

Vegetação em pedoambientes ripários dos Campos Gerais do Paraná, Brasil: uma revisão bibliográfica

Riparian pedoenvironments vegetation in the region of Campos Gerais, state of Paraná, Brazil: a review of the literature

Rosemeri Segecin Moro

Universidade Estadual de Ponta Grossa

Resumo: Esta revisão bibliográfica oferece um ponto de vista sobre os bioindicadores vegetais dos principais pedoambientes ripários nos Campos Gerais. Sob ocorrência de Floresta Ombrófila Mista Aluvial são reconhecíveis dois tipos de pedoambientes: moderadamente a muito mal drenados, recobertos por estepes hidrófilas ou por formações pioneiras de influência fluvial, onde se observam Organossolos Háplicos, Gleissolos Melânicos ou Neossolos Flúvicos; e os melhor drenados, providos de cobertura florestal higrófila, com ocorrência de Neossolos Litólicos ou Regolíticos e Cambissolos Háplicos. Uma bordadura de florestas mesófilas pode ocorrer adicionalmente e solos mais desenvolvidos do tipo Argissolos Vermelho-amarelos, Latossolos vermelhos e Brunos. Alterações bruscas de gradiente altimétrico, com exposição de rochas e depósitos de areia podem originar Espodossolos Humilúvicos, com vegetação arbustivo-arbórea pioneira.

Palavras-chave: Ambientes ripários. Solos. Vegetação.

Abstract: This revision of the literature offers a view on the riparian vegetation of the main pedoenvironments in the region of Campos Gerais. Two types of pedoenvironments can occur under alluvial temperate forests: (a) moderately to poorly drained, covered by hydrophilous steppes or by pioneering formations of fluvial influence, where Haplic Histosols, Melanic Gleysols, or Fluvic Leptosols can be encountered; (b) and better drained pedoenvironments with a hygrophilous forest covering, in which Litholic Leptosols or Regosols and Haplic Inceptisols are present. Additionally, a mesophilous forest edge could occur in Red-Yellow Ultisols and Red or Brown Oxisols. Sharp alterations in the altimetric gradient with rocks exposure and sand deposits could originate Humiluvic Spodosols that support bush vegetation.

Keywords: Riparian environments. Soil. Vegetation.

1 INTRODUÇÃO

Padrões de biodiversidade afetam as propriedades do solo em diferentes escalas, da mesma maneira como as características de solo e paisagem influenciam a biodiversidade. A importância da determinação dessas relações para entender os processos ecológicos tem sido apontada por muitos estudos nos últimos anos, enfocados na topografia e heterogeneidade florestal em zonas temperadas. (FU et al., 2004; CAMPOS; SOUZA, 2002). Igualmente, estudos visando a manutenção sustentável dos recursos naturais se valem da compartimentação da paisagem em unidades de análise que agregam informações de solos, geologia, geomorfologia e vegetação, em termos de pedoambientes (GUERRA; CUNHA, 1996), pedossistemas (RESENDE et al., 2002), geoambientes (DIAS et al., 2002), pedopaisagem (BOUL et al., 1997), pedosfera (TARGULIAN, 2006), ecoseções (CASCO; CHIOZZI; NEIFF, 2005), entre outros.

Os solos ao longo dos cursos de água podem pertencer a diferentes classes sob diversos regimes hídricos, condicionando fortemente a vegetação ali instalada, juntamente com o clima, pela permeabilidade diferenciada dos sedimentos e pela frequência de perturbações. Esta revisão bibliográfica oferece uma visão sobre as espécies mais características dos principais pedoambientes ripários reconhecíveis nos Campos Gerais com o objetivo de subsidiar os estudos de planejamento e gestão de ambientes fluviais regionais.

2 AMBIENTES VEGETACIONAIS FLUVIAIS OU RIPÁRIOS

O termo rio designa um corpo de água corrente confinado num canal

(CHRISTOFOLETTI, 1974; SUGUIO; BIGARELLA, 1990), controlado pela força de degradação erosiva de entalhamento e pelos processos agradacionais que depositam material no leito e em suas margens. (CHRISTOFOLETTI, 1981). Esses processos erosivos e de sedimentação que influenciam na fisionomia de um canal podem determinar formas de relevo ripário devido a processos esculturais, mas em muitas regiões será importante também o controle estrutural. Enquanto o entalhamento escultural se dá pela escavação na margem pela própria corrente de água, no comando estrutural o rio está controlado por condicionantes geológicas como falhas, fraturas e contatos. (CHRISTOFOLETTI, 1981).

Para Casco, Chiozzi e Neiff (2005, p. 125):

[...] o estabelecimento de vegetação permanente às margens do canal depende de fatores hidrológicos (especialmente a variabilidade hidrométrica e a disponibilidade de umidade no solo) e geomorfológicos (como o grau de consolidação do solo colonizável pelas plantas e a importância dos processos de erosão/sedimentação em cada ponto da planície inundável).

A vegetação que acompanha as margens de rios constitui um importante elemento caracterizador da paisagem (OLIVEIRA-FILHO et al., 1994) e tem recebido diversas denominações, tais como floresta ou mata ciliar, de galeria, ripária, floresta de brejo, entre outras. (RODRIGUES, 2000). Essa vegetação ocupa áreas intensamente dinâmicas da paisagem, tanto em termos hidrológicos quanto ecológicos e geomorfológicos, e sua estrutura fitossociológica se modifica em resposta a esses componentes. As mudanças vegetacionais se produzem em curtos períodos, de décadas ou anos, pelo que a paisagem nunca alcança sua

etapa clímax. (CASCO; CHIOZZI; NEIFF, 2005). Para Curcio et al. (2006a, p. 9), ao analisar a relação entre vegetação e solos na paisagem ripária:

A forma mais precisa de se conseguir esse tipo de informação é compartimentar a paisagem fluvial tendo em conta a geopedologia, ou seja, assumir que o modelamento das paisagens de planícies é resultado da atuação da hidrodinâmica fluvial sobre os depósitos aluviais e que, de certa forma, pacotes aluvionares menos espessos podem ter forte relação com os corpos rochosos e respectivos lineamentos que constituem o embasamento desses ambientes.

A vegetação ripária desempenha funções ecológicas e hidrológicas importantes na bacia hidrográfica, que favorecem grandemente a ictiofauna e toda a cadeia alimentar local. As funções hidrológicas estão ligadas à dissipação de energia do escoamento superficial e subsuperficial de água da chuva, com atenuação do pico dos períodos de cheia e estabilidade das margens e barrancos, controle de erosão, prevenção do assoreamento do leito do rio e manutenção do equilíbrio térmico das águas. (COELHO NETTO, 2002).

No tocante à função ecológica, atua sobre uma série de fatores importantes para o desenvolvimento de comunidades, como a ciclagem de nutrientes, retenção de resíduos, formação de habitats e de corredores para a biodiversidade, que facilitam o deslocamento da biota e a troca genética entre as populações. Possui papel ainda como auxiliar no controle biológico de pragas e formação de microclima pela melhoria da qualidade do ar, da água e do solo.

O ambiente ripário pode ser dividido em dois grandes compartimentos: encosta, relacionada a processos colúvio-aluvionares (posição de terço inferior de rampa) e planície de sedimentação

aluvionar. As superfícies de inundação, também conhecidas como várzeas, constituem faixas de sedimentos aluvionais que, acompanhando o canal ripário, frequentemente são inundadas pelo transbordamento do rio. (CHRISTOFOLETTI, 1981). Essas faixas são formadas tanto pela deposição detrítica sedimentar do rio quanto pelo retrabalhamento de encostas.

Com relação à manutenção dos recursos hídricos, os terços finais de rampas são as áreas mais vulneráveis, visto tratar-se de áreas de acúmulo de poluentes e sedimentos advindos das regiões mais elevadas a montante. Essa vulnerabilidade também está relacionada à poluição difusa provocada pela agricultura, uma vez que os solos nas cabeceiras de drenagem e médios cursos das drenagens contribuintes encontram-se muitas vezes expostos e erodidos em áreas adjacentes. Em muitas áreas nos Campos Gerais é evidente um depauperamento dos horizontes superficiais devido à perda de matéria orgânica (por erosão, oxidação ou queimada, pura e simplesmente) e, conseqüentemente, perda da capacidade de filtro. (ANDRADE, 2010).

Reconhecendo sua importância, a legislação federal protege esses espaços desde a elaboração do Código Florestal de 1965, considerando-os Áreas de Preservação Permanente (APP). Os espaços fluviais não aparecem de maneira distinta na legislação estadual, fazendo parte da mais ampla delimitação "recursos hídricos". No entanto, a Resolução Conjunta Ibama/Sema/IAP nº 05/08 (PARANÁ, 2008) atende à Convenção de Ramsar sobre Zonas Úmidas de Importância Internacional e a Convenção sobre Diversidade Biológica e normatiza a preservação, restauração, conservação e recuperação das áreas úmidas e seus entornos protetivos, estabelecendo condicionantes para o

licenciamento das atividades permissíveis naquelas que não forem consideradas APP. Para efeitos da lei (Art. 2º), área úmida é o segmento de paisagem constituído por solos hidromórficos e o entorno protetivo é a “faixa marginal constituída por solos não hidromórficos adjacentes, cuja largura mínima depende, localmente, da declividade do relevo e da textura do solo”.

3 OS CAMPOS GERAIS DO PARANÁ

No estado do Paraná, na área de abrangência da bacia sedimentar do Paraná, verificam-se duas cuestas, feições geomorfológicas que impõem limites entre três planaltos escalonados, com caimento para oeste-noroeste. A feição de cuesta caracteriza-se por um relevo dissimétrico, com uma superfície de declive abrupto inclinando-se para uma região baixa, enquanto a outra face mergulha suavemente no sentido oposto (SUGUIO, 1998), denominada reverso de cuesta. (CAILLEUX; TRICART, 1958). A primeira cuesta, denominada Escarpa Devoniana, aflora na borda leste da Bacia Sedimentar do Paraná e, juntamente com a segunda cuesta, denominada Serra Geral, delimita o Segundo Planalto Paranaense. Esse caracteriza-se por apresentar baixa dissecção, com classe de declividade predominantemente menor que 6% em uma área de 43.956 km², com variação altitudinal de 350 a 1.200 m s.n.m., apresentando, predominantemente, formas de topos aplainados, vertentes convexas e vales em “V”. (SANTOS et al., 2006).

Ao longo do reverso da Escarpa Devoniana situa-se a região fitogeográfica dos Campos Gerais, caracterizada pela ocorrência natural de estepes entremeadas

por florestas subtropicais (MAACK, 1948), com marcante influência de estruturas rúpteis e diques do Arco de Ponta Grossa. (MELO et al., 2007). O clima predominante é do tipo Cfb da classificação de Koeppen, isto é, zona temperada sempre úmida, com precipitação média anual de 1.600 mm, mais de cinco geadas noturnas anualmente e temperatura média anual entre 18°C e 19°C. (CRUZ, 2007).

4 VEGETAÇÃO E SOLO DOS DISTINTOS PEDOAMBIENTES RIPÁRIOS NOS CAMPOS GERAIS

A região dos Campos Gerais é apontada pelo IBGE (2004) como zona de tensão ecológica entre os biomas Mata Atlântica e Cerrado. Sua vegetação florestal é classificada como Floresta Ombrófila Mista Montana (FOMM - de 400 a 1.000 m de altitude) e Floresta Ombrófila Mista Aluvial (FOMA - em terraços situados nas margens dos flúvios, em qualquer altitude) em ecótono com os campos da Estepe Gramíneo-Lenhosa. (VELOSO; RANGEL FILHO; LIMA, 1991).

A Floresta Ombrófila Mista Aluvial ocorre, portanto, em diferentes latitudes e altitudes, acompanhando planícies sedimentares recentes, sujeitas a inundações periódicas nos flúvios dos planaltos Sul-brasileiros. (LEITE; KLEIN, 1990; IBGE, 1992; LEITE, 1995). Essas planícies apresentam dois tipos fundamentais de pedoambientes: os menos hidromórficos, com solo melhor estruturado, provido de cobertura florestal, e os ambientes hidromórficos, recobertos por estepes hidrófilas ou por formações pioneiras de influência fluvial. Adicionalmente, se poderiam considerar os pedoambientes hidrófilos quando, devido à natureza mais lântica do curso de água, há possibilidade de estabelecimento de macrófitas aquáticas

enraizadas no canal, submersas ou emergentes, e plantas anfíbias nas margens em consolidação. (PEDRALLI; MEYER, 1996). Curcio et al. (2006a) propõem o enquadramento modificado de Resende et al. (2002) para as espécies arbóreas das florestas fluviais, no Sul do Brasil, nos grupos hidrofuncionais: hidrófilas, higrófilas e mesófilas, correspondentes aos solos hidromórficos, semi-hidromórficos e não hidromórficos, respectivamente.

Segundo Curcio (2006), ambientes hidromórficos, com prolongado encharcamento, correspondem a planícies com a drenagem impedida pela baixa permeabilidade do solo, pelo abaciamento do relevo, além de ascendência do lençol freático. O acúmulo de matéria orgânica, num ambiente redutor, é evidenciado pelos solos de cores acinzentadas e/ou mosqueadas, onde prevalecem as texturas mais finas. As porções menos hidromórficas situam-se nas superfícies de degradação, nos diques marginais e barras de meandros, topograficamente mais elevados, com melhores condições de drenagem e, de maneira geral, com maior contribuição da fração areia grossa.

Nesta revisão, a direção da análise se dará das nascentes até a foz de um curso de água característico regional, em termos de terço superior, médio e final, e a classificação dos solos acompanhará as recomendações do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. (EMBRAPA, 2006).

5 PEDOAMBIENTES DE TERÇO SUPERIOR, EM GERAL HIDROMÓRFICOS

Curcio et al. (2009), descrevendo a evolução dos leitos de rios que nascem no reverso de cuesta, apontam inicialmente rios de fluxo difuso em relevo ondulado e suave-ondulado nas vertentes côncavas-

convergentes sobre solos essencialmente hidromórficos, com mais de 1 m de espessura, do tipo Organossolos Háplicos. Os Organossolos – *Histosols* de acordo com Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (1998) – constituem solos pouco evoluídos, usualmente muito ácidos, com alta capacidade de troca de cátions, alta saturação com alumínio trocável e baixa saturação por bases, formados por material orgânico sobre sedimentos areno-argilosos. Sua coloração é preta, cinza-escuro ou bruna. (EMBRAPA, 2006). O grau de anoxia determina a pouca decomposição (Fíbrico), semidecomposição (Hêmico) ou processo adiantado de decomposição da matéria orgânica (Sáprico). A gênese desse tipo de solo decorre da saturação hídrica sob clima subtropical, no qual prevalecem baixas temperaturas com alta nebulosidade, principalmente no inverno, propiciando acúmulo de matéria orgânica. A grande quantidade de carbono imobilizado nos Organossolos propicia alta retenção hídrica, funcionando como regularizador dos fluxos dos rios. A constante saturação hídrica determina a ocupação por estepes hidrófilas e sua retirada, essencialmente através de práticas agrícolas sem a preocupação ambiental, ocasiona exposição e oxidação da matéria orgânica. Essa perda de horizontes húmicos afeta toda a dinâmica hidrológica da paisagem e a quantidade de água que emerge das nascentes diminui bastante. (ANDRADE, 2010).

“Localizam-se nas várzeas e depressões do relevo, ou em ambientes úmidos de altitude elevada, que estão saturados com água por poucos dias no período chuvoso”. (SÁ, 2007, p. 80). As formas herbáceas dominam a fisionomia e, para Andrade (2010), as principais espécies herbáceas bioindicadoras de saturação hídrica do solo são *Mayaca sellowiana* Kunth; *Sphagnum recurvum* P. Beauv.;

Blechnum schomburgkii (Klotzsch) C. Chr.; *Leiothrix flavescens* (Bong.) Ruhl.; *Eriocaulon sellowianum* Kunth; *Syngonanthus caulescens* (Poir.) Ruhl.; e *Polygala longicaulis* Kunth. Nas áreas pouco mais elevadas, drenadas por ravinamento, a fisionomia se altera com predomínio de *Baccharis crispa* Spr. (carqueja); *Hypoxis decumbens* L.; *Gnaphalium purpureum* L.; *Tibouchina gracilis* (Bonpl.) Cogn.; e *Eryngium horridum* Malme (caraguatá). As espécies mais representativas a ocupar a área do canal de água da erosão são *Lobelia nummularioides* Cham. (lobélia); *Hypericum brasiliense* Choisy (hipérico); *Senecio grossidens* Dusen (flor-das-almas); e *Hemarthria altissima* (Poir.) Stapf & C.E. Hubb. (ANDRADE, 2010).

Kozera et al. (2009) identificaram nesse pedoambiente duas fisionomias: (a) uma mais alta (1 a 2 m), dominada por uma ou mais espécies das gramíneas *Paspalum*, *Andropogon*, *Saccharum*, *Arundinella*, *Otachyrium*, *Axonopus* ou *Eriochrysis* mais *Eryngium ebracteatum* Lam. e *Rhynchospora corymbosa* (L.) Britan; (b) um estrato inferior mais baixo, entremeado no estrato anterior, onde ocorrem *Eriocaulon ligulatum* (Vell.) L.B. Sm., *Eleocharis nudipes* (Vell.) L.B. Sm. e diversas espécies de *Xyris* (botão-de-ouro).

Para Carmo (2006), nos campos úmidos as espécies mais importantes são *Lagenocarpus rigidus* (Kunth) Nees; *Paspalum cordatum* Hack.; *Rhynchospora globosa* Roem. & Schult; *Xyris* spp. (botão-de-ouro); *Lavoisiera pulchella* Cham.; *Leiothrix flavescens* (Bong.) Ruhl.; *Rhynchospora tenuis* Link.; *Andropogon leucostachyus* Kunth; *Digitaria* e *Paspalum*. Bolós, Cervi & Hatschbach (1991) descrevem uma comunidade de campos úmidos turfosos a 1.150 m de altitude, mencionando a ocorrência de *Paspalum lineare* Trin.; *Scleria hirtella* Sw.; *Leptocoryphium lanatum* (Kunth) Nees e *Calea longifolia* Gardn.

como espécies de maior densidade. Outras espécies ocorrentes são *Pterolepis glomerata* Miq.; *Axonopus barbigerus* (Kunth) Hitchc.; *Sorghastrum* e *Rhynchospora*; *Lobelia camporum* Pohl; *Tibouchina gracilis* (Bonpl.) Cogn.; *Verbena hirta* Spr.; *Mikania officinalis* Mart.; *Acisanthera variabilis* (DC) Triana; *Briza calotheca* (Trin) Hack.; *Sisyrinchium iridifolium* Kunth; *S. luzula* Klotzsch; *Eryngium ebracteatum* Lam.; *Utricularia* sp; *Lycopodiella caroliniana* (L.) Pic Serm.; *Leiothrix flavescens* (Bong.) Ruhl.; *Carex bonariensis* Desf. ex Poir.; *Declieuxia dusenii* Standl. e *Habenaria parviflora* Lindl.

Com o incremento da energia de fluxo hídrico acanalado, em fluxos retilíneos estruturalmente controlados sobre lajeados de arenito, ainda prevalecem as estepes hidrófilas sobre menores espessuras de Organossolos Háplicos e Gleissolos Melânicos (CURCIO et al., 2009). Gleissolos - *Gleysols* (ESTADOS UNIDOS, 1998) - são solos minerais hidromórficos, mal drenados, de textura argilosa ou muito argilosa, pouco desenvolvidos pela ação do clima e pelo excesso de água no solo, condicionada sempre pelo relevo e natureza do material originário. É um solo de cores neutras nos horizontes subsuperficiais, geralmente com mosqueados proeminentes sob fundo de cromas baixas; apresenta, em alguns casos, acúmulo superficial de matéria orgânica. O horizonte glei é fortemente influenciado por lençol freático e regime de umidade redutor, virtualmente livre de oxigênio dissolvido em razão da saturação por água durante todo o ano, ou pelo menos por um longo período. (EMBRAPA, 2006). A entrada de sedimentos minerais através de processos erosivos depositados em cones de dejeição favorecem o desenvolvimento de Asteraceae (ANDRADE, 2010) e formas subarborescentes como *Vernonanthura*, *Hyptis*, *Rhabdocaulon*, *Hypericum* e *Mimosa*. (KOZERA et al., 2009).

Em suma, Gleissolos e Organossolos têm grande distribuição nos Campos Gerais, ligados à formação estépica, e encontram-se numa associação complexa nas áreas abaciaadas, depressões e planícies. (SÁ, 2007).

6 PEDOAMBIENTES DE TERÇO MÉDIO, NÃO HIDROMÓRFICOS E SEMI-HIDROMÓRFICOS

Ao cruzar lineamentos de diques de diabásio, os leitos encaixados determinam a ocupação ripária de uma floresta mesófila (MORO et al., 1996; CURCIO et al., 2009) em solos não hidromórficos como Neossolos Litólicos (*Leptosols*), Neossolos regolíticos (*Regosols*), Cambissolos Háplicos (*Inceptisols*), Argissolos Vermelho-amarelos (*Ultisols*) ou mesmo Latossolos Vermelhos (*Oxisols*).

Neossolos Litólicos são solos minerais pouco desenvolvidos com horizonte A ou O assente diretamente sobre a rocha ou horizonte C. São solos muito rasos, de textura variada, sendo comum a presença de cascalhos e calhaus oriundos de rochas semi-intemperizadas com altas proporções de minerais primários alteráveis. (EMBRAPA, 2006). Nos Campos Gerais, “geralmente estão localizados em áreas de elevada declividade sobre litologias diversas [...] comumente associada aos Cambissolos”. (SÁ, 2007, p. 78). Quando próximos às rupturas de declive, mesmo em terço inferior de rampa, devido ao trânsito hídrico superficial, disponibilizam água em abundância. No entanto, em rampas convexo-divergentes, a textura arenosa aliada à pequena espessura de solos predispõe-se a um regime hídrico excessivamente drenado, favorecendo a lixiviação de bases do sistema e a susceptibilidade da cobertura vegetal a estresse hídrico e nutricional. (SOUZA

M.K., 2001). Souza M.C. (1999) descreve nessas situações o desenvolvimento de um único estrato de arvoretas, de até 5 m, com *Myrciaria tenella* (DC) O.Berg. (cambuí); *Myrciaria delicatula* (DC) O.Berg. (cambuízinho); *Sebastiania commersoniana* (Baill.) L.B. Sm. & Downs (branquinho); e *Myrcia breviramis* (O.Berg.) D. Legr. (cambuí).

Cambissolos são solos constituídos por material mineral, de origem heterogênea, com horizonte B incipiente, em geral pouco profundos e pouco férteis, moderadamente a bem drenados, com transições claras entre os horizontes e certo grau de evolução, porém não o suficiente para meteorizar completamente minerais primários. (EMBRAPA, 2006). A cor do horizonte A é escura, sendo que Cambissolos Húmicos possuem horizonte A mais profundo e/ou mais rico em matéria orgânica do que Cambissolos Háplicos. (SÁ, 2007).

Os Campos Gerais “compreendem solos de textura média à exceção dos CAMBISSOLOS provindos dos folhelhos e argilitos, que apresentam textura argilosa a muito argilosa” (SÁ, 2007, p. 77) localizados, entre outros ambientes, “nos terços inferiores de vertentes, na proximidade das redes de drenagem e das planícies”. (SÁ, 2007, p. 78).

Curcio et al. (2006b), analisando um ambiente semelhante no Primeiro Planalto, relacionam espécies bem adaptadas a esses dois regimes hídricos prevaletentes de solos de encosta – não hidromórficos e semi-hidromórficos, como *Eugenia pluriflora* DC (guamirim); *Podocarpus lambertii* Klotzsch ex Endl. (pinheiro-bravo); e *Lithraea brasiliensis* Marchand (bugre).

Adicionalmente, *Ocotea pulchella* (Ness) Mez (canela-lajeana); *Cinnamodendron dinisii* Schw. (pimenteira); *Sebastiania commersoniana* (B.) Sm. e Downs (branquinho); *Xylosma ciliatifolia* (Clos)

Eichl. (sucará); e *Ilex theaezans* Mart. (caúna) indicam solos imperfeitamente drenados, enquanto, num dossel com altura máxima de 25 m, *Araucaria angustifolia* (B.) Kuntze (pinheiro-do-paraná) e *Myrcia rostrata* DC (guamirim-chorão) seriam indicativos de Cambissolos Háplicos bem drenados.

Iurk et al. (2009) apontam para pedoambientes de Cambissolos Húmicos a presença de um estrato denso, de no máximo 17 m, com *Sebastiania commersoniana* (B.) Sm. & Downs (branquinho); *Matayba elaeagnoides* Radlk. (miguel-pintado); *Vitex montevidensis* Cham. (tarumã); *Myrceugenia ovata* (Burret) Landrum (guamirim); e *Guettarda uruguensis* Cham. & Schlecht (veludo). Caso haja, porém, ascensão dos fluxos hídricos subsuperficiais temporários provenientes da bacia de inundação ao lado do pedoambiente, pode haver despigmentação da argila (pela redução do ferro em ferridrita, alterando para coloração clara acinzentada) em razão da oscilação de lençol freático. A vegetação costuma, nesse caso, ocupar um único estrato de até 7 m, com predominância de *Myrcia breviamis* (cambuí) e *Myrcia multiflora* (Lam.) DC (guamirim) nos pedobiomas drenados, ou *Sebastiania commersoniana* (B.) Sm. & Downs (branquinho); mais *Myrcia obtecta* (Berg.) Kiaersk. (cambuí); *Myrsine umbellata* Mart. (capororocão); *Gordonia fruticosa* (Schrad.) H. Keng (santa-rita); e *Ocotea pulchella* Mart. (canela-lajeana). *Cinnamomum sellowianum* (Nees & C. Martius ex Nees) Kost. (canela-raposa) e *Clethra scabra* Pers. (guaperê) podem emergir do dossel.

Vencido o gradiente altitudinal, os rios tendem a apresentar curso meandrante, com planícies amplas e deposição das areias provenientes de todo o processo de esculturalização fluvial no reverso de cuesta. Os rios são tipicamente ladeados por superfícies de agradação e degradação, bem como bacias de inundação e linhas

de planície inundáveis acompanhando os depósitos em diques.

A superfície de degradação refere-se à parte côncava do meandro (lado externo da curva do rio), que recebe ação direta do fluxo, perdendo material pelo processo erosivo. Está situado num patamar mais alto que a lâmina da água, apresentando-se como não hidromórfica. (CURCIO, 2006). É composta por Neossolos Flúvicos, Neossolos Quartzarênicos, Gleissolos Hálicos e Melânicos de textura média e Cambissolos Flúvicos. Nas feições levemente soerguidas ocorrem Cambissolos Húmicos.

Para Iurk et al. (2009), Gleissolos Háplicos, mal drenados comportam altas densidades de espécies pioneiras como *Sebastiania commersoniana* (Baill.) L.B. Sm. & Downs (branquinho) e *Salix humboldtiana* Willd. (salgueiro). Enquanto Moro et al. (2001), Iurk et al. (2009) e Oliveira et al. (2003) apontam, em áreas mais consolidadas de solos semi-hidromórficos em diques marginais, *Sebastiania commersoniana* (Baill.) L.B. Sm. & Downs (branquinho); *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman (jerivá); *Myrcia rostrata* DC (guamirim-chorão); e *Lithraea molleoides* (Vell.) Eng. (bugre); e, nas bacias de inundação, *Alophyllus edulis* (St.Hill.) Radlk. (vacum); *Calyptanthus concinna* DC (guamirim-de-facho); *Myrcia multiflora* (Lam.) DC (guamirim); *Schinus terebinthifolius* Raddi (aroeira); *Ilex theaezans* Bonpl. (caúna); *Nectandra grandiflora* Nees (canela-fedida); e *Guettarda uruguensis* Cham. & Schl. (veludo). O sub-bosque herbáceo-arbustivo é escasso, com indivíduos de até 7 m de altura, com abundantes lianas e gramíneas dos gêneros *Axonopus* e *Pseudochinolaena* (OLIVEIRA et al., 2003); *Alternanthera philoxeroides* Griseb; *Ageratum conyzoides* L.; *Elephantopus mollis* Kunth; *Mikania micrantha* Kunth; *Commelina erecta* L.; *Tradescantia fluminensis* Vell.; *Scleria latifolia*

Sw., *Pavonia sepium* A.St.-Hil.; *Leandra australis* Cogn.; *Mollinedia clavigera* Tul.; *Oxalis bipartita* A.St.-Hil.; *Phyllanthus niruri* L.; *Panicum glutinosum* Sw.; *Rudgea parquoides* (Cham.) Müll. Arg.; e *Buddleja brasiliensis* J.Jacq. (IURK et al., 2009).

Quando surgem fortes mudanças na paisagem, resultantes de alterações bruscas de gradiente altimétrico, com uma série de cachoeiras, remansos e exposição de matações de rochas, depósitos de areia originam Espodosolos (*Spodosols*) Humilúvicos que comportam uma vegetação mesófila de até 20 m (CURCIO et al., 2009), composta por *Maytenus alaternoides* Reiss. (guarapoca); *Myrciaria delicatula* (DC) O.Berg. (cambuí); e *Sebastiania commersoniana* (B.) Sm. & Downs (branquinho); além de *Cyathea corcovadensis* Domin (xaxim). Igualmente presentes, Neossolos Quartzarênicos, muito arenosos, são praticamente destituídos de minerais primários alteráveis. (SÁ, 2007). Nesse pedoambiente, Carmo (2006) aponta *Machaerium nyctitans* (Vell.) Benth (bico-de-pato); *Sebastiania schottiana* Müll. Arg. (sarandi); *Calliandra selloi* (Spr.) J.F. Macbr. (esponjinha); e *Inga vera* (DC.) T.D. Penn (ingá) como espécies frequentes e características.

Os Neossolos Flúvicos, restritos a margens de rios e terraços, derivam de sedimentos aluviais, com horizonte A assente sobre horizonte C constituído por camadas estratificadas, sem relação pedogenética entre si, e/ou apresentando decréscimo irregular de carbono orgânico em profundidade. (EMBRAPA, 2006). Para Curcio et al. (2007), nas ombreiras e reversos de dique sob degradação, as espécies características são *Ilex theaezans* Mart. (caúna); *Sebastiania commersoniana* (B.) Sm. & Downs (branquinho); *Cryptocarya aschersoniana* Mez (canela-fogo); *Dalbergia frutescens* (Vell.) Britton (rabo-de-bugio); *Matayba elaeagnoides* Radlk. (miguel-

pintado); e *Vitex megapotamica* (Spreng.) Moldenke (tarumã), entre outras. Ainda segundo Curcio et al. (2007), nas linhas de planície inundáveis que acompanham as ombreiras de dique e bacias de inundação, as espécies frequentes são *Sebastiania commersoniana* (B.) Sm. & Downs (branquinho); *Blepharocalyx salicifolius* (Kunth) O.Berg (murta); *Guettarda uruguensis* Cham. & Schl. (veludo); e *Vitex megapotamica* (Spr.) Mold. (tarumã).

A superfície de agradação, em margem oposta à superfície de degradação, na parte convexa do meandro (lado interno a curva do rio) sofre acúmulo de material transportado e está mais próxima à lâmina da água, adquirindo um caráter hidromórfico. Margens retilíneas ganham o nome de umbral. Durante os processos de agradação e degradação, mudanças de curso promovem o estrangulamento e abandono de curvas do rio, constituindo meandros abandonados que, passando por um processo de regressão gênica, têm a vegetação arbórea substituída por formas herbáceas ou arbustivas. (MORO et al., 2001; CURCIO, 2006). Nessas barras e interbarras, atuais e sub-atuais, compostas por Gleissolos Melânicos, Gleissolos Háplicos e Neossolos Flúvicos, Curcio et al. (2007) relatam a frequência de *Sebastiania commersoniana* (B.) Sm. & Downs (branquinho); *Myrciaria tenella* (DC) O.Berg. (cambuizinho); *Allophylus edulis* (A.St.-Hill., Camb. & A.Juss.) Radlk. (vacum); *Dalbergia frutescens* (Vell.) Britton (rabo-de-bugio); *Luehea divaricata* Mart. (açoita-cavalo); *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glasman (jerivá); *Rollinia silvatica* (A.St.-Hill.) Mart. (ariticum); *Casearia sylvestris* Jacq. (cafezeiro); e *Matayba elaeagnoides* Radlk. (miguel-pintado), entre outras.

7 PEDOAMBIENTES DE TERÇO FINAL, HIDROMÓRFICOS E NÃO HIDROMÓRFICOS

Em áreas onde o lençol freático está à superfície ou próximo dela durante todo o ano, desenvolvem-se Neossolos Quartzarênicos - solo mineral, hidromórfico, arenoso, essencialmente quartzoso - com horizonte superficial turfoso de cor escura devido à matéria orgânica pode estar presente. Sua origem são sedimentos areníticos sob excesso de água. São solos ácidos, muito pobres, sobre os quais se desenvolve uma floresta paludosa de branquinhos, muitas vezes associada à *Erythrina crista-galli* L. (corticeira-do-banhado), com uma fisionomia bastante distinta, com predomínio de árvores de caule fino e de porte reduzido. (CURCIO, 2006).

Na transição entre planície e encosta, nos Neossolos Flúvicos pode ocorrer a alternância de camadas de textura arenosa/franco argilosa/siltosa na confluência da superfície aluvionar com o terço inferior de rampa. Curcio et al. (2007) apontam para o ambiente mal drenado de ponta da barra, constituída por Gleissolos de baixa permeabilidade, forte predomínio de *Sebastiania commersoniana* (B.) Sm. & Downs (branquinho) e *Myrciaria tenella* (DC) O. Berg. (cambuizinho) num *front* hidrófilo de formação pioneira fluvial.

Em planícies aluvionares observam-se Neossolos Flúvicos Psamíticos profundos, de textura arenosa a média, ácidos e fortemente dessaturados por bases, com alta saturação de alumínio trocável e teores de matéria orgânica no horizonte superficial (cor preta) diminuindo sensivelmente nas demais camadas (de cor bruna). Quando há presença de canais fluviais laterais (rio e canal subordinado), o lençol freático é mantido em profundidade, condicionando uma boa drenagem. Souza M.K. (2001)

relata para superfícies levemente alçadas *Myrcia breviramis* (O.Berg) D.Legr. (guamirim); *Sebastiania commersoniana* (B.) Sm. & Downs (branquinho); e *Myrcia obtecta* (Berg.) Kiaersk (guamirim-branco).

Neossolos Flúvicos Gleicos, com fluxos hídricos superficiais e subsuperficiais concentrados em rampas côncavas-convergentes, suportam apenas espécies adaptadas a condições de saturação hídrica temporária, como *Sebastiania commersoniana* (B.) Sm. & Downs, o branquinho. (SOUZA M.K., 2001).

Argissolos (*Ultisols*) têm como característica principal a presença de horizonte B textural, com significativo incremento de argila em relação aos horizontes subjacentes E ou A. (EMBRAPA, 2006). Geralmente ocupam o terço médio inferior da vertente em áreas restritas dos Campos Gerais. (SÁ, 2007). Na transição entre planície e encosta, propiciam a presença de um lençol suspenso pluviométrico (LESP), com formação de fluxos subsuperficiais laterais se houver contraste entre as texturas. Nesse caso, o horizonte E está condicionado a uma saturação hídrica temporária com ciclos alternados de oxidação e redução favorecendo a destruição das argilas por ferrólise. (SOUZA M.K., 2001). Segundo Leite (1995), a vegetação costuma se apresentar em dois estratos verticais, entre 7 e 12 m: o estrato superior é dominado por *Sebastiania commersoniana* (B.) Sm. & Downs (branquinho); *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman (jerivá); *Blepharocalyx salicifolius* (Kunth) O.Berg. (murta); *Erythrina crista-galli* L. (corticeira-do-banhado); *Vitex montevidensis* Cham. (tarumã); *Luehea divaricata* Mart. (açoita-cavalo); *Eugenia neoverrucosa* Sobral, *Campomanesia xanthocarpa* O.Berg. (guabiropa); e *Salix humboldtiana* Willd. (salgueiro). No estrato inferior ocorre *Calyptanthus concinna* DC (guamirim-de-facho); *Myrciaria tenella* DC

(O.Berg.) (cambuí); *Myrceugenia euosma* (O.Berg.) D.Legr. (cambuí); *Gomidesia sellowiana* O.Berg. (guamirim); e *Schinus terebinthifolius* Raddi (aroeira). Nas bordas há a sedimentação com ocupação de uma formação pioneira de influência fluvial, onde predominam indivíduos herbáceos de Poaceae, Asteraceae, Cyperaceae e Verbenaceae.

Nos pedobiomas higrófilos de várzea (Organossolos e Gleissolos Melânicos) ou em margens de agradação (Neossolos Flúvicos), as macrófitas mais expressivas são *Azolla caroliniana* Willd.; *Salvinia auriculata* Aubl.; *Begonia cucullata* Willd.; *Echinodorus grandiflorus* (Cham. & Schltdl.) Michx.; *Eleocharis sellowiana* Kunth; *Ludwigia elegans* (Camb.) H. Hara; *Myriophyllum aquaticum* (Vell.) Verdc.; *Juncus microcephalus* Kunth; *Nymphoides indica* (L.) Kuntze; *Polygonum hydropiperoides* Michx.; e *Pontederia cordata* L. (KOZERA et al., 2009; ROCHA et al., 2010).

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A relação entre vegetação ripária e solos nos Campos Gerais é estritamente regulada por fatores esculturais do relevo de cuesta, os quais definem a extensão da influência da elevação do nível da água e todas as correspondentes alterações físicas e químicas na pedogênese.

No reverso de cuesta, nos topos e encostas com drenagem deficiente, Organossolos e Gleissolos com saturação hídrica determinam a predominância de uma vegetação herbácea hidrófila bastante característica e específica. Nas feições levemente soerguidas em planícies de inundação os Cambissolos Húmicos, moderadamente a bem drenados, exibem florestas higrófilas a mesófilas, dependendo do nível de elevação de lençol freático. Essas também podem ocupar

Espodossolos formados por depósitos de areia resultantes de fortes gradientes altitudinais.

Nas discontinuidades de relevo devido aos lineamentos de diques de diabásio, os Neossolos Litólicos e Regolíticos, moderada a excessivamente drenados, podem suportar ocupação por florestas mesófilas relativamente biodiversas.

Nas planícies aluvionares de terço médio e final de curso, Neossolos Flúvicos e Quartzarênicos exibem florestas higrófilas pouco biodiversas, fortemente limitadas pelas flutuações de lençol freático e pelo material de origem do solo.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, Bianca Ott de. **A vegetação das nascentes do rio Tibagi e sua relação com o regime hídrico dos solos**. Curitiba, 2010. 116p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Paraná.
- BOLÓS, José Oriel de; CERVI, Armando Carlos; HATSCBACH, Gerdt. **Estúdios sobre la vegetación del estado de Paraná (Brasil Meridional)**. *Collectanea Botanica*, Barcelona, v. 20, p. 79-182, 1991.
- BOUL, S.W.; HOLE, F.D.; McCracken, R.J.; Southard, R.J. **Soil Genesis and Classification**. 4. ed. Iowa: Iowa State University Press, 1997. 527p.
- CAILLEUX, André; TRICART, Jean. **Le relief des cotes (cuestas) avec travaux pratiques**. In: **Cours de morphologie, avec travaux pratiques**. Paris: Centre de Documentation Universitaire, 1958. v. 1
- CAMPOS, João Batista; SOUZA, Maria da Conceição. **Arboreous Vegetation of an Alluvial Riparian Forest and their Soil Relations: Porto Rico Island, Paraná River, Brazil**. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, v. 45, n. 2, p. 137-149, June 2002.
- CARMO, Marta Regina Barrotto do. **Caracterização fitofisionômica do Parque Estadual do Guartelá, município de Tibagi, Estado do Paraná**. Rio Claro, 2006. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal). - Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista (UNESP). Disponível em: <http://

www.biblioteca.unesp.br/bibliotecadigital/document/?did=3763>

CASCO, Silvina Lorena; CHIOZZI, Nora Indiana Basterra de; NEIFF, Juan José. La vegetación como indicador de la geomorfología fluvial. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v. 6, n. 1, p.123-136, 2005.

CHRISTOFOLETTI, Antonio. **Geomorfologia**. São Paulo: Edgard Blucher, 1974. 149p.

CHRISTOFOLETTI, Antonio. **Geomorfologia fluvial**. São Paulo: Edgard Blucher, 1981. 313p.

COELHO NETTO, Ana Luiza; AVELAR, André de Souza. Hidrologia de encostas em interface com a Geomorfologia. In: GUERRA, Antonio José Teixeira; CUNHA, Sandra Baptista. **Geomorfologia: exercícios, técnicas e aplicações**. 2. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002. p. 103-138.

CRUZ, Gilson Campos Ferreira da. Alguns aspectos do clima dos Campos Gerais. In: MELO, Mario Sergio de; MORO, Rosemeri Segecin; GUIMARÃES, Gilson Burigo (Eds.). **Patrimônio natural dos Campos Gerais do Paraná**. Ponta Grossa: Ed. UEPG, 2007. p. 59-72.

CURCIO, Gustavo Ribas. **Caracterização geomorfológica, pedológica e fitossociológica das planícies fluviais do Iguaçu, Paraná, Brasil**. Curitiba, 2006. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) Universidade Federal do Paraná.

CURCIO, Gustavo Ribas; UHLMANN, Alexandre; SEVEGNANI, Lucia. **A geopedologia e sua influência sobre espécies arbóreas de florestas fluviais**. Colombo: Embrapa Florestas, 2006a. 31p.

CURCIO, Gustavo Ribas; BONNET, Annete; PESTANA, Débora; SOUZA, Lígia; SOCHER, Luis Gustavo; GALVÃO, Franklin; RODERJAN, Carlos Vellozo. Compartimentação topossequencial e caracterização fitossociológica de um capão de Floresta Ombrófila Mista. **Floresta**, Curitiba, v. 36, n. 3, p. 361-369, set./dez. 2006b.

CURCIO, Gustavo Ribas; GALVÃO, Franklin; BONNET, Annete; BARDDAL, Murilo Lacerda; DEDECEK, Renato Antonio. Floresta fluvial em dois compartimentos do rio Iguaçu, Paraná, Brasil. **Floresta**, Curitiba, v. 37, n. 2, p. 125-147, maio/ago. 2007.

CURCIO, Gustavo Ribas; BONNET, Annete; RACHWAL, Marcos Fernando Gluck; GALVÃO, Franklin; UHLMANN, Alexandre. Grupos funcionais da floresta fluvial do rio Tibagi e suas relações com os compartimentos geopedológicos -

Paraná - Brasil. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 9, 2009, São Lourenço, **Anais ...** p. 1-3.

DIAS, Herly Carlos Teixeira; FERNANDES FILHO, Elpidio Inacio; SCHAEFER, Carlos Ernesto Gonçalves Reynaud; FONTES, Luiz Eduardo Ferreira; VENTORIM, Leonardo Barros. Geoambientes do Parque Estadual de Ibitiboca, município de Lima Duarte - MG. **Revista Arvore**, Viçosa-MG, v. 6, n. 6, p. 777-786, 2002.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2. ed. Brasília: Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306p.

ESTADOS UNIDOS. Department of Agriculture. Natural Resources Conservation Service. Soil Survey Staff. **Keys to soil taxonomy**. 8. ed. Washington, 1998. 326p.

FU, B.J.; LIU, S.L. MA, K.M.; ZHU, Y.G. Relationships between soil characteristics, topography and plant diversity in a heterogeneous deciduous broad-leaved forest near Beijing, China. **Plant and Soil**, v. 261, n. 01/02, p. 47-54, 2004.

GUERRA, Antonio José Teixeira; CUNHA, Sandra Baptista. Degradação ambiental. In: _____. (Orgs.). **Geomorfologia e Meio Ambiente**. 3. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000. p. 337-379.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. Rio de Janeiro, 1992. 92p. (Série Manuais Técnicos em Geociências, 1). Disponível em: <<http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%2020RJ/ManuaisdeGeociencias/Manual%20Tecnico%20da%20Vegetacao%20Brasileira%20n.1.pdf>>

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Mapa de biomas do Brasil**. Brasília, 2004. Disponível em: <www.ibge.gov.br/mapas>.

IURK, Mariangela Ceschim; SANTOS, Elide Pereira dos; DLUGOSZ, Fernando Luís; TARDIVO, Rosângela Capuano. Levantamento florístico de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista Aluvial do rio Iguaçu, município de Palmeira (PR). **Floresta**, v. 39, n. 3, p. 605-617, jul./set. 2009.

KOZERA, Carina; KUNIYOSHI, Yoshiko Saito; GALVÃO, Franklin; CURCIO, Gustavo Ribas. Composição florística de uma formação pioneira com influência fluvial em Balsa Nova, PR, Brasil. **Floresta**, v. 39, n. 2, p. 309-322, abr./jun. 2009.

- LEITE, Pedro Furtado; KLEIN, Roberto Miguel. Vegetação. In: IBGE. **Geografia do Brasil**. Rio de Janeiro, 1990. v. 2. Região Sul. p. 113-150.
- LEITE, Pedro Furtado. As diferentes unidades fitoecológicas da região Sul do Brasil: proposta de classificação. **Cadernos de Geociências**, Rio de Janeiro, n. 15, p. 73-149, 1995.
- MAACK, Reinhardt. Notas preliminares sobre o clima, solos e vegetação do Estado do Paraná. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, Curitiba, v. 3, n. 8, p. 99-200, 1948.
- MELO, Mario Sergio; MORO, Rosemeri Segecin; GUIMARÃES, Gilson Burigo (Eds.). Os Campos Gerais do Paraná. In: ____ **Patrimônio natural dos Campos Gerais do Paraná**. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2007. cap. 1, p. 17-21.
- MORO, Rosemeri Segecin; ROCHA, Carlos Hugo; TAKEDA, Ines Janete Mattozo; KACZMARECH, Renoaldo. Análise da vegetação nativa da bacia do Rio São Jorge. **Publicatio UEPG**, sér. Ciênc. Biol., Ponta Grossa, v. 2, n. 1, p. 33-56, 1996.
- MORO, Rosemeri Segecin; SCHMITT, Jair; DIEDRICH, Luiz Augusto. Estrutura de um fragmento da mata ciliar do Rio Cará-Cará, Ponta Grossa, PR. **Publicatio UEPG**, sér. Ciênc. Biol., Ponta Grossa, v. 7, n. 1, p. 19-38, 2001.
- OLIVEIRA-FILHO, Ary Teixeira de et al. Comparison of the woody flora and soils of six areas of montane semideciduous forest in southern Minas Gerais, Brazil. **Edinburgh Journal of Botany**, v. 51, n. 3, p. 355-389, 1994.
- OLIVEIRA, Emerson Antonio de; RODERJAN, Carlos Vellozo; CURCIO, Gustavo Ribas; SILVA, Sandro Menezes. Caracterização florística, fitossociológica e pedológica de um trecho de floresta ripária dos Campos Gerais do Paraná. **Cadernos de Biodiversidade**, v. 4, n. 1, p. 8-25, jan. 2003.
- PARANÁ. **Resolução Conjunta IBAMA/SEMA/IAP n. 05**, de 28/03/2008. Define critérios para avaliação das áreas úmidas e seus entornos protetivos, normatiza sua conservação e estabelece condicionantes para o licenciamento das atividades nelas permissíveis no Estado do Paraná. Disponível em: <http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/file/legislacao_ambiental/legislacao_estadual/resolucoes/resolucao_conjunta_ibama_sema_iap_005_2008.pdf>
- PEDRALLI, Gilberto; MEYER, S.T. Levantamento da vegetação aquática ("macrófitas") e das florestas de galeria na área da Usina Hidrelétrica de Nova Ponte, Minas Gerais. **Bios**, v. 4, n. 4, p. 49-60, 1996.
- ROCHA, André Luiz Montanheiro; COSTA, Maria Eugenia; TARDIVO, Rosângela Capuano. As macrófitas aquáticas. In: GEALH, Ana Maria; MELO, Mario Sergio; MORO, Rosemeri Segecin (Orgs.). **Pitangui, rio de contrastes: seus lugares, seus peixes, sua gente**. Ponta Grossa: Ed. UEPG, 2010. cap. 5, p. 67-72.
- RESENDE, Mauro; LANI, João Luiz; REZENDE, Sévulo Batista de. Pedossistemas da Mata Atlântica: considerações pertinentes sobre a sustentabilidade. **Revista Arvore**, Viçosa-MG, v. 6, n. 3, p. 261-269, 2002.
- RODRIGUES, Ricardo R. Florestas ciliares? Uma discussão nomenclatural das formações ciliares. In: RODRIGUES, Ricardo R.; LEITÃO FILHO, Hermógenes (Eds.). **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: EDUSP, 2000. p. 91-99.
- SÁ, Márcia Freire Machado. Os solos dos Campos Gerais. In: MELO, Mário Sergio de; MORO, Rosemeri Segecin; GUIMARÃES, Gilson Burigo. (Eds.) **Patrimônio Natural dos Campos Gerais do Paraná**. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2007. cap. 6, p. 73-83.
- SANTOS, Leonardo José Cordeiro; OKA-FIORI, Chisato; CANALI, Naldy Emerson; FIORI, Alberto Pio; SILVEIRA, Claudinei Taborda da; SILVA, Júlio Manoel França da; ROSS, Jurandyr Luciano Sanches. Mapeamento geomorfológico do estado do Paraná. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v. 7, n. 2, 2006.
- SOUZA, Maria Conceição. Algumas considerações sobre vegetação ripária. **Cadernos de Biodiversidade**, v. 2, n. 1, 1999.
- SOUZA, Melissa Koch Fernandes de. **Florística e fitossociologia dos estratos arbóreo-arbustivo de diferentes compartimentos em ambiente fluvial no município de Jaguaíva, PR**. Curitiba, 2001. 108p. Dissertação (Mestrado em Botânica). Universidade Federal do Paraná.
- SUGUIO, Kenitiro. **Dicionário de Geologia Sedimentar e áreas afins**. Rio de Janeiro; Bertrand Brasil, 1998. 1222p.
- SUGUIO, Kenitiro; BIGARELLA, João José. **Ambiente fluvial**. 2. ed. Florianópolis: UFSC, 1990.
- TARGULIAN, Viktor O. Elementary pedogenesis process. **Eurasian Soil Science and Geoderma**, p.1255, July 2006.

VELOSO, Henrique Pimenta; RANGEL FILHO, Antonio Lourenço Rosa; LIMA, Jorge Carlos Alves. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal.** Rio de Janeiro: IBGE, 1991. Disponível em: <biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/.../classificacaovegetal.pdf>

Recebido em: 21/11/10
Aceito em: 15/03/11