulcânicas, conferindo a paisagem um aspecto de Savana, 2008

Vegetação das Cornijas de Arenito

De modo geral, a vegetação das cornijas concentra principalmente microfanerófitas xerófilas e plantas suculentas, sempre associadas a degraus rochosos salientes à meia encosta de colinas com substrato arenítico.

Intimamente vinculada aos blocos de rocha, esta tipologia apresenta, como espécies mais características: a criúva (*Agarista eucalyptoides* (Cham. & Schlecht.) G. Don), seguida pelo jasmim-catavento (*Tabernaemontana catharinensis* DC.), pelo curupi (*Sapium haematospermum* Müll. Arg.) e pela tuna (*Cereus hildmannianus* K. Schum.), entre outras.

Vegetação dos Morrotes de Arenito

Conjunto florístico semelhante ao das cornijas, a vegetação dos morrotes de arenito reúne nanofanerófitas, plantas suculentas e microfanerófitas xerófilas, destacando-se espécies raras e/ou endêmicas. Apesar da semelhança com a vegetação das cornijas, a distribuição da cobertura vegetal é muito peculiar nesta unidade. O topo, com áreas de solo raso alternadas a rocha exposta, reúne, geralmente, um conjunto de gramíneas, plantas herbáceas, bromeliáceas, cactáceas e até pequenos arbustos.

Com aspecto fisionômico diferenciado, a vegetação da encosta concentra, além de gramíneas, outras ervas, cactos e bromélias, além de um conjunto de arbustos, arvoretas e árvores arranjadas em todo o entorno do morrote, compondo um círculo de vegetação arbustivo-arbórea (Figura 8).

Figura 8 – Em detalhe, vegetação arbustivo-arbórea arranjada na encosta de um morrote de arenito fluvial, conhecido regionalmente como "Cerro da Cascavel", 2008

Na encosta, dispersas entre blocos de rochas e compondo um anel periférico de vegetação, salientam-se, sob o ponto de vista fisionômico: a criúva (*Agarista eucalyptoides* (Cham. & Schlecht.) G. Don), o jasmim-catavento (*Tabernaemontana catharinensis* DC.), o curupi (*Sapium haematospermum* Müll.Arg.), a tuna (*Cereus hildmannianus* K. Schum.), o tarumã-preto (*Vitex megapotamica* (Spreng.) Moldenke, a figueira-do-mato (*Ficus luschnathiana* (Miq.) Miq. – Moraceae) e por vezes, o coqueiro-gerivá (*Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman).

Nos topos, registram-se frequentemente espécies de menor porte, como Amarantáceas (*Froelichia tomentosa* (Mart.) Moq., *Pfaffia tuberosa* (Spreng.) Hicken), Asclepiadáceas (*Oxypetalum campestre* Dcne., *Oxypetalum erectum* Mart. & Zucc.), Asteráceas (*Achyrocline marchiorii* Deble, *Baccharis pampeana* An. S. de Oliveira, Deble & Marchiori, *Baccharis riograndensis* Malag. & J. E. Vidal, *Gochnatia cordata* Lessing, *Lessingianthus macrocephalus* (Less.) H. Rob., *Porophyllum lineare* DC., *Tagetes ostenii* Hicken, *Vernonia brevifolia* Lessing), Euforbiáceas (*Bernardia multicaulis* Müll. Arg., *Jathropha isabellei* Müll. Arg., *Jatropha pedersenii* Lourteig, *Sebastiana serrulata* (Mart.) Müll. Arg.), Leguminosas (*Mimosa cruenta* Benth., *Chamaecrista flexuosa* (L.) Greene), entre outras.

Cabe salientar que algumas Asteráceas (*Achyrochline marchiorii* Deble, *Baccharis pampeana* An. S. de Oliveira, Deble & Marchiori), muito conspícuas nestas unidades morfolitológicas, são endêmicas da região oeste do Rio Grande do Sul e restritas a morrotes de arenito.

Capões de mato

Núcleos florestais de pequena extensão, dispersos em meio à vegetação campestre, os capões-de-mato apresentam composição florística semelhante à da floresta de galeria. Dispõem-se, geralmente, à meia encosta de colinas e morrotes de substrato vulcânico, associados a drenagens de primeira ou segunda ordem e em locais de declividade acentuada e/ou amplitudes relativamente elevadas.

Na composição dos capões, salientam-se, como espécies características: a aroeira-brava (*Lithraea molleoides* (Vell.) Engl.), o branquilho (*Sebastiana commersoniana* (Baill.) L.B. Sm. & Downs), o camboatá-vermelho (*Cupania vernalis* Cambess.), a carne-de-vaca (*Styrax leprosus* Hook. & Arn.), o coentrilho (*Zanthoxylum fagara* (L.) Sarg.), a mamica-de-cadela (*Zanthoxylum rhoifolium* Lam.), o pessegueiro-bravo (*Prunus myrtifolia* (L.) Urb.) e o chal-chal (*Allophylus edulis* (A. St.-Hil., Cambess.& A. Juss.) Radlk.).

Em alguns capões-de-mato, outras espécies, de ocorrência eventual, chegam a ter frequência significativa: é o caso do tarumã-de-espinho (*Citharexylum montevidense* (Spreng.) Moldenke), do angico-vermelho (*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan), do açoita-cavalo (*Luehea divaricata* Mart. & Zucc.), da capororoca (*Myrsine laetevirens* (Mez) Arechav.), do cambará (*Gochnatia polymorpha* (Less.) Cabrera), da figueira-do-mato (*Ficus luschnathiana* (Miq.) Miq.), do guabijú (*Myrcianthes pungens* (O.Berg) D. Legrand), da murta (*Blepharocalyx salicifolius* (Kunth) O.Berg), do camboatá-branco (*Matayba elaeagnoides* Radlk.), do esporão-de-galo (*Strychnos brasiliensis* (Spreng.) Mart.), da canela-preta (*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez), da canela-guaicá (*Ocotea puberula* (Rich.) Nees.), da canela-lajeana (*Ocotea pulchella* (Nees) Mez), do branquilho-leiteiro (*Sebastiana brasiliensis* Spreng.), do coqueiro-gerivá (*Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman), da laranjeira-do-banhado (*Citronella gongonha* (Mart.) R.A. Howard.) e da corticeira-do-banhado (*Erythrina cristagalli* L.).

Como pequenos núcleos avançados de floresta em meio ao campo, os capões reúnem, em sua orla, uma quantidade expressiva de arbustos, lianas e árvores pioneiras heliófilas, destacando-se, neste caso: o espinilho (*Acacia caven* (Molina) Molina), o garupá (*Aloysia gratissima* (Hook.) Tronc.), o molho (*Schinus polygamus* (Cav.) Cabrera), a coronilha (*Scutia buxifolia* Reiss.), a cancorosa (*Maytenus muelleri* Schwacke), a taleira (*Celtis iguanea* (Jacq.) Sarg.), a viuvinha (*Chomelia obtusa* Cham. & Schltdl.), o veludinho (*Guettarda uruguensis* Cham. & Schlecht.), a pitangueira (*Eugenia uniflora* L.), o chá-de-bugre (*Casearia sylvestris* Sw.) entre outras. De ocorrência eventual, salientam-se a aroeira-cinzenta (*Schinus lentiscifolius* Marchand.), a tuna (*Cereus hildmannianus* K. Schum.), a anacauíta (*Schinus molle* L.), o aguaí-vermelho (*Chrysophyllum marginatum* (Hook. & Arn.) Radlk.), a timbaúva (*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong) e a guajuvira (*Cordia americana* (L.) Gottschling & J.E.Mill.).

Em certos capões-de-mato, onde a camada de substrato vulcânico é muito delgada, torna-se comum o afloramento de rochas areníticas à meia encosta. Tal situação influencia diretamente a composição florística dos capões, que podem incluir espécies típicas da vegetação de morrotes ou de cornijas de arenito, em meio a seu conjunto florístico próprio.

Floresta de Galeria

Principal formação florestal na bacia, a floresta de galeria encontra-se intimamente associada à planície de acumulação, estendendo-se, de montante a jusante, sempre vinculada à drenagem principal e aos afluentes de maior porte. Apresenta-se como uma faixa longitudinal, de largura e composição florística variável, segundo as particularidades locais. Com mais de 60 quilômetros de extensão, junto ao arroio Lajeado Grande, ramifica-se, em certos locais, a partir de alguns afluentes (Figura 9).

Figura 9 – Floresta de galeria do arroio Lajeado Grande e de um de seus afluentes, distribuindo-se sinuosamente sobre a planície de acumulação, em meio à formação campestre, 2007

Em contato direto com a água, salienta-se, no grupo das reófitas, o sarandi (*Sebastiania schottiana* (Müll. Arg.) Müll. Arg. – Euphorbiaceae), que pode ocorrer juntamente com o sarandi-vermelho (*Phyllantus sellowianus* (Klotzsch) Müll.Arg.), o sarandi-mata-olho (*Pouteria salicifolia* (Spreng.) Radlk.), o angiquinho (*Calliandra tweedii* Benth.), o salseiro (*Salix humboldtiana* Willd.) e, por vezes, o juquiri (*Mimosa incana* (Spreng.) Benth.).

Na floresta propriamente dita, as espécies mais características incluem: o coqueiro-gerivá (*Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman), o branquilho (*Sebastiana commersoniana* (Baill.) L.B. Sm. & Downs), a corticeira-do-banhado (*Erythrina cristagalli* L.), a pitangueira (*Eugenia uniflora* L.), o pessegueiro-bravo (*Prunus myrtifolia* (L.) Urb.), o chal-chal (*Allophylus edulis* (A.St.-Hil., Cambess.& A. Juss.) Radlk.), o camboatá-branco (*Matayba elaeagnoides* Radlk.), o camboatá-vermelho (*Cupania vernalis* Cambess.), o angico-vermelho (*Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan) e o açoita-cavalo (*Lueha divaricata* Mart. & Zucc.), entre outras.

A orla, conjunto de arbustos e árvores pioneiras heliófilas, reúne: a aroeira-brava (*Lithraea molleoides* (Vell.) Engl.), o molho (*Schinus polygamus* (Cav.) Cabrera), a cancorosa (*Maytenus muelleri* Schwacke), o veludinho (*Guettarda uruguensis* Cham. & Schlecht.), o aguaí-vermelho (*Chrysophyllum marginatum* (Hook. e Arn.) Radlk.), a unha-de-gato (*Acacia bonariensis* Gill. ex Hook. et Arn.), a viuvinha (*Chomelia obtusa* Cham. & Schlecht.), o chá-de-bugre (*Casearia sylvestris* Sw.), entre outras.

Em áreas com planície de acumulação reduzida, a floresta de galeria pode conectar-se a capões-de-mato localizados à meia encosta de colinas ou morrotes vulcânicos, bem

como à vegetação de cornijas ou de morrotes de arenito. Tal contato pode contribuir com diferentes espécies na composição florística desta formação, notadamente de elementos da orla florestal.

Fanerófitas Solitárias

Em meio aos campos, não são raras as fanerófitas solitárias, salientando-se: o umbu (*Phytolacca dioica* L.), a coronilha (*Scutia buxifolia* Reissek), o molho (*Schinus polygamus* (Cav.) Cabrera) e o molho-rasteiro (*Schinus engleri* F.A. Barkley). Cabe destacar que a ocorrência destes indivíduos arbóreos isolados não está diretamente relacionada com as características do meio físico.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente proposta de estudo fitogeográfico, desenvolvido com base em conceitos, métodos e procedimentos de áreas distintas (Geografia e Biologia), permitiu a correlação de informações e a realização de interpretações precisas no que diz respeito à vegetação natural presente na bacia hidrográfica do arroio Lajeado Grande e suas vinculações com o suporte geoecológico.

A análise fitogeográfica levou ao reconhecimento e caracterização de dez tipologias de vegetação, definidas sobretudo pelo elemento fanerofítico, presente em diferentes situações: ora como elementos dispersos em meio à vegetação campestre, conferindo à paisagem um aspecto de "Savana"; ora compondo associações arbustivo-arbóreas complexas, com nítidos caracteres xeromórficos; em outros casos, ainda, compondo estruturas florestais típicas.

Esta diversidade fisionômica e florística, previamente reportada por outros pesquisadores, vincula-se, principalmente, às condições climáticas estabelecidas a partir da transição Pleistoceno-Holoceno, fato que explica a ocorrência, em reduzido espaço geográfico, de uma mistura de espécies típicas de clima ombrófilo e xerófilo, em plena disputa pelo território.

Os estudos fitoecológicos de correlação (vegetação – meio físico) revelaram que todas as tipologias observadas, com exceção das "Fanerófitas Solitárias", também estão intimamente vinculadas às condições do meio físico (recursos hídricos, relevo, amplitude, inclinação de vertentes, litologias e solos), sempre obedecendo a um "padrão" de distribuição geográfica, o que caracteriza, por parte das tipologias, a seleção de habitats específicos para sua ocorrência. Certas vinculações são tão acentuadas, que duas fanerófitas típicas de formações campestres distintas (*Sapium haematospermum* Müll. Arg. e a *Acacia caven* (Molina) Molina) foram reconhecidas como "geoindicadoras" de substrato, por serem extremamente seletivas quanto às condições lito-pedológicas do ambiente.

Por fim, espera-se que o presente estudo venha a contribuir com o avanço do conhecimento fitogeográfico sul-rio-grandense, em especial da região oeste do Rio Grande do Sul.

REFERÊNCIAS

ALVES, F. S. **Estudos fitogeográficos na bacia hidrográfica do arroio Lajeado Grande – oeste do RS**. 2008. 106 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2008.

BOTELHO, M. H. **Águas de Chuva**: engenharia das águas pluviais nas cidades**.** São Paulo: Edgard Blücher, 1998. p. 237.

IPT. **Mapeamento Geomorfológico do Estado de São Paulo.** São Paulo, 1981. 130p. Escala 1:500.000. 2v. (IPT, n° 1183).

LINDMAN, C. A. M. **A Vegetação no Rio Grande do Sul** (Brasil austral). Porto Alegre: Livraria Universal de Echenique Irmãos & Cia., 1906. 356 p.

LOLLO, J. A. de. **O Uso da Técnica de Avaliação do Terreno no Processo de Elaboração do Mapeamento Geotécnico:** Sistematização e Aplicação na Quadrícula de Campinas. 1996. 250 f. Tese (Doutorado – EESC/USP), Universidade de São Paulo, São Carlos, 1996.

MARCHIORI, J. N. C. **Fitogeografia do Rio Grande do Sul:** enfoque histórico e sistemas de classificação. Porto Alegre: EST, 2002. p. 118.

MARCHIORI, J. N. C. **Fitogeografia do Rio Grande do Sul:** campos sulinos. Porto Alegre: EST, 2004. p. 110.

MEDEIROS, E.; ROBAINA, L. E. S.; CABRAL, I. L. Degradação Ambiental na região centro-oeste do Rio Grande do Sul. **Ciência e Ambiente**, Santa Maria, n. 11, p. 53-64, 1995.

PASSOS, M. M. **Biogeografia e Paisagem**. Maringá: [s.n], 2003. p. 264.

PAULA, P. M.; ROBAINA, L. E. S. Zoneamento Ambiental na Bacia do Lajeado Grande - RS. SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 9. Recife, 2001. **Cadernos de Resumos**. Recife: UFPE, 2001.

RAMBO, B. **A Fisionomia do Rio Grande do Sul:** ensaio de monografia natural. São Leopoldo: Ed. da Unisinos, 2000. p. 473.

STRAHLER, A. **Geografia Física**. Barcelona: Omega,1974. p.236.

TRENTIN, R.; ROBAINA, L. E. S. Metodologia para Mapeamento Geoambiental no Oeste do Rio Grande do Sul**.** SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 11. São Paulo, 2005. **Anais...** São Paulo: USP, 2005.

Recebido em setembro de 2009
Revisado em janeiro de 2010
Aceito em março de 2010