

## Recomposição de áreas de preservação permanente: estudo de caso na cidade de Maringá (PR)

*Restoration of permanent preservation areas: a case study in the city of Maringa (PR)*

Ricardo Massulo Albertin<sup>1\*</sup>, Bruno Luiz Domingos De Angelis<sup>2</sup>, Fabio Angeoletto<sup>3</sup> Frederico Fonseca da Silva<sup>4</sup> Marina Moura Baggio<sup>5</sup> Daniela Ferreira Traci<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Doutorando, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Estadual de Maringá, PR, Brasil

<sup>2</sup>Doutor, Prof. Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Estadual de Maringá, PR, Brasil

<sup>3</sup>Doutor em Ecologia, Universidade Autônoma de Madri, Espanha

<sup>4</sup>Doutor, Prof. Instituto Federal do Paraná, Curitiba, Brasil

<sup>5</sup>Bióloga e Especialista em Gestão Ambiental, Universidade Estadual de Maringá, PR, Brasil

<sup>6</sup>Engenheira Química e Especialista em Engenharia Ambiental/Sanitária, Universidade Estadual de Maringá, PR, Brasil

### Resumo

Os impactos ambientais negativos provados pelas atividades humanas têm consequências que comprometem a qualidade de vida das pessoas nas cidades. Uma das formas de minimização é por meio da institucionalização de áreas de preservação permanente. Com isso, o presente estudo teve por objetivo diagnosticar e estabelecer diretrizes e procedimentos para a recomposição de áreas de preservação permanentes num trecho do ribeirão Bandeirantes do Sul, na cidade de Maringá, Estado do Paraná. Os procedimentos metodológicos contemplaram as etapas de caracterização da área de estudo, levantamentos in loco e recomposição da área de preservação permanente conforme legislações ambientais e em Carpanezzi e Carpanezzi (2006) segundo o princípio de escolha, seleção e combinação de espécies na região bioclimática 4. Os resultados evidenciaram que o ribeirão Bandeirantes do Sul encontra-se parcialmente degradado, com a ocorrência de processos de assoreamento e erosão fluvial, fruto, dentre outros aspectos, da ausência de vegetação nativa e presença de espécies exóticas, que comprometem a biodiversidade. A área efetivamente a ser recomposta com espécies nativas totalizou 14.620,71m<sup>2</sup>, no qual se prevê o plantio de 1.675 árvores nativas.

**Palavras-chave:** Gestão ambiental. Biodiversidade. Áreas verdes urbanas. Ribeirão Bandeirantes do Sul. Impactos ambientais.

### Abstract

The negative environmental impacts caused by human activities have consequences that compromise the quality of life in cities. One way to minimize is through the institutionalization of permanent preservation areas. Thus, this study aimed to diagnose and establish guidelines and procedures for the recovery of permanent preservation areas in Bandeirantes do Sul Creek, in the city of Maringa, Parana State (Brazil). The methodological procedures contemplated the steps of characterization of the study area, on-site surveys and restoration of permanent preservation areas as environmental legislation and in Carpanezzi e Carpanezzi (2006) according to the principle of choice, selection and combination of species in the bioclimatic region 4. The results showed the Bandeirantes do Sul Creek is partially degraded, with the occurrence of sedimentation processes and fluvial erosion, due, among other things, the absence of native vegetation and the presence of exotic species that compromise biodiversity. The area actually to be recomposed with native species totaled 14,620.71 m<sup>2</sup> in which provision is made for the planting of 1,675 native trees.

**Keywords:** Environmental management. Biodiversity. Urban green areas. Bandeirantes do Sul Creek. Environmental impacts.

## 1 Introdução

O espaço urbano é um espaço adaptado, social e humano, uma obra material criada pelo homem (PESAVENTO, 2007). São estruturas que se configuram conforme as características ambientais da área e, contemporaneamente, procuram satisfazer as necessidades de seus habitantes. Esperam-se deste meio, cuja vida social e os processos tecnológicos são intensos, condições que permitam o desenvolvimento das atividades humanas em consonância com a natureza (BARROS, 2010).

Os impactos ambientais provados pelas atividades humanas têm consequências que comprometem a qualidade de vida das pessoas nas urbes. Uma das formas de minimizar os impactos é através da institucionalização das áreas verdes urbanas, que são definidas como o conjunto de vegetação rasteira, herbácea ou arbórea, que caracteriza determinado espaço da cidade, sejam os parques, praças, cemitérios, estádios de futebol, conjuntos residenciais privados, arborização de acompanhamento viário, áreas de preservação permanente (APP), entre outros.

Neste aspecto, as APPs, em vista do porte e do potencial para formação de corredores da biodiversidade, passam de uma função meramente estética para uma infinidade de funções e benefícios que a torna um importante componente urbano. A arborização ameniza os impactos negativos do entorno urbano e é capaz de transformar ambientes hostis em ambientes hospitaleiros (MASCARÓ, 1994).

Dentre os aspectos positivos das áreas de preservação permanente estão, a melhoria estética, opção de habitat de fauna, sequestro e remoção de poluentes atmosféricos, minimização sonora, sombreamento, melhoria microclimática, aumento de área permeável, recarga do lençol freático, aumento da vazão dos corpos hídricos, minimização de assoreamento, entre outros (GALVIN, 1999; MILANO e DALCIN, 2000; MASCARÓ e MASCARÓ, 2002; ANGEOLETTO, 2012).

As APPs estão ligadas diretamente às funções ambientais, por meio do fornecimento de bens e serviços fundamentais para toda população. Esses bens e serviços estão relacionados à regularização da vazão, retenção de sedimentos, conservação do solo, recarga do lençol freático, ecoturismo, biodiversidade, enfim, a uma infinidade de benefícios (BORGES *et al.*, 2011; NERY *et al.*, 2014).

Com este trabalho, objetivou-se diagnosticar e estabelecer diretrizes e procedimentos para a recomposição de APP em um trecho do ribeirão Bandeirantes do Sul, na cidade de Maringá (PR).

## 2 Procedimentos metodológicos

### 2.1 Caracterização do local de estudo

O presente estudo foi realizado na cidade de Maringá, Estado do Paraná, (Figura 1). Possui população de 357.077 hab. e densidade demográfica de 732,12 hab./km<sup>2</sup> (IBGE, 2013).

Segundo Maack (1981), a área de estudo está inserida na Bacia Sedimentar do Paraná, mais precisamente no Terceiro Planalto Paranaense ou Planalto de Guarapuava. Caracteriza-se por apresentar um relevo pouco acidentado, cujo curso d' água está encaixado em vales aberto, acompanhando, provavelmente fraturas litológicas. O solo predominante na área são os Nitossolos Vermelhos Eutroféricos, de alta fertilidade, que facilita o pegamento das espécies vegetais utilizadas na recomposição.

O ribeirão Bandeirantes do Sul nasce na zona urbana da cidade de Maringá, percorre aproximadamente 45 km, até desaguar no rio Ivaí, município de Doutor Camargo. O objeto de estudo propriamente dito, é um trecho de APP do ribeirão Bandeirantes do Sul, denominado de Lote 1, Lote 2 e Lote 3, localizados na porção Oeste da cidade de Maringá (Figura 2).

A escolha deste local foi motivada devido ao fato de haver grande quantidade de espécies exóticas, como capim Napier (*Pennisetum purpureum*), leucena (*Leucaena leucocephala*) e bambu-açu

(*Guadua tagoara*).

A vegetação natural da região é a Floresta Estacional Semidecidual.

O uso e ocupação do solo no trecho estudado da bacia do ribeirão Bandeirantes do Sul, tem uso predominante industrial, conforme definido pelo Lei Complementar municipal nº 888/2011 (MARINGÁ, 2011).

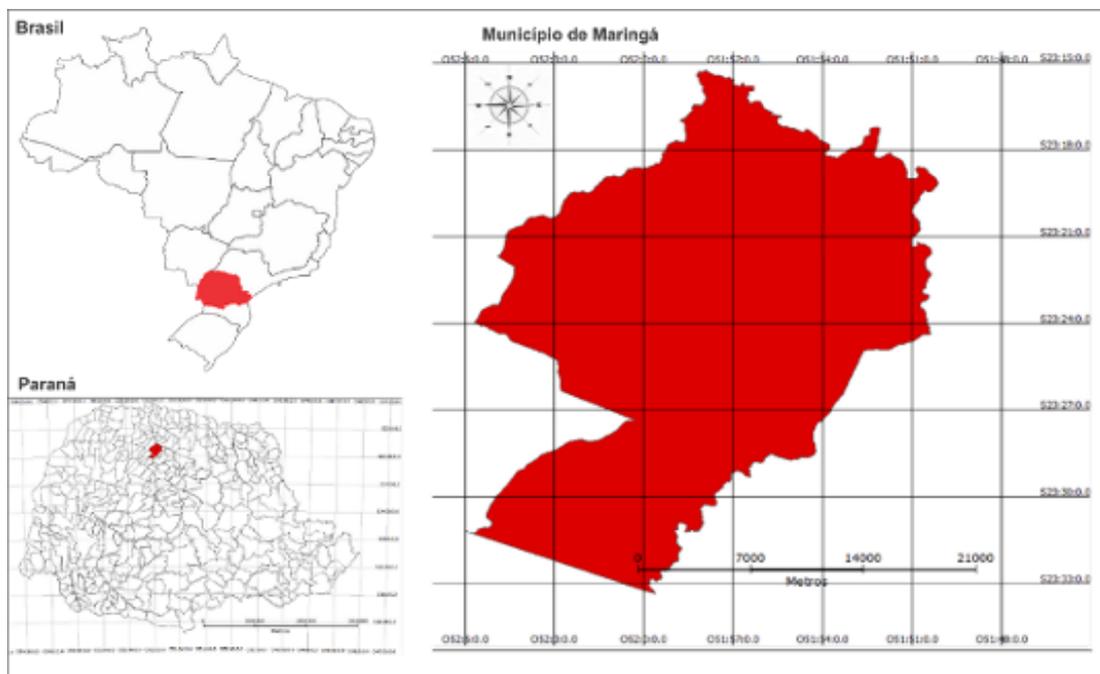


Figura 1. Localização do município de Maringá

Fonte: Albertin *et al.* (2014)

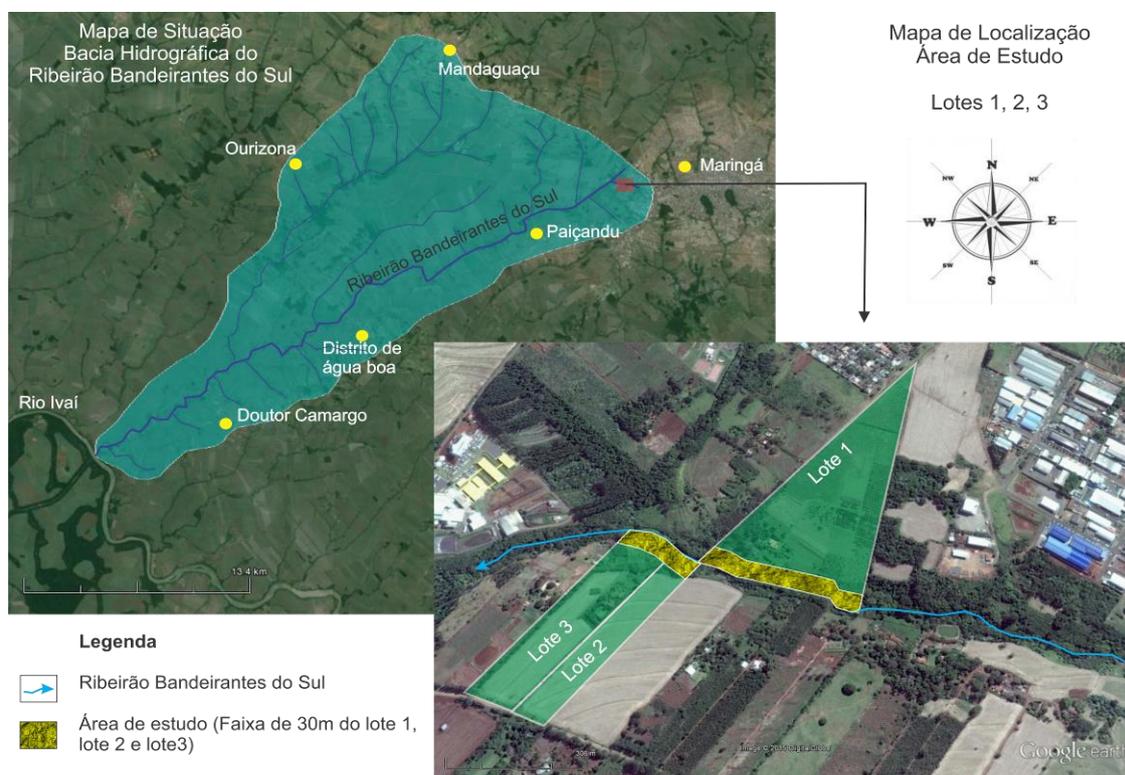


Figura 2. Localização da área de estudo (APP dos lotes 1, 2, e 3)

Fonte: Adaptado de Google Earth (2015)

## 2.2 Levantamentos *in loco*

Os procedimentos para levantamento *in loco* foram efetuados por equipe técnica multidisciplinar composta por Geógrafo, Biólogos e Engenheiros. Toda a área foi vistoriada em quatro dias de serviço, no período da manhã. Na ocasião, o local encontrava-se com grande quantidade de espécies exóticas, além do capim Napier, que dificultaram o deslocamento da equipe.

Nesta vistoria, identificaram-se as características ambientais do meio físico (curso d' água, topografia e solo), meio biológico (espécies vegetais exóticas) e meio antrópico (presença de atividades antrópicas dentro da faixa reservada a APP).

Utilizou-se GPS, modelo *etrex*, com precisão de 4m para delimitação das áreas de interesse relevante. Com isso, conseguiu-se verificar a área (m<sup>2</sup>) de exóticas (Bambu açu e leucenas), gramíneas (capim Napier), área ausente de vegetação, entre outras.

Obteve-se junto a Prefeitura Municipal de Maringá a base cartográfica da região da área estudada, na escala 1:5000. Com isso, permitiu-se a obtenção do tamanho da área (m<sup>2</sup>) de faixa de APP por lote.

## 2.3 Recomposição da área de preservação permanente

O procedimento metodológico para elaboração das diretrizes técnicas para recomposição da área de preservação permanente baseou-se nos seguintes instrumentos legislativos: Lei Federal nº 12.651/2012, Instrução Normativa nº 05/2009 e Resolução CONAMA nº 429/2011 (BRASIL, 2009, 2011, 2012). Adotou-se as seguintes etapas metodológicas:

**a) Escolha das espécies:** A escolha das espécies utilizadas para recomposição da área de preservação permanente seguiu as recomendações de Carpanezzi e Carpanezzi (2006), com os seguintes procedimentos:

- Delimitação do município de Maringá, dentro do mapa de regiões bioclimáticas (Figura 3), como pertencente à região 4;
- A recomposição da vegetação considera que estes devem ser realizadas com espécies nativas do ecossistema, de tal modo que as suas funções ambientais e de biodiversidade possam ser cumpridas e a sua forma recuperada (EMBRAPA, 2011); e,
- A definição do critério ou perfil das espécies previstas para recomposição da APP foi baseada em Carpanezzi e Carpanezzi (2006), que enquadra a utilização de espécies nativas por região bioclimática; isto foi realizado mesclando informações de literatura, observações de campo, critérios de crescimento, exigência lumínica, longevidade e formação de banco de sementes ou de plântulas.

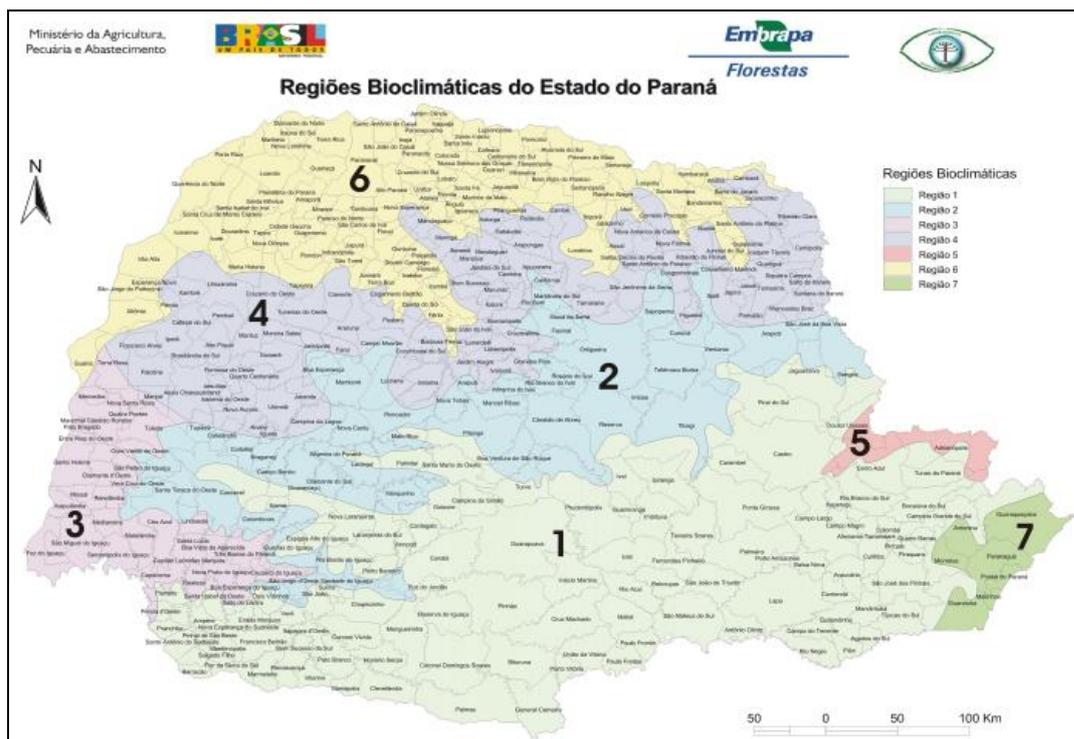


Figura 3. Regiões bioclimáticas do Estado do Paraná  
Fonte: Carpanezzi e Carpanezzi (2006)

**b) Seleção das espécies:** Nesse trabalho, o planejamento foi realizado por meio do enquadramento das espécies nos seguintes grupos sucessional: Pioneiras, secundárias iniciais, secundárias iniciais de matriz, secundárias tardias, (do) clímax.

Segundo Carpanezzi e Carpanezzi (2006), as **Espécies Pioneiras** exigem luz solar durante toda a vida; têm crescimento inicial rápido e duração de vida curta (4 a 30 anos); formam banco de sementes; as **Espécies Secundárias Iniciais** podem tolerar sombra no início da vida, porém tem exigência de luz solar, apresenta crescimento inicial moderado ou rápido, a duração de vida é entre 25 e 100 anos; as **Espécies Secundárias Iniciais de Matriz** é uma subdivisão operacional das secundárias iniciais, com poucas espécies. Suas características ideais são: crescimento inicial mais rápido; copas amplas ou medianas, densas ou moderadamente densas e duração de vida entre 25 a 60 anos; as **Espécies Secundárias Tardias** têm crescimento lento ou moderado, com duração de vida longa. São tolerantes à sombra durante muitos anos no início da vida, formam banco de plântulas; as **Espécies (do) Clímax** são tolerantes à sombra e durante muitos anos ou permanecem no sub-bosque durante toda a vida, têm crescimento lento e duração de vida moderada ou longa; formam banco de plântulas.

**c) Combinação das espécies:** A combinação de espécies adotadas para este estudo foi a dos talhões facilitadores que são plantios mistos planejados que visa cobrir rapidamente o terreno; posteriormente, abrir devagar as copas (dinâmica das copas); e atrair dispersores de sementes (nucleação) (CARPANEZZI E CARPANEZZI, 2006). Deste modo, a utilização de espécies frutíferas nativas favorece a visitação de animais que auxiliam na dispersão de sementes de novas espécies, enriquecendo naturalmente a área a ser recomposta.

### 3 Resultados e discussões

#### 3.1 Diagnóstico ambiental do meio físico, antrópico e biológico

As margens do ribeirão Bandeirantes do Sul apresentam, em alguns trechos da área de estudo, desenvolvimento de processo de assoreamento e erosão fluvial (Figura 4), fruto da ausência de vegetação nas margens e consequente aumento da vazão do fluxo de água em períodos chuvosos, pois

há lançamento de águas pluviais provenientes do sistema de drenagem pluvial dos bairros a montante.

Identificou-se a predominância de vegetação exótica composta por capim Napier, em média, de 2 a 4 m de altura; presença de Leucenas de porte grande; e, Bambu Açú, conforme Figuras 4, 5, 6 e 7. Leucenas e bambus são reconhecidas, pela Portaria IAP nº 125/2009, como espécies exóticas invasoras no Estado do Paraná (PARANÁ, 2009).

De fato, em ambientes urbanos há vários registros da capacidade de espécies exóticas em atrair e prover suporte a dezenas de *taxa* animais (KENDLE; ROSE, 2000; LUGO, 2004; ANGEOLETTO, 2012). Porém, qualquer espécie, inclusive as autóctones, deve ser objeto de gestão ambiental, caso seu comportamento represente riscos à diversidade biológica. Por exemplo, uma das espécies dominantes na APP do ribeirão Bandeirantes do Sul, o bambu de grande porte, uma espécie nativa do bioma Mata Atlântica, é considerada uma espécie invasora em áreas de florestas secundárias (ALVES, 2007). *Guadua* possui habilidades de competição e de colonização de habitats potencializados pelo seu crescimento clonal (VAN GROENENDAEL e KLIMESOVA, 1996; ALVES, 2007), o que demanda medidas de controle, em paralelo a um esforço de introdução de outras espécies vegetais para a recomposição biótica da APP.



Figura 4. Vista de assoreamento e erosão fluvial das margens em um trecho do ribeirão Bandeirantes do Sul, Maringá/PR



Figura 5. Vista parcial da APP do ribeirão Bandeirantes do Sul, Maringá/PR



Figura 6. Vista parcial da ausência de luminosidade no interior da APP do ribeirão Bandeirantes do Sul, Maringá/PR



Figura 7. Capim Napiê nas margens do ribeirão Bandeirantes do Sul, Maringá/PR

Verificou-se, no lote 2, a existência de atividades antrópicas dentro da faixa da APP, caracterizadas pela presença de lagoas, que há tempos atrás eram utilizadas para a criação de peixes. Na ocasião da visita encontravam-se “abandonadas”. Na Figura 8, pode-se observar que existiam seis

lagoas, das quais as denominadas de números dois, três e quatro, encontravam-se, mesmo que parcial, dentro da faixa de APP do lote 2.

O Art. 4 do código florestal é claro ao considerar que a APP em zonas rurais ou urbanas, deverá ser mantida uma faixa de 30m, para os cursos d'água natural de menos de 10m de largura, mesmo que intermitentes. Deste modo, a faixa de APP deverá ser composta exclusivamente por espécies vegetais, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, além de facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas (BRASIL, 2012). Subentende-se desta forma, que não é permitido a presença de lagos artificiais dentro da faixa de APP, o que configura uma desconformidade do lote 2 com a legislações vigente.

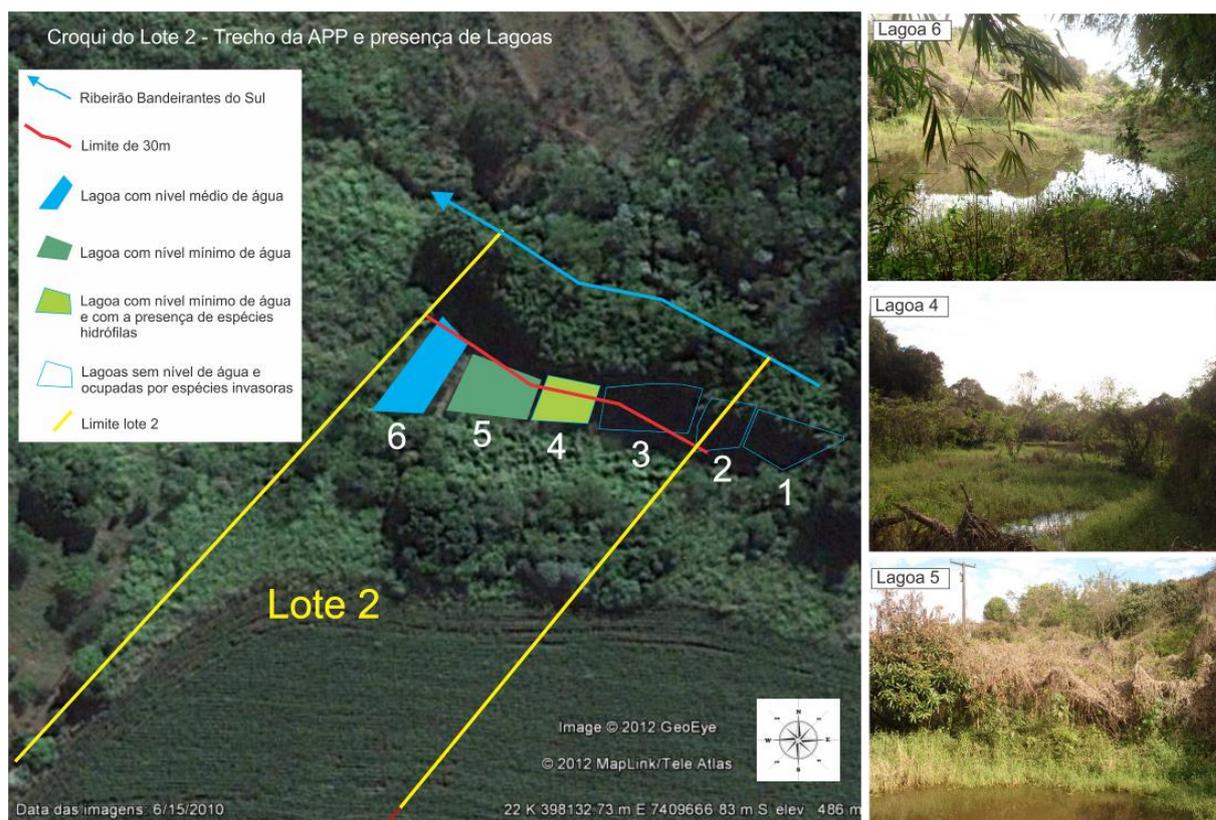


Figura 8. Vista das lagoas dentro do lote 2  
Fonte: Adaptado de Google Earth (2015)

### 3.2 Delimitação e quantificação da área de preservação permanente

Com base no mapeamento fornecido pela prefeitura municipal de Maringá, obteve-se a área estimada em m<sup>2</sup> da faixa de APP dos lotes 1, 2 e 3. A área total foi de 15.755,21m<sup>2</sup>, dos quais 10.287,30m<sup>2</sup> estão compostas por bambu açu e leucenas, 371,05m<sup>2</sup> de lagoas, 4.361,51m<sup>2</sup> de capim Napier e 735,35m<sup>2</sup> de área livre ausente de vegetação.

Os bambus açu, leucenas e capim Napier deverão ser erradicados para o plantio de espécies nativas. Prevê-se que nas margens do curso d'água deve-se deixar uma faixa de três metros de bambu açu no lote 1 e 2 com área total de 1.134,50m<sup>2</sup>, para que mantenha a estabilidade do solo e a retenção de materiais grosseiros, que poderiam assorear o rio.

A área a ser recomposta com espécies nativas totalizou 14.620,71m<sup>2</sup>, onde serão plantadas 1.675 árvores. O quantitativo para recomposição da APP está detalhado na Tabela 1.

Tabela 1. Levantamento quantitativo para recomposição da APP

Parâmetros	Lote 1	Lote 2	Lote 3	Total
Área total da faixa de 30m destinada a APP	8.612,30m <sup>2</sup>	2.781,40	4.361,51m <sup>2</sup>	15.755,21m <sup>2</sup>
Área da mata ciliar nativa existente	0,00m <sup>2</sup>	0,00m <sup>2</sup>	0,00m <sup>2</sup>	0,00m <sup>2</sup>
Área destinado à permanência de bambu Açú	856,50m <sup>2</sup>	278,00m <sup>2</sup>	0,00m <sup>2</sup>	1.134,50
Área a ser erradicada de exótica e bambu-açu	7.755,80m <sup>2</sup>	1.397,00m <sup>2</sup>	0,00m <sup>2</sup>	9.152,80
Lago dentro da APP	0,00m <sup>2</sup>	371,05m <sup>2</sup>	0,00m <sup>2</sup>	371,05
Área a ser erradicada de Capim Napiê	0,00m <sup>2</sup>	0,00m <sup>2</sup>	4.361,51m <sup>2</sup>	4.361,51m <sup>2</sup>
Área livre ausente de vegetação	0,00m <sup>2</sup>	735,35m <sup>2</sup>	0,00m <sup>2</sup>	735,35m <sup>2</sup>
Área a ser recomposta com espécies nativas	7.755,80m <sup>2</sup>	2.503,40m <sup>2</sup>	4.361,51m <sup>2</sup>	14.620,71m <sup>2</sup>
Número de exemplares arbóreos previstos para plantio	943	252	480	1.675

### 3.3 Diretrizes técnicas para recomposição da APP

As diretrizes técnicas para recomposição da APP contemplam as seguintes etapas: aquisição de espécies, preparação do solo, definição das covas, marcação e espaçamento, abertura das covas e plantio das mudas, tutoramento, irrigação e manutenção.

**A) Aquisição de espécies:** Os exemplares arbóreos poderão ser adquiridos diretamente nos viveiros do Instituto Ambiental do Paraná (IAP) e/ou em viveiros especializados;

As mudas deverão apresentar excelente vigor, estando livre de pragas ou doenças, com torrão íntegro e com raízes livres de enovelamento, com altura entre 0,30 e 0,80m. Deve-se sair do viveiro e chegar ao local de plantio separada em três lotes:

- 1º Lote: Espécies da parte densa da matriz, formada por secundárias iniciais da matriz;
- 2º Lote: Espécies da parte permeável da matriz, formada por pioneiras; e,
- 3º Lote: Crista, formada por secundárias e clímax.

**B) Preparação do solo:** A limpeza é realizada até que as plantas atinjam um porte suficiente para dominar a vegetação invasora e geralmente são feitas por meio de dois métodos:

- Limpeza manual: Tem por objetivo eliminar as ervas daninhas, evitando o envolvimento do solo e, conseqüentemente, a erosão. Deve realizar capinas nas entrelinhas ou de coroamento e por roçada na entrelinha; e,

- Limpeza mecanizada: utilização de roçadeiras, enxadas rotativas e grades;

**C) Covas, marcação e espaçamento:** As covas de plantio são marcadas de acordo com o espaçamento adotado de 3X3m, utilizando-se estacas ou marcas feitas diretamente no solo com o uso de enxadão. As mudas previstas para plantio deverão ser alinhadas na largura do terreno e desalinhadas no comprimento, rumo à vertente.

**D) Abertura das covas e plantio das mudas:** Preparar as covas com dimensões aproximadas de 30cm de diâmetro por 40 cm de profundidade. As mudas devem ser plantadas, preferencialmente em períodos chuvosos, após um período mínimo de 3 dias de chuva.

**E) Tutoramento das mudas:** As mudas devem receber tutor com o objetivo principal de garantir um crescimento retilíneo e de oferecer proteção contra agentes, como o vento. O tutor deverá ser de madeira, bambu ou outro material de resistência semelhante com dimensões mínimas de 3,5cm X 3,5cm X 3,0m enterrado 1,0m dentro do solo, ficando 2 m para sustentação externa. A muda deve ser presa ao tutor através de amarras de sisal ou ainda outro material degradável que não cause lesão ao tronco.

**E) Irrigação e manutenção:** A irrigação é fundamental para o desenvolvimento adequado das mudas, desta forma, recomenda-se, em média, 2 litros/muda, durante pelo menos os primeiros 30 dias após o plantio. A cada 5 dias de ausência de chuvas é necessário irrigar as mudas com, no mínimo, 5 litros/muda. Deverá ser realizada roçada de três em três meses, reposição das mudas que não vingaram amarrinho, coroamento de 50cm no entorno das mudas, assim como irrigação das mudas implantadas após 5 dias com ausência de chuvas (mínimo de 5 litros/muda).

Conforme proposto por Carpanezzi e Carpanezzi (2006) deverão ser plantadas 50% de espécies características de matriz (pioneiras de vida curta, pioneiras de vida média ou longa, secundárias iniciais de matriz) e 50% de espécies com características de crista (Secundárias iniciais ou tardias,

clímax). A listagem dos quantitativos (em percentual) das espécies utilizadas por grupo sucessional (Grupo de espécies) é listada na Tabela 2.

Tabela 2. Participação percentual ótima de espécies, no total de mudas produzidas, destinadas a recomposição da APP na região Bioclimática – Maringá (PR)

	GRUPO DE ESPÉCIES	PERCENTUAL
Matriz ou abrigo = 50%	Pioneiras de vida curta	0% a 10%
	Pioneiras de vida média ou longa	23% a 33%
	Secundárias iniciais de matriz	17%
Crista = 50%	Secundárias iniciais ou tardias	35% a 50%
	Clímax	0 a 15%

Fonte: Carpanezi e Carpanezi, 2006.

As Tabelas 3, 4 e 5 trazem a relação das espécies recomendadas para recomposição da área em questão.

Tabela 3. Espécies nativas Pioneiras recomendadas para recuperação de ecossistemas florestais degradados, na região Bioclimática - Maringá (PR)

Espécies Nativas Pioneiras					
Nome vulgar	Nome científico	¹Duração de vida	²Adaptação a		Zoocoria³
			Terrenos rasos ou pedregosos	Terrenos úmidos	
bracatinga-de-campo-mourão	<i>Mimosa flocculosa</i> Burkart	C	a	a	
capixingui	<i>Croton floribundus</i> Spreng.	M			
crindeúva, pau-pólvora	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	C			O
embaúba-branca	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	L		a	O, Q, V
embaúba-vermelha	<i>Cecropia glaziovii</i> Snethlage	L		m	O, Q, V
fumo-bravo, covitinga	<i>Solanum granuloso-leprosum</i> Dunal	M ou L		m	O, Q, V
jangada-brava, algodoeiro	<i>Heliocarpus americanus</i> L.	M ou L			V
mutambo	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	M ou L			
nhapindá, arranha-gato	<i>Acacia recurva</i> Benth.	M			
pau-de-gaiola	<i>Aegiphylia sellowiana</i> Cham.	C ou M			
sangra-d'água	<i>Croton urucurana</i> Baill.	M		a	
sesbânia-amarela	<i>Sesbania virgata</i> (Cav.) Pers.	C		a	

¹ Duração de vida da maioria dos indivíduos: C= curta (até 8 anos); M= média (9 a 15 anos); L=longa (16 a 30 anos)

² Adaptação a solos com características especiais: m= adaptação moderada; a=adaptação alta

³ Zoocoria por vertebrados: O=ornitocoria (aves); Q=quiropteroecoria (morcegos); V= Vertebrados terrestres ou arborícolas.

Fonte: Adaptado de (CARPANEZZI, 2006)

Considerando o diagnóstico dos meios físico, biológico e antrópico, bem como as recomendações técnicas proposta por Carpanezi e Carpanezi (2006) e Embrapa (2011), apresenta-se, na Figura 9, o produto final deste estudo - que é um mapeamento onde consta a distribuição das árvores nos lotes 1, 2 e 3.

Tabela 4. Espécies nativas Secundárias recomendadas para recuperação de ecossistemas florestais degradados, na região Bioclimática - Maringá (PR)

Espécies Nativas Secundárias					
Nome vulgar	Nome científico	<sup>1</sup> Adaptação a		<sup>2</sup> Zoocoria e Zoofilia	<sup>3</sup> Grupo sucessional
		Terrenos rasos ou pedregosos	Terrenos úmidos		
açoita-cavalo	<i>Luehea divaricata</i> Mart.	a	m	QF	SI/ST
angico-br+A84anco*	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell). Brenan	a			SI
angico-do-cerrado	<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg.	a			SI
angico-vermelho*	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell). Brenan	a			SI
araruva	<i>Centrolobium tomentosum</i> Guill. ex Benth.				SI
araticum-cagão	<i>Annona cacans</i> Warm.			V	SI
aroeira, aroeira-preta	<i>Schinus terebenthifolius</i> Rad.	m	m	O	SI
boleiro, tapiá*	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp			O	SI
branquilha	<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baillon) Smith & Dows		a		SI
bugre, bugreiro-graúdo	<i>Lithraea brasiliensis</i> Marchand		m	O	SI
cambará	<i>Gochnatia polymorpha</i> (Less.) Cabr.	a			SI
canafistula	<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.				SI
canela-branca	<i>Nectandra lanceolata</i> Nees			O, V	ST/SI
canela-guaicá	<i>Ocotea puberula</i> Nees			O, V	ST/SI
canelinha, canela-lageana	<i>Ocotea pulchella</i> (Nees & Mart. ex Nees) Mez.	m		O, V	SI
canjarana	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart			O	ST
capororoca	<i>Myrsine ferruginea</i> Spreng.	m		O	SI
Caporocão	<i>Myrsine umbellata</i> Mart.			O	ST/SI
farinha-seca, AN tripa-de-frango	<i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex Bentham) Burkart				ST/SI
farinha-seca AP, angico-branco	<i>Albizia polycephala</i> (Bentham) Killip ex Record				ST/SI
feijão-cru	<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i> Hassler				SI
guarítá	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.				ST/SI
guarucaia	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Bren.	a			SI
ingá-feijão*	<i>Inga marginata</i> Willd.		m	QF, O, Q, V	SI
ingazeiro, ingá-do-brejo*	<i>Inga uruguensis</i> Hook. et Arn.		a	QF, O, Q, V	SI
ipê-roxo	<i>Tabebuia heptaphylla</i> (Vell.) Toledo				ST
jaracatiá	<i>Jacaratia spinosa</i> (Aubl.) DC			O, V	SI
jequitibá-branco	<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Ktze.				ST
louro-branco, algodoeiro,malvão	<i>Bastardiopsis densiflora</i> (Hook. et Arn.) Hassl.				SI
louro-pardo	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell). Arrab. ex Steud.				SI/ST
macaúba	<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.			O, V	SI/ST
monjoleiro	<i>Acacia polyphylla</i> DC				SI
paineira	<i>Chorisia speciosa</i> St. Hil.			QF	SI/ST
pata-de-vaca-de-espinho	<i>Bahuinia forficata</i> Link			QF	SI
pau-de-leite	<i>Sapium glandulatum</i> (Vell.) Pax.			O	SI
pau-de-viola	<i>Cytarexylum myrianthum</i> Cham.		a	O	SI
pau-jacaré*	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) Macbr.				SI
pau-marfim	<i>Balfourodendrum riedelianum</i> (Engler) Engler				ST
peito-de-pomba <sup>4</sup>	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	m	m	O, V	SI
pessegueiro-bravo	<i>Prunus brasiliensis</i> (Cham. & Schlecht) D. Dietr.			O, V	ST
pessego-do-mato, uvaia-grande	<i>Hexachlamys</i> (O. Berg) Kausel & D. Legrand			V	SI
pinheiro-do-paraná	<i>Araucaria angustifolia</i> (Bert). O. Ktze.			O, V	SI/ST
primaveras, três-marias	<i>Bougainvillea glabra</i> Choisy				SI
salseiro	<i>Salix humboldtiana</i> Willd.		a		SI
tapiá	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Muell. Arg.		m	O	SI
tapiá-guaçu,tapiá	<i>Alchornea sidifolia</i> Muell. Arg.		m	O	SI
tarumã	<i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Mold.		m	O,V	SI/ST
timbaúva	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong.				SI

<sup>1</sup> Adaptação a solos com características especiais: m=adaptação moderada; a=adaptação alta

<sup>2</sup> Zoocoria e Zoofilia por vertebrados: O=ornitocoria (aves); Q=quiropterocoria (morcegos); V=vertebrados terrestres ou arbóricolas; QF=polinização por morcegos

<sup>3</sup> Grupo sucessional: SI=secundário inicial; ST=secundário tardia; SI/ST= transições, com mais características da primeira guilda.

\*Espécie nativa na Região Bioclimática, recomendada para uso como Secundária inicial de Matriz

Fonte: Adaptado de (CARPANEZZI, 2006)

Tabela 5. Espécies nativas do Clímax recomendadas para recuperação de ecossistemas florestais degradados, na região Bioclimática – Maringá (PR)

Espécies Nativas Climáx				
Nome vulgar	Nome científico	<sup>1</sup> Adaptação a		<sup>2</sup> Zoocoria e Zoofilia
		Terrenos rasos ou pedregosos	Terrenos úmidos	
baguaçu	<i>Talauma ovata</i> St. Hil		a	O
cabelo-de-anjo	<i>Calliandra foliolosa</i> Bentham		m	
canelinha, canela-imbuia	<i>Ocotea pulchella</i> (Nees & Mart. ex Nees) Mez.		m	O, V
guabiroba				O, V
jerivá	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman		a	O, Q, V
leiteiro	<i>Peschiera fuchsiaeifolia</i> (A. DC.) Miers.			O
peroba-rosa	<i>Aspidosperma polyneuron</i> (Muell.) Arg			
pitanga	<i>Eugenia uniflora</i> L.		m	O, Q, V
uvaia	<i>Eugenia pyriformis</i> Camb.			O, Q, V

<sup>1</sup> Adaptação a solos com características especiais: m=adaptação moderada; a=adaptação alta

<sup>2</sup> Zoocoria e Zoofilia por vertebrados: O=ornitocoria (aves); Q=quiropterocoria (morcegos); V=vertebrados terrestres ou arborícolas;

Fonte: Adaptado de (CARPANEZZI E CARPANEZZI 2006).

## 9 Conclusões

O presente artigo procurou diagnosticar e estabelecer procedimentos para a recomposição de APP em um trecho do ribeirão Bandeirantes do Sul, na cidade de Maringá (PR). Buscou compreender, a partir de levantamentos do meio físico, biológico e antrópico as características ambientais da área de estudo.

No meio físico, observou-se que o ribeirão Bandeirantes do Sul, no trecho estudado, é comum a ocorrência dos processos de assoreamento e erosão fluvial, fruto da ausência ou presença de vegetação inadequada nas suas margens; no meio biológico, observou-se a predominância de vegetação exótica composta por gramínea (capim Napier), leucenas e bambu açu. É uma vegetação exótica à biodiversidade, pouco atraente a fauna; no meio antrópico, observou-se que não há presença de atividades agrícolas dentro da faixa de APP, porém no lote 2, verificou-se a existência de lagoas que há tempos atrás eram utilizadas para a criação de peixes.

A área delimitada de APP totalizou 15.755,21m<sup>2</sup> dos quais 10.287,30m<sup>2</sup> estão compostas por bambu açu e leucenas, 371,05m<sup>2</sup> de lagoas, 4.361,51m<sup>2</sup> de capim Napier e 735,35m<sup>2</sup> de área livre ausente de vegetação. A área efetivamente a ser recomposta com espécies nativas totalizou 14.620,71m<sup>2</sup>, pois 1.134,50m<sup>2</sup> são devido aos 3m (a partir da margem do rio) destinados à permanência de bambus açus, para fins de estabilidade do solo. Ademais, o número de exemplares arbóreos previstas para plantio totalizou 1.675 unidades.

As espécies previstas para plantio seguir as recomendações de Carpanezzi e Carpanezzi (2006), no qual enquadrrou-se a área de estudo como pertencente à região Bioclimática 4. As diretrizes técnicas para recomposição da APP contemplaram etapas como aquisição de espécies, preparação do solo, definição das covas, marcação e espaçamento, abertura das covas e plantio das mudas, tutoramento, irrigação e manutenção.

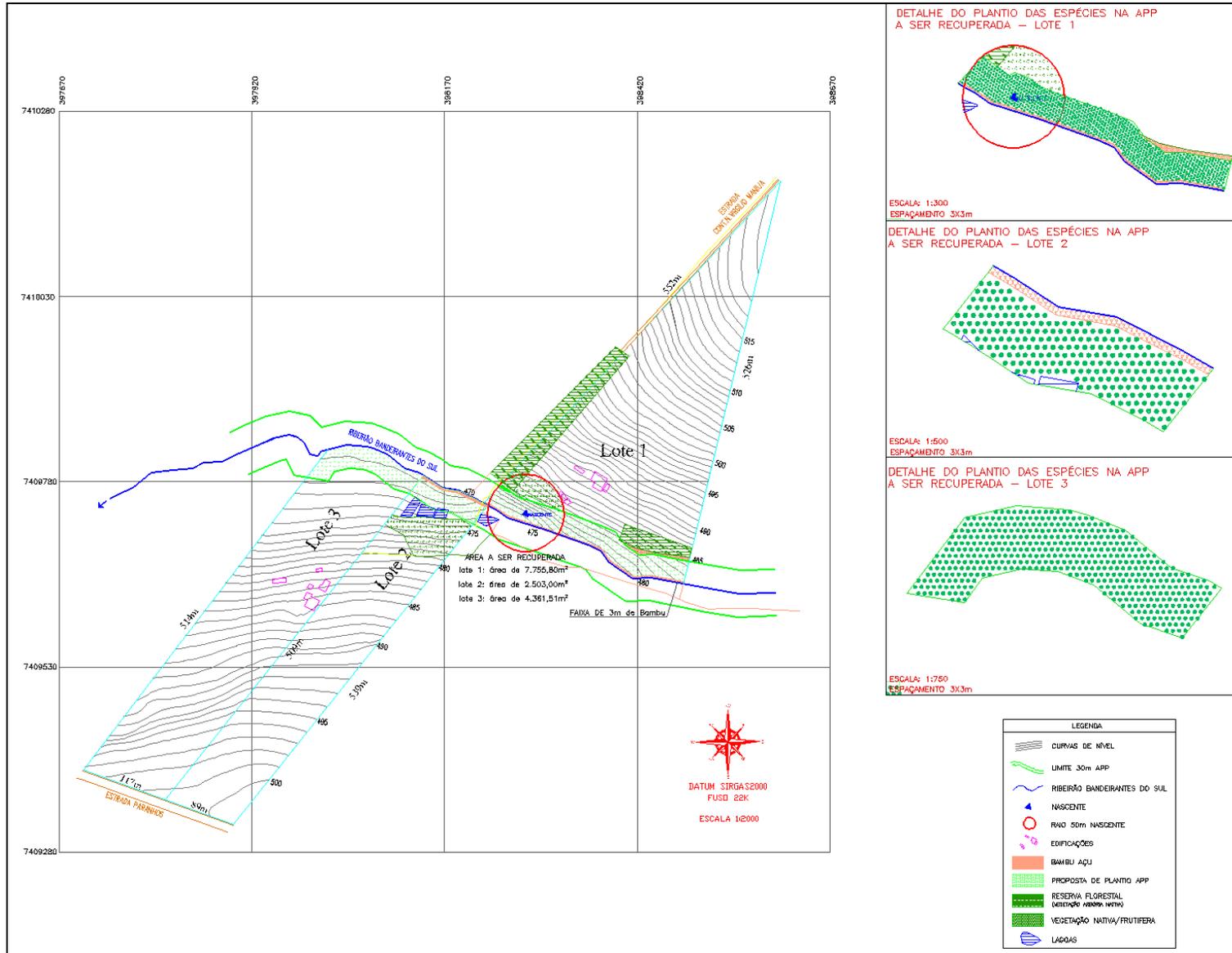


Figura 9. Mapeamento da recomposição de áreas de preservação permanente num trecho do ribeirão Bandeiras do Sul, Maringá (PR).

## Agradecimentos

O presente artigo resulta do “Projeto de Recuperação de Área de Preservação Permanente”, sob a coordenação e responsabilidade técnica do Geógrafo Ricardo Massulo Albertin, registro no CREA 108.365/D.

## Referências

- ALBERTIN, R.M.; DE ANGELIS, B.L.D.; SILVA, F.F.; ANGEOLETTO, F.H.S.; RÊGO, N.; SANTIL, F. Análise da arborização viária e infraestrutura urbana na Rua Joubert de Carvalho, Maringá (PR). *Reget*, v.18, n.18, p. 1223-1236, 2014.
- ALVES, G.T.R. **Aspectos da história de vida de Guadua tagoara (Nees) Kunth (Poaceae: Bambuseae) na Serra dos Órgãos, RJ**. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de São Carlos, 2007. Disponível em: <[http://www.bdtf.ufscar.br/htdocs/tedeSimplificado/tde\\_arquivos/2/TDE-2010-07-27T134721Z-3173/Publico/3112.pdf](http://www.bdtf.ufscar.br/htdocs/tedeSimplificado/tde_arquivos/2/TDE-2010-07-27T134721Z-3173/Publico/3112.pdf)>. Acesso em: 05 jun 2015.
- ANGEOLETTO, F.H.S. **Planeta Ciudad: ecología urbana y planificación de ciudades medias de Brasil**. Tesis doctoral. Doctorado en Ecología de la Universidad Autónoma de Madrid, Madrid - Espanha. 2012.
- BARROS, R.A. **Arborização viária urbana e o seu potencial turístico na cidade de Maringá (PR)**. Dissertação (Mestrado) Universidade Estadual de Maringá, 2010. Disponível em: <<http://www.peu.uem.br/Discertacoes/Rafaela.pdf>> Acesso em: 05 jun 2015.
- BORGES, L.A.C.; REZENDE, J.L.P.; PEREIRA, J.A.J.; COELHO JUNIOR, M.L. Áreas de preservação permanente na legislação ambiental brasileira. *Ciência Rural*, v. 41, n.7, p. 1202-1210, 2011.
- BRASIL. **Instrução Normativa nº 005 (2009)**. Dispõe sobre os procedimentos metodológicos para restauração e recuperação das Áreas de Preservação Permanente e da Reserva Legal. Ministério do Meio Ambiente. 2009. Brasília.
- \_\_\_\_\_. Resolução Nº 429, de 28 fevereiro de 2011. Dispõe sobre a metodologia de recuperação das áreas de preservação permanente - APPs. **Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA**, Brasília, DF, 02 Mar 2011.
- \_\_\_\_\_. Lei 12.651, de 26 de Maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. **Presidência da República**, Brasília, DF, 25 mai. 2012.
- CARPANEZZI, A.A.; CARPANEZZI, O.T.B. **Espécies nativas recomendadas para recuperação ambiental no Estado do Paraná, em solos não degradados**. Colombo: Embrapa Florestas, 1998.
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Embrapa Florestal. **Considerações técnicas da Embrapa Florestas sobre APPs e Reserva Legal**. 2011. Disponível em:<[http://www.cnpf.embrapa.br/pesquisa/posic01\\_2009-05-19.htm](http://www.cnpf.embrapa.br/pesquisa/posic01_2009-05-19.htm)>.
- GALVIN, M.F. A methodology for assessing and managing biodiversity in street tree populations: a case study. *The journal of arboriculture*, Champaign, v.25, n.3, p.124-128, maio. 1999. Disponível em: <<http://joa.isa-arbor.com/request.asp?JournalID=1&ArticleID=2845&Type=2>>. Acesso em: 15 jun 2015.
- GOOGLE EARTH. **Programa Google Earth 7.1.5.1557**. Data compilação 20/05/2015. Tamanho máximo da textura 16384x16384. 2015.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades**, 2013. Disponível em <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php>>. Acesso em: 28 mai 2015.
- KENDLE, A.D.; ROSE, J.E. The aliens have landed! What are the justifications for ‘native only’ policies in landscape plantings? *Landscape and urban planning*, v.47, n 1, p 19-31, 2000.
- LUGO, A.E. The outcome of alien tree invasions in Puerto Rico. *Frontiers in Ecology and the Environment*, v.2, n.5, p.265-273, 2004.

- MAACK, R. **Geografia Física do Paraná**. 2.ed. Curitiba: Secretaria de cultura e do Esporte do Governo do estado do Paraná, 1981.
- MARINGÁ. Lei 888 de 26 de Julho de 2011. Substitui a Lei Complementar nº 331/99, que dispõe sobre o uso e ocupação do solo no município de Maringá e dá outras providências. **Câmara Municipal de Maringá**, Maringá, PR, 26 jul. 2011.
- MASCARÓ, J.L. **Manual de loteamentos e urbanizações**. Porto Alegre: Sagra/ DCLuzzatto, 1994.
- MASCARÓ, L.E.A.R.; MASCARÓ, J.L. **Vegetação urbana**. Porto Alegre: UFRS, 2002. 242p.
- MILANO, M.S; DALCIN, E. **Arborização de vias públicas**. Rio de Janeiro: Light, 2000. 226p.
- NERY, C.V.M.; BRAGA, F.L.; MOREIRA, A.A.; SOUZA, F. Aplicação do Novo Código Florestal na Avaliação das Áreas de Preservação Permanente em Topo de Morro na Sub-Bacia do Rio Canoas no Município de Montes Claros/MG. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v.6, n.6, p.1673-1688, 2014.
- PARANÁ. Portaria IAP nº125, de 07 de Agosto de 2009. Reconhece a Lista Oficial de Espécies Exóticas Invasoras para o Estado do Paraná, estabelece normas de controle e dá outras providências. **Instituto Ambiental do Paraná**, Curitiba, PR, 07 ago. 2009.
- PESAVENTO, S.J. Cidades visíveis, cidades sensíveis, cidades imaginárias. **Revista Brasileira de História**, São Paulo, V.27, nº53, p.11-23, 2007. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-01882007000100002>>. Acesso em: 05 jun. 2015.
- VAN GROENENDAEL, J.M.; KLIMESOVA, J. Comparative ecology of clonal plants. **Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences**, v.351, n.1345, p.1331-1339, 1996.