

# El rol del SIG en la adecuación ambiental: estudio de caso en una empresa productora de yerba-mate en la Provincia de Paraná, Brasil

Maria Augusta Doetzer Rosot<sup>1</sup>

Marilice Cordeiro Garrastazu<sup>1</sup>

Nelson Carlos Rosot<sup>2</sup>

Yeda Maria Malheiros de Oliveira<sup>1</sup>

(<sup>1</sup>) Investigadoras – Embrapa Florestas – Estrada da Ribeira, km 111, CEP 83411-000 Colombo-PR, Brasil (augusta, marilice, yeda @cnpf.embrapa.br); (<sup>2</sup>) Profesor – Universidade Federal do Paraná – Rua Lothário Meissner, 632, CEP 80210-170, Curitiba, PR, Brasil ([ncrosot@ufpr.br](mailto:ncrosot@ufpr.br))

## Resumen

Este trabajo tuvo por objetivo estructurar e implementar un Sistema de Informaciones Geográficas (SIG) en una empresa productora de yerba-mate y usarlo como herramienta de gestión con énfasis en los procedimientos de adecuación a la legislación ambiental. El proceso de estructuración del SIG involucró las etapas de modelización de los datos, recopilación de la base cartográfica y elaboración y edición del mapa de uso de la tierra. Para ello se llevó a cabo un análisis para definir las clases y subclases de uso de la tierra que serían las más adecuadas a los propósitos de la empresa. Los límites físicos de las clases así como sus atributos insertados en un Banco de Datos fueron tomados en terreno usando GPS diferencial con pos-procesamiento. El perímetro de la propiedad ya había sido determinado en trabajos anteriores y estaba disponible en medio digital. Los datos espaciales ya corregidos fueron importados para el *software* gvSIG y organizados en capas de información tales como clases de uso de la tierra, caminos, red hidrográfica, drenaje artificial, etc. La primera operación en el SIG fue la generación de *buffers* de ancho variable alrededor de ríos, lagos y áreas húmedas, conforme prescripción de la legislación ambiental, definiéndose, así, las áreas de preservación permanente (APP). Luego fue posible cruzar esta capa de información con la de uso de la tierra y verificar las dos posibles condiciones de las APPs: existentes (cuando cubiertas por vegetación nativa) o a restaurar (cuando cubierta por otra clase de uso). A través de otra operación de geoprocésamiento se hizo la exclusión de las clases de APP, quedando todos los demás polígonos de vegetación nativa disponibles para el establecimiento de la reserva legal (RL). Según la legislación, la RL consiste en un mínimo de 20% de la superficie de la propiedad, cubierta por vegetación nativa y destinada al uso sustentable de los recursos naturales y manutención de la diversidad biológica, sin cambio de uso. Como resultado se obtuvo un mapa bastante detallado de uso de la tierra, la estructuración de un banco de datos jerárquico con los atributos de las clases y subclases de uso, la generación de varias capas de información que componen el SIG, la delimitación de áreas de preservación permanente y de reserva legal y la generación de mapas temáticos. El SIG estructurado permitió, además, obtener las superficies para cada clase de uso de la tierra bien como hacer consultas con base en sus atributos. El cruce de capas resultó en la determinación de áreas de preservación permanente que necesitan ser restauradas a través de la reforestación con especies nativas. Todas las limitantes legales así como el mapa de uso de la tierra fueron editados para impresión en papel y también exportados a otros formatos exigidos para el catastro en las instituciones de fiscalización y control ambiental.

**Palabras-clave:** mapas, uso de la tierra, área de preservación permanente, geoprocésamiento

## Agradecimientos:

Los autores quieren expresar sus agradecimientos a la geógrafa Marlise Zonta y a los ingenieros

forestales Fernando Luís Dlugosz y Gilberto Kurasz por el inestimable auxilio en los trabajos de campo y de edición vectorial y también a la Empresa Baldo S.A. Comercio, Importación y Exportación de São Mateus do Sul, Provincia de Paraná, por permitir la presentación de sus datos.

## 1. Introducción

El uso de geotecnologías – involucrando Sistemas de Informaciones Geográficas, GPS y Percepción Remota – vienen consolidándose junto a las más variadas áreas del conocimiento y, en especial, al sector agropecuario en lo que se refiere a la propiedad rural. Ya sea para la confección de mapas o para la adecuación a legislación fundiaria, para la certificación ambiental o para la espacialización de características de interés, las geotecnologías representan una herramienta potencial como subsidio a la toma de decisiones.

El manejo adecuado de los recursos naturales e de la propiedad rural como un todo, requieren, en primer lugar, del conocimiento del uso y cobertura actual de la tierra, a partir de los cuales se puede planificar la atribución de funciones específicas a diferentes compartimientos del terreno. Usualmente la caracterización del uso de la tierra puede ser obtenida por la interpretación de fotografías aéreas o imágenes satelitales o, aun, por el relevamiento de las características con el uso del GPS. Una vez delimitadas las diferentes clases de cobertura de la tierra, se vuelve interesante insertarlas en un sistema georreferenciado capaz de almacenar, recuperar, procesar y permitir la generación de informaciones derivadas de los datos originales. Los Sistemas de Informaciones Geográficas constituyen, por lo tanto, un instrumento para la asociación de datos geográficos a respectivos atributos alfa-numéricos, almacenados en banco de datos, permitiendo el establecimiento de consultas espaciales y por atributos, la generación de *buffers*, la ejecución de análisis espaciales a través de cruces entre los diversos temas o capas y la producción de *layouts* incluyendo mapas, tablas, figuras, gráficos, etc.

El presente proyecto, ejecutado por *Embrapa Florestas*, tuvo por objetivo la caracterización del uso de la tierra, la cartografía de la hacienda sede de la Empresa Baldo S.A. Comercio, Importación y Exportación de São Mateus do Sul, Provincia de Paraná y el establecimiento de directrices para la adecuación de la propiedad a la legislación ambiental vigente.

La **Figura 1** ilustra la representación esquemática de las etapas del proyecto.

La empresa **Baldo S.A. Comercio, Industria y Exportación**, localizada a 150 km de la capital de la Provincia, posé 45,38 ha distribuidos en dos matrículas aproximadamente iguales en términos de superficie. La **Figura 2** fue construida en ambiente SIG, usándose las bases de divisiones municipales (IBGE) y carreteras (Paranácidade). Los límites de la propiedad corresponden a aquellos obtenidos por relevamiento con GPS diferencial cuando la empresa se adecuó a la ley 10.267 (Brasil, 2001b) para el georreferenciamiento de propiedades rurales.

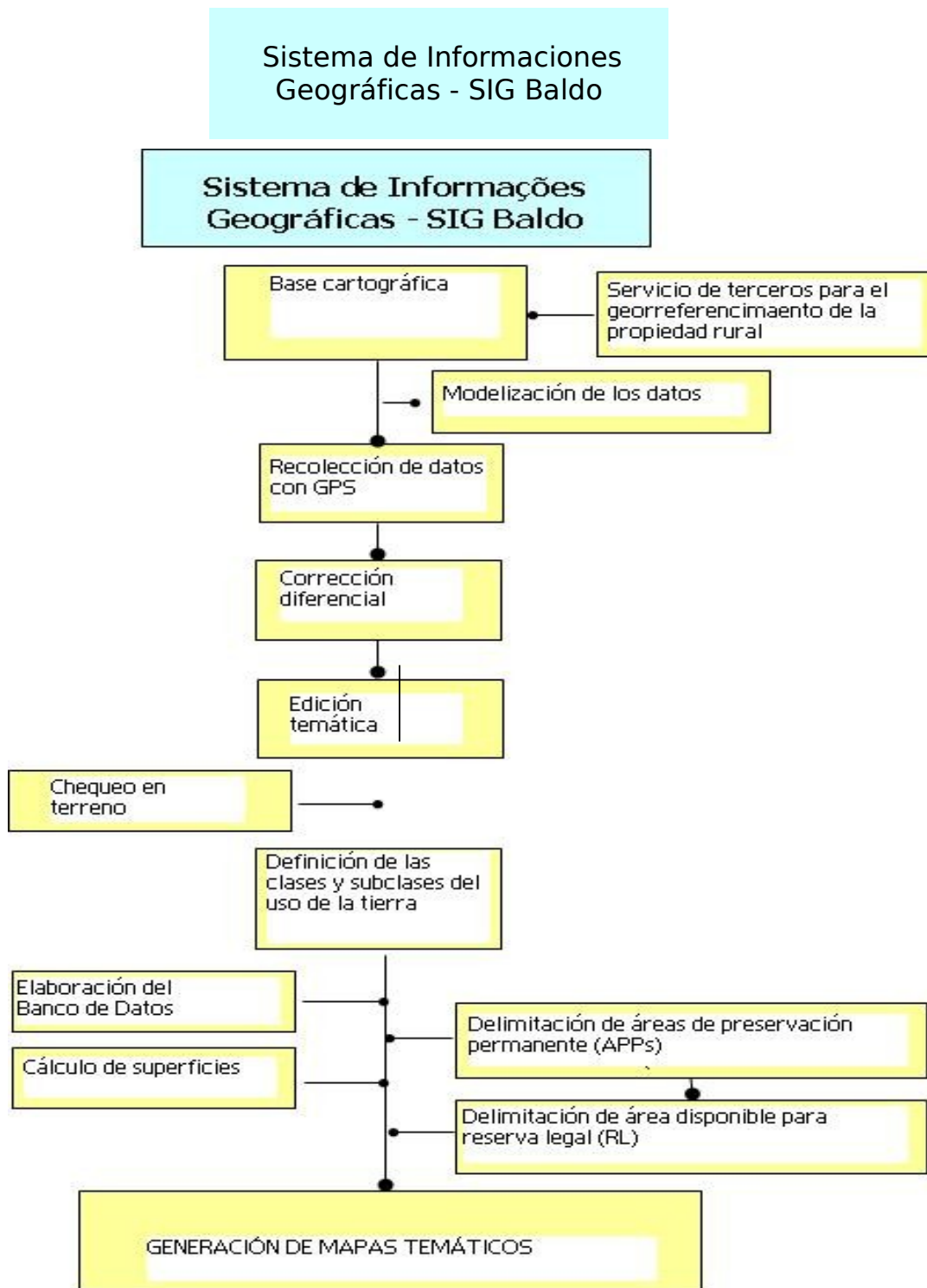
## 2. Objetivos

Para la implantación del proyecto fueron definidos los siguientes objetivos:

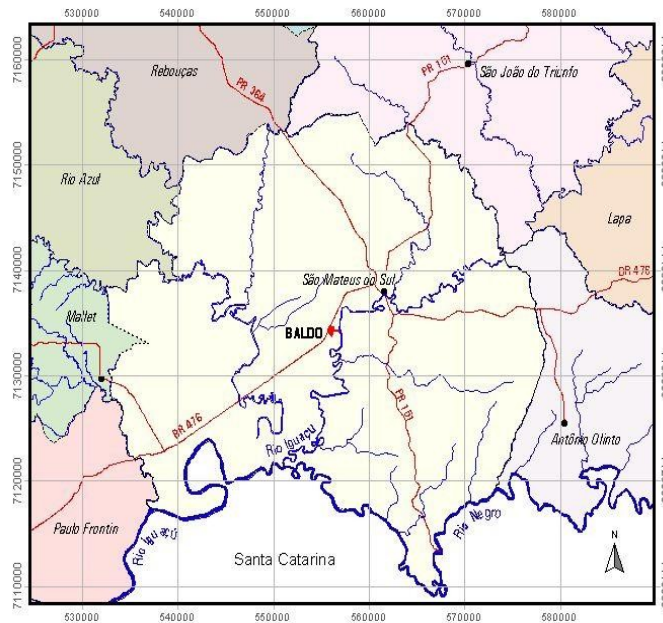
### 2.1 Objetivo general

Creación e aplicación de un Sistema de Informaciones Geográficas (SIG), como herramienta incorporada al sistema de gestión forestal de la empresa.





**Figura 1 – Diagrama de flujo del proyecto SIG de Baldo S.A.**



**Figura 2 – Mapa de la Provincia de Paraná con la ubicación de la Empresa Baldo S.A.**

### 2.1.1 Objetivos específicos

- a) elaboración del mapa de uso de la tierra actual;
- b) elaboración de un Banco de Datos referente a las clases de uso;
- c) generación y organización de diversas capas o *layers* del SIG, provenientes de levantamientos de campo;
- d) delimitación de las áreas de preservación permanente (APP's) a lo largo de cursos y cuerpos de agua;
- e) definición de áreas potencialmente aprovechables como Reserva Legal (RL);
- f) generación de mapas temáticos.

## 3. Materiales y métodos

### 3.1 Materiales

Los materiales, equipos y *software* utilizados fueron:

- a) carta digital en formato *dxf* con los límites de la propiedad;
- b) equipo GPS diferencial, marca *TRIMBLE*, modelo Geoexplorer 3, *software*:PathFinder
- c) base cartográfica: AutoCad versão 2005, Brasil;
- d) actualización de la base cartográfica y SIG: *gvSIG* (Consellería de Infraestructuras y Transporte, 2008).

### 3.2 Metodología

Este capítulo contempla la documentación referente al proceso adoptado para la creación del SIG, desde la modelización de los datos y recopilación de la base cartográfica, elaboración y edición del mapa de uso de la tierra, cálculo de superficies, delimitación de las Áreas de Preservación

Permanente (APP's), cruce de las *layers* de APP's y uso de la tierra, hasta la espacialización de las áreas disponibles para Reserva Legal (RL).

### 3.2.1 Modelización de Datos

El Sistema de Informaciones Geográficas puede ser considerado como una abstracción del mundo real, en que se usa el artificio de la modelización como forma de se representar sus complejidades. Para el proceso de modelización se hizo un análisis de lo que el sistema iría atender – con asesoría de la gerencia de la empresa – en lo se refiere a:

- a) definición de las clases y subclases de uso de la tierra;
- b) cartografía de las áreas de preservación permanente a lo largo de los ríos y cuerpos de agua;
- c) sugerencias para la ubicación del área a ser destinado como RL.

### 3.2.2 Levantamiento con GPS diferencial

Dada la inexistencia de fotografías aéreas recientes o imágenes satelitales de resolución compatible con el tamaño de la propiedad, el relevamiento de campo para la caracterización del uso actual de la tierra fue hecho con GPS diferencial.

La primera etapa del trabajo de campo fue ejecutada en cuatro días, recurriéndose la propiedad con acompañamiento del *staff* de la empresa para la definición de las características por relevar.

Los datos fueron sometidos a corrección diferencial (pos-procesamiento) usando los archivos de base de GPS disponibles en la estación de Curitiba. El error promedio obtenido fue de 1,128 metros y los datos fueron exportados al formato *shapefile*.

### 3.2.3 Inserción y edición de los datos en el SIG

En el *software* gvSIG se hizo la importación de la carta digital en formato *dxf* del Auto Cad 2005 Brasil que sirvió como límite-base para el perímetro de la propiedad. De acuerdo con el procedimiento referente a la modelización mencionada anteriormente, los datos fueron insertados en el SIG considerando las primitivas gráficas (puntos, líneas y polígonos), conforme la **Tabla 1**. Simultáneamente a la edición de los polígonos, líneas y puntos, fueron insertadas las informaciones preliminares relevadas en campo, correspondientes a la identificación de las características.

### 3.2.4 Elaboración del banco de datos

El conjunto de campos y registros de la tabla de atributos – asociado a las características espaciales – constituye el banco de datos del SIG. Para la definición final de las clases y subclases de uso de la tierra, fue efectuada una nueva verificación de campo con GPS diferencial, refinándose las informaciones recolectadas en la primera etapa. En esa misma oportunidad fueron adquiridas fotografías digitales de las principales características encontradas en el área para posterior inserción e visualización en el SIG.

El banco de datos fue, entonces, editado en función de la versión definitiva de las clases de uso de la tierra, incluyéndose campos extras para el cálculo de superficies y perímetro, efectuados automáticamente a través de fórmulas algébricas incorporadas al software bajo la forma de rutinas internas.

**Tabla 1 - Tipo de representación vectorial de los elementos del SIG**

<b>Primitivas Gráficas</b>	<b>Tema (<i>shape</i>)</b>
Polígonos	Vegetación nativa/"Capoeirão", "capoeira", "capoeirinha" (subclases)
	Cuerpos de agua/ lagunas, represas, humedales
	Ríos anchos (con más de 5 metros de ancho)
	Carreteras, caminos
	Otras formas de uso de la tierra
Lineas	Cursos de agua
	Drenaje artificial
Puntos	Naciente

### 3.2.5 Adecuación a la legislación ambiental vigente

Para la definición de re-encuadramiento del uso de las áreas de la propiedad a la legislación vigente, fueron consultados los siguientes documentos legales:

- a) Código Forestal (Brasil, 1965) - Ley número 4771/65, artículos 2º, 10, 16 e 19;
- b) Medida Provisoria 2166-67/2001 (Brasil, 2001) - altera el Código Forestal y trata del Impuesto Territorial Rural-ITR;
- c) Resolución del Conama número 302/02 (Conselho Nacional do Meio Ambiente, 2002a) - trata de los parámetros, definiciones y límites de APP's de embalses artificiales y el régimen de uso del entorno);
- d) Resolución del Conama número 303/02 (Conselho Nacional do Meio Ambiente, 2002b) - trata de los parámetros, definiciones y límites de APP's;
- e) Decreto Estadual número 3320/04 (Paraná, 2004), que aprueba los criterios, normas, procedimientos y conceptos aplicables al Sistema de Manutención, recuperación y protección de la Reserva Forestal Legal e Áreas de Preservación Permanente - SISLEG .

Mayores detalles y comentarios sobre la aplicación de estas leyes pueden ser encontrados en Rosot et al. (2008).

### 3.2.6 Delimitación de las Áreas de Preservación Permanente (APP's)

Para la determinación de las áreas de preservación permanente (APP's) fue realizada la operación de "buffer", que consistió en el establecimiento de una zona a lo largo de los bordes de ríos y cuerpos de agua, atendiendo al Código Forestal (Ley número 4.771, de 15.09.1965, Medida Provisoria número 2166-67, de 24.08.2001), que determina una faja de protección mínima de 100 metros de ancho, en proyección horizontal, a lo largo de cada lado de los bordes de ríos con ancho entre 50 metros y 200 metros y de 50 metros de rayo para los demás cuerpos de agua como lagos naturales, humedales y nacientes.

### 3.2.7 Cruce de las *layers* de APP's y uso de la tierra

El cruce, también denominado "AND espacial", es una operación geoespacial típica en SIG y

permite determinar las regiones de intersección entre un tema de base (en el caso, el uso de la tierra) y un tema superpuesto a este (los *buffers* de APP's). Así, el cruce de las *layers* de “uso de la tierra” e “APP's” fue efectuado con el objetivo de determinar las áreas correspondientes a APP efectivas (existentes en área de vegetación nativa) e las áreas de APP a restaurar (localizadas sobre otros tipos de uso de la tierra).

### 3.2.8 Espacialización de las Áreas Disponibles para Reserva Legal (RL)

Utilizando nuevamente operaciones de geoprocésamiento fueron excluidas las áreas de APP's localizadas sobre vegetación nativa. Los polígonos restantes, pertenecientes a esa tipología, fueron considerados como área potencial para el establecimiento de la RL. El cambio de clase de “vegetación nativa” para “Reserva Legal” en el SIG consiste en un proceso de prueba y error, con la definición de polígonos, cálculo de las respectivas superficies, edición de los límites y, de nuevo, cálculo de áreas, hasta alcanzar el área ideal para el establecimiento de RL.

## 4. RESULTADOS

### 4.1 Caracterización del uso de la tierra

En las **Tablas 2** y **3** son presentadas, respectivamente, las clases y subclases de uso de la tierra representadas por características del tipo “polígono” consideradas para el SIG de la propiedad rural y respectivas áreas, en hectáreas y en porcentaje. La clasificación efectuada es del tipo “jerárquica”, con el primer nivel representando los grandes grupos y, el segundo, la subdivisión de aquellos.

**Tabla 2 – Clases de uso de la tierra y respectivas superficies**

Clase	Superficie (ha)	%
Área de deposición	0,35	0,55
Área de recreación	1,23	2,92
Área de producción de plántulas	0,27	0,60
Área degradada	0,38	0,83
Área industrial	2,60	5,73
Bracatinga ( <i>Mimosa scabrella</i> )	9,14	20,15
Circulación	2,01	4,44
Área de deposición	0,25	0,55
Cuerpos de agua	1,23	2,72
Agricultura	0,72	1,60
Edificación	0,07	0,15
Carreteras	0,00	0,00
Otros usos	4,20	9,26
Río	0,00	0,00
Suelo expuesto	0,50	1,10
Vegetación nativa secundaria	22,67	49,97
<b>Total</b>	<b>45,38</b>	<b>100,00</b>



**Tabla 3 – Subclases de uso de la tierra**

<b>Clase</b>	<b>Código</b>	<b>Subclase</b>
Área de deposición	1	residuos líquidos
	2	residuos sólidos
	3	área del campo de fútbol
Área de recreación	4	campo de fútbol suizo
	5	pasto
	6	jardinería
Área de producción de plántulas	7	área de canteros
	8	cantero
	9	casa de vegetación
Área degradada	10	galpón
	11	área degradada
	12	almacén
Área industrial	13	“barbaquá”
	14	“cancheador”
	15	controlador de temperatura
	16	depósito de leña
	17	depósito de bolsas
	18	edificación
	19	horno y depósito
	20	garaje de máquinas e implementos
	21	jardinería
	22	recibimiento y zarandeo de yerba-mate
	23	comedor, depósito y hornalla
Bracatinga	24	bracatinga adulta
	25	bracatinga con eucalipto
	26	bracatinga joven
Circulación	27	paseo
	28	corredor
	29	entrada para el comedor
	30	estacionamiento
	31	vías internas
Cuerpos de agua	32	lago
	33	humedales
Cultura	34	agricultura

<b>Clase</b>	<b>Código</b>	<b>Subclase</b>
	35	cultura
	36	huerta
	37	pomar
	38	pañol y lavandería
	39	antigua estación de combustible
	40	balanza
	41	perrera
	42	caja de agua
	43	casa de la bomba de agua
	44	casa de energía
Edificaciones	45	casa de funcionario
	46	manguera de oveja
	47	oficina
	48	establo para ovejas
	49	garaje
	50	muro de protección de la balanza
	51	estación de abastecimiento de combustible
	52	ropero
	53	calle
Red viaria	54	faja de dominio
	55	carretera
	56	corta fuegos
	57	isla
Otros usos	58	jardinería
	59	patio de leña
	60	talud
Río	61	río Iguazú
Suelo expuesto	62	suelo expuesto
	63	vegetación adensada
	64	estado inicial
	65	estado intermediario
Vegetación nativa secundaria	66	estado avanzado
	67	estado avanzado con cultivo
	68	vegetación de margen
	69	regeneración natural

Es posible observar que, del área total de la propiedad (45,38 ha), cerca de la mitad (22,67 ha) es cubierta por vegetación nativa secundaria y, de estos, 50% son representados por estado avanzado de regeneración. Aun en términos de cubierta vegetal, es significativa la presencia de poblamientos de *Mimosa scabrella* (“bracatingales”), que ocupan cerca de un 20 % del área de la propiedad. Otros 10% representan ocupación por el área industrial y circulación y cerca de 3% constituyen los cuerpos de agua.

Las **Figura 3 y 4** muestran, respectivamente, el mapa de uso de la tierra de la propiedad, conforme las clases y subclases listadas en las **Tablas 2 y 3**.

#### 4.2 Áreas de Preservación Permanente (APP's)

Los *buffers* alrededor de humedales, ríos y nacientes constituyeron las clases de APP's aplicables a la propiedad de la empresa. La única situación de uso conflictivo de la tierra es observada en la porción sudoeste del área y se refiere a la faja de protección de humedales y nacientes, representados, en el mapa, por la clase “APP a restaurar” (**Figura 5**).

El área más grande de APP corresponde a la faja marginal al Río Iguazu, que, por su ancho (58 m) en la porción de la divisa este de la propiedad, necesita de protección de, como mínimo, 100 m. Esa faja se sobrepone a la APP representada pela zona alrededor de humedales ubicados cerca al río.

Otro humedal, ubicado en la porción centro-norte de la propiedad, tiene su APP ocupada por vegetación nativa (“bracatingal”), que, en la **Figura 5**, se encuentra representada bajo la leyenda “APP existente”.

#### 4.3 Áreas de Reserva Legal (RL)

La Medida Provisoria 2166-67 de 24 de agosto de 2001, define, en su artículo 1º, la Reserva Legal como siendo “ ... el área ubicada en el interior de una propiedad rural, **excepuada** aquella de preservación permanente, necesaria al uso sustentable de los recursos naturales, a la conservación y rehabilitación de los procesos ecológicos, a la conservación de la biodiversidad y al abrigo y protección de la flora e fauna nativas”, debiéndose mantener, como reserva legal, un mínimo de 20 % del área de la propiedad rural.

La ubicación del área de RL es una prerrogativa del agente ambiental, mas los criterios para su establecimiento son determinados por el artículo 5º del Decreto Estadual nº 3320, de 12 de julio de 2004, (“ ... las áreas de RL deben ser prioritariamente ubicadas sobre las áreas de vegetación nativa mas representativas del bioma original que estén dentro de la propiedad” y por la Medida Provisoria 2166-67 (“ ... o próximas a las APP's “).

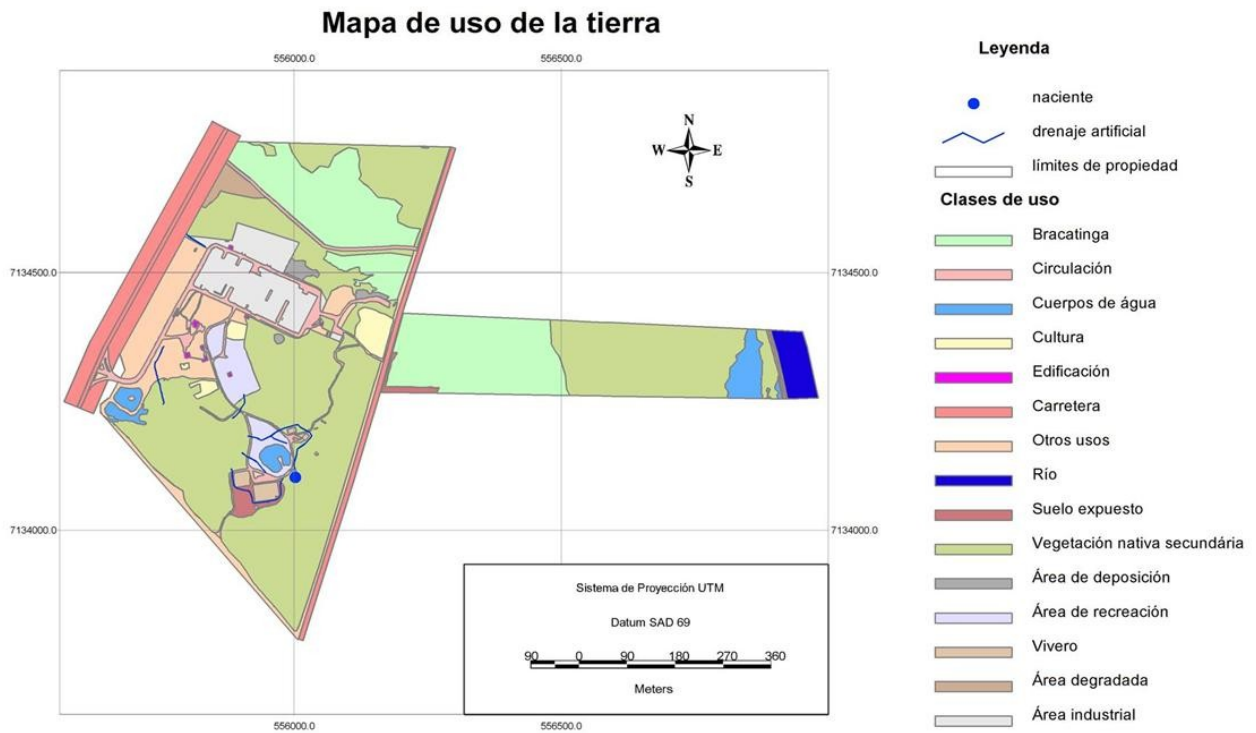
Considerándose la superficie total de la propiedad de la empresa Baldo S.A. (45,38 ha), el 20% que representa la RL corresponden a 9,076 ha. Los análisis efectuados en ambiente de SIG permitieron sugerir como RL todo el área disponible próxima al Río Iguazú y otra área próxima a la APP de la porción centro-norte, totalizando 9,103 ha con RL (**Figura 5**).

Un 29,99 % de las áreas disponibles para RL son representados por clases de vegetación nativa en estado avanzado de regeneración, 20,23 % en estado inicial, seguido por cerca de 49,80 % de “bracatingales”.

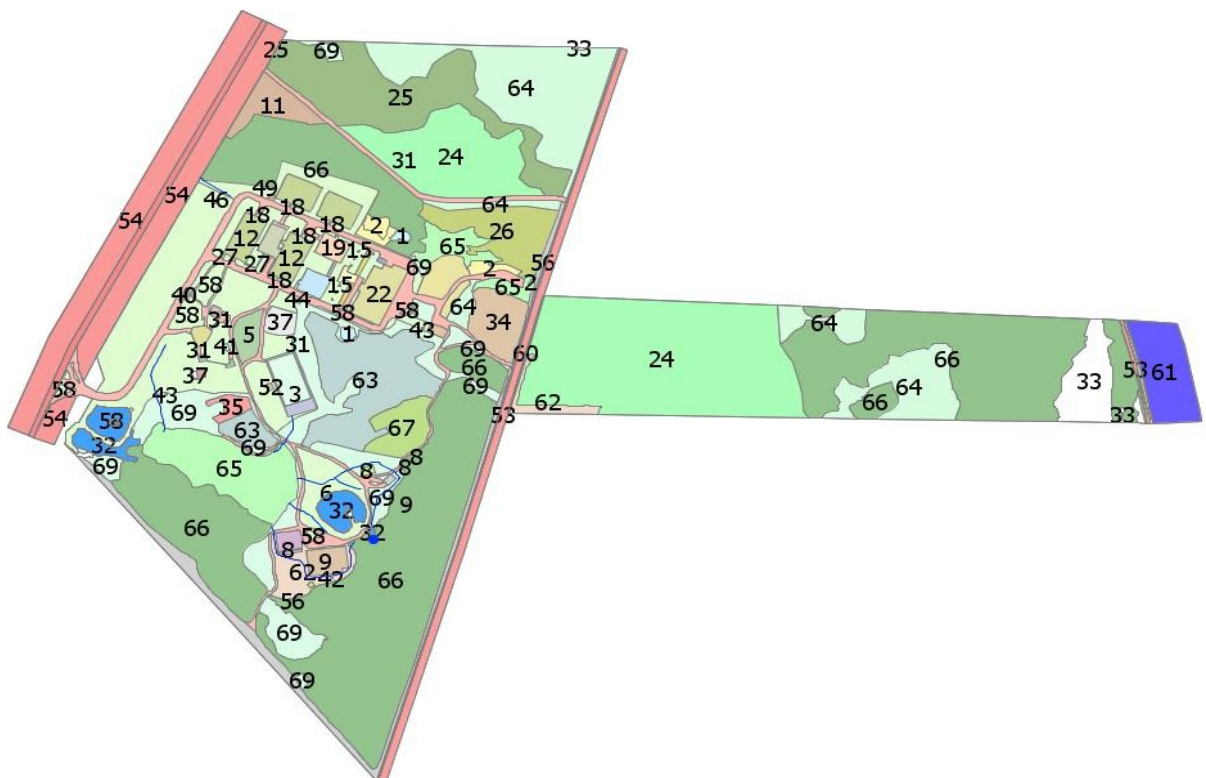
### 5. Conclusiones

La implantación del SIG en cualquier institución pública o privada es un proceso largo y que

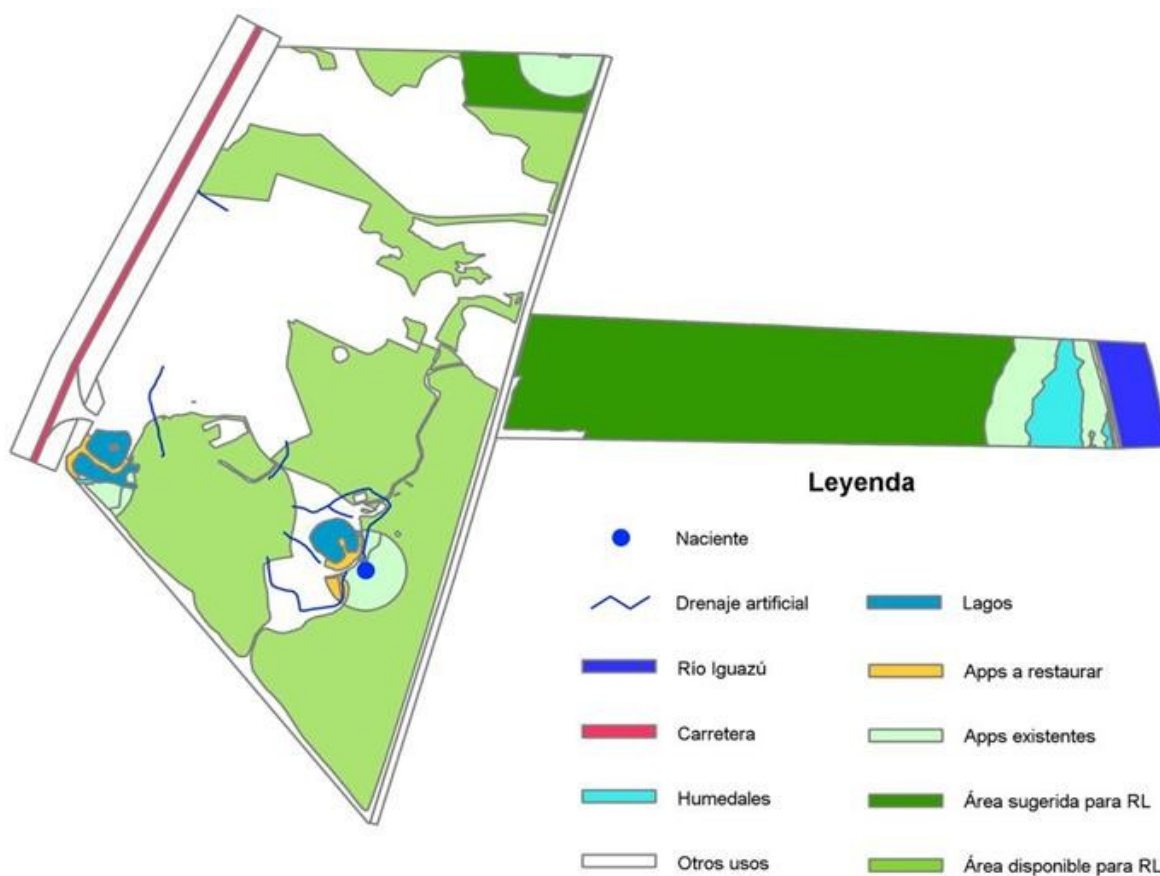
demanda esfuerzos continuos para su asimilación en diversos niveles y por los diferentes tipos de usuarios. La empresa Baldo S.A. inicia, ahora, la primera etapa de ese proceso con la aplicación del SIG en su base física por contratación de servicios de terceros. La fase siguiente incluirá, necesariamente, la capacitación de técnicos con el objetivo de tornarlos auto-suficientes en la manipulación y extracción de informaciones y productos del SIG que sean relevantes para la toma de decisiones en la empresa.



**Figura 3 – Mapa de uso de la tierra en la propiedad rural de la empresa Baldo S.A.**



**Figura 4 – Subclases de uso de la tierra en la propiedad rural de la empresa Baldo S.A.**



**Figura 5 – Áreas de vegetación nativa (excluidas las APP's) existentes en la propiedad rural de la empresa Baldo S.A.**

### Referencias bibliográficas

BRASIL (2001a). Medida Provisória 2166-67, de 24 de agosto de 2001. Altera os arts. 1o, 4o, 14, 16 e 44, e acresce dispositivos à Lei no 4.771, de 15 de setembro de 1965, que institui o Código Florestal, bem como altera o art. 10 da Lei no 9.393, de 19 de dezembro de 1996, que dispõe sobre o Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural - ITR, e dá outras providências. In: BRASIL. Presidência da República. *Presidência da República Federativa do Brasil: legislação*. <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/MPV/2166-67.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/MPV/2166-67.htm)>. Fecha consulta: 4 diciembre 2008 . Publicada no D.O.U. de 25 ago 2001 - Edição extra.

BRASIL (2001b). Lei no 10.267, de 28 de agosto de 2001. Altera dispositivos das Leis nos 4.947, de 6 de abril de 1966, 5.868, de 12 de dezembro de 1972, 6.015, de 31 de dezembro de 1973, 6.739, de 5 de dezembro de 1979, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e dá outras providências. In: BRASIL.

Presidência da República. Presidência da República Federativa do Brasil: legislação. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/LEIS\\_2001/L10267.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/LEIS_2001/L10267.htm)>. Fecha consulta: 4 diciembre 2008. Publicada no D.O.U. de 29 ago. 2001.

BRASIL (1965). Lei número 4.771, de 15 de setembro de 1965. Institui o novo Código Florestal. In: BRASIL. Presidência da República. **Presidência da República Federativa do Brasil**: legislação. <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L4771.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L4771.htm)>. Fecha consulta:: 4 diciembre 2008. Publicada no D.O.U. de 16 set. 1965 e retificada em 28 set. 1965.

Conselho Nacional do Meio Ambiente (2002a). Resolução número 302 de 20 mar. 2002. Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno. In: BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Ministério do Meio Ambiente [home page]*: legislação. <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=298>>. Fecha consulta:: 4 diciembre 2008. Publicada no D.O.U. n. 90, de 13 maio 2002, Seção 1, páginas 67-68.

Conselho Nacional do Meio Ambiente (2002b). Resolução número 303 de 20 de março de 2002. Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. In: BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Ministério do Meio Ambiente [home page]*: legislação. <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=299>>. Fecha consulta:: 4 diciembre. 2008. Publicada no D.O.U. n. 90, de 13 maio 2002, Seção 1, página 68.

Consellería de Infraestructuras y Transporte (2008). *gvSIG Desktop*. <<http://www.gvsig.gva.es/index.php?id=1729&L=0>>. Fecha consulta:: 4 diciembre 2008.

Paraná (2004) *Decreto nº 3320, de 12 de julho de 2004*. Aprova os critérios, normas, procedimentos e conceitos aplicáveis ao SISLEG – Sistema de manutenção, recuperação e proteção da reserva florestal legal e áreas de preservação permanente e dá outras providências. <[http://www.meioambiente.pr.gov.br/meioambiente/arquivos/File/iap/dec3320\\_04.pdf](http://www.meioambiente.pr.gov.br/meioambiente/arquivos/File/iap/dec3320_04.pdf)>. Fecha consulta:: 4 dez. 2008. Publicado no D.O.E.PR. nº 6769 de 12 jul. 2004.

ROSOT, M. A. D.; GARRASTAZÚ, M. C.; OLIVEIRA, Y. M. M. de (2008). Sistemas de Informações Geográficas (SIG) como subsídio para a elaboração de planos de manejo em fazendas experimentais. Colombo: Embrapa Florestas, 2008. 6 p. (Embrapa Florestas. *Comunicado técnico*, 216).