



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ - UEM  
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS, LETRAS E ARTES - CCH  
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA - DGE**

**Análise espacial e temporal do período (1995- 2014), da mata ciliar no  
córrego Mandacarú, utilizando mapeamento, digitalização de  
Imagens e Georreferenciamento**

**CELSO FERRAZ DOS SANTOS – RA 67166**

**MARINGÁ - 2014**



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ - UEM  
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS, LETRAS E ARTES - CCH  
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA - DGE**

**Análise espacial e temporal do período (1995- 2014), da mata ciliar no  
córrego Mandacarú, utilizando mapeamento, digitalização de  
Imagens e Georreferenciamento**

**CELSO FERRAZ DOS SANTOS – RA 67166**

Orientador: Prof. MC. Valdeir Demetrio da Silva

**Trabalho de conclusão de curso apresentado ao  
Curso de Graduação em Geografia da Universidade  
Estadual de Maringá – UEM, como requisito para  
obtenção do título de Bacharel em Geografia.**

**MARINGÁ - 2014**

## **AGRADECIMENTOS**

Em primeiro lugar ao professor Mestre: Valdeir Demetrio da Silva, pela orientação, apoio e compreensão.

Aos meus familiares.

Ao senhor: Alessandro Fabiano Trojan, coordenador Administrativo do setor de Topografia – SEPLAN – Secretaria de Planejamento e Urbanismo de Maringá – PR.

Aos amigos, do Curso de Geografia que havendo diferença de idades não houve divergência de identificação quantos aos objetivos e ideais do curso.

Aos Professores; Aos funcionários Administrativos e todos que colaboraram e participaram desta minha conquista.

## Resumo

O presente trabalho relaciona-se a uma análise espacial e temporal da mata ciliar no córrego Mandacaru, utilizando de mapeamento, digitalização de imagens. As imagens aéreas são dos anos de: 1995; 2005 e 2014, medindo alteração espacial e temporal ocorrida na vegetação mata ciliar do Córrego Mandacaru. Este trabalho teve como objetivo analisar alterações ocorridas na vegetação mata ciliar que margeia a localidade de estudo no Município de Maringá, Paraná. O espaço pesquisado localiza-se no setor norte da cidade de Maringá, Estado do Paraná. O mapeamento realizado utiliza a digitalização de imagens aéreas do ano de 1995, e imagens de satélite dos anos de 2005 e 2014, foram georreferenciadas utilizando o SIG, (Sistema de Informação Geográfica), Quantum GIS 1.8, onde foi possível, digitalizar as informações referentes a espacialização vegetal e com isso possibilitou gerar os seguintes resultados: para o ano de 1995 a vegetação mata ciliar existente era de aproximadamente: 59,62ha, para o ano de 2005, a vegetação mata ciliar ocupava uma de: 85,53ha, enquanto que no de 2014 a área total calculada é de: 112,20ha. Os cálculos realizados puderam fornecer subsídios para análise de alterações sobre a vegetação mata ciliar do local espacial e temporal. Com isso foi possível concluir que a mata ciliar da área de estudo ampliou-se inicialmente no valor de 59,62ha e no ano de 2014 é de 112, 20ha um aumento 52, 58ha, ou 88,19%, porém este estudo foi realizado baseando se em dados quantitativos e não em qualitativo, houve crescimento espacial da vegetação, mas necessita de estudo buscando valores qualitativos..

**Palavras-chave:** mata ciliar, geoprocessamento, georreferenciamento, Córrego mandacaru.

**Abstract.** This work relates to spatial and temporal analysis of riparian vegetation on stream Mandacaru using mapping, scanning images. The aerial images are the years: 1995; 2005 to 2014, measuring spatial and temporal changes occurred in the gallery forest vegetation stream Mandacaru. This study aimed to analyze alterations in riparian vegetation that borders the study location in the city of Maringa, Parana. The space researched located in the northern sector of the city of Maringa, Parana State Mapping performed using scanning aerial images of 1995, and satellite images from 2005 and 2014, were georeferenced using the GIS (System Geographic Information), Quantum GIS 1.8, where possible, scan the information on plant spatial and thus possible to generate the following results: for the year 1995 the existing riparian vegetation was approximately: 59,62ha for the year 2005, the riparian vegetation occupied a: 85,53ha, while in 2014 the estimated total area is: 112,20ha. The calculations performed could provide support for change analysis on the riparian vegetation of the local spatial and temporal. Thus it was concluded that the riparian vegetation of the study area initially increased up to the value of 59,62ha and in 2014 is 112, an increase 52 20ha, 58ha, or 88.19%, but this study was conducted based on quantitative data and not on quality, there was spatial growth of vegetation, but requires study seeking qualitative values .

**Key words:** riparian vegetation, geoprocessing, geocoding, Stream mandacaru.

## Lista de Figuras

- Figura 01- Localização da área de estudos:.....Pg 10**
- Figura 02- Representa a Estrutura do SIG.....Pg 17**
- Figura 03 - Ocupação da Vegetação Mata ciliar para o Ano de 1995.....Pg 19**
- Figura 04 - Ocupação da Vegetação Mata ciliar para o Ano de 2005.....Pg 21**
- Figura 05 – Ocupação da Vegetação Mata ciliar para o Ano de 2014.....Pg 22**
- Figura 06 – Ocupação Vegetação Mata ciliar para os Três Períodos .....Pg 23**
- Figura 07 - Ocupação da Vegetação Mata ciliar no Curso superior do Córrego Mandacaru para o Ano de 1995.....Pg 25**
- Figura 08 - Ocupação da Vegetação Mata ciliar no Curso superior do Córrego Mandacaru para o Ano de 2005.....Pg 26**
- Figura 09– Vegetação Mata ciliar - Curso superior do Córrego Mandacaru para o Ano de 2014.....Pg 27**
- Figura 10 – Vegetação Mata ciliar do Curso superior do Córrego Mandacaru para os Três Períodos.....Pg 28**
- Figura 11 – Ocupação da Vegetação Mata ciliar da Foz do Córrego Mandacaru para o Ano de 1995.....Pg 30**
- Figura 12 - Ocupação da Vegetação Mata ciliar da Foz do Córrego Mandacaru para o ano de 2005.....Pg 31**

<b>Figura 13 – Ocupação da Vegetação Mata ciliar no Curso superior do Córrego Mandacaru para o Ano de 2014.....</b>	<b>Pg 32</b>
<b>Figura 14 – Mosaico de Fotografias Aéreas Ano de 1995. - Fonte: Foto Aérea do Ano de 1995.....</b>	<b>Pg 39</b>
<b>Figura 15 – Imagens de Satélites do Ano de 2005.....</b>	<b>Pg 40</b>
<b>Figura 16– Imagens de Satélites do Ano de 2014.....</b>	<b>Pg 41</b>
<b>Figura 17 - Curso superior do Córrego Mandacaru para o Ano de 1995.....</b>	<b>Pg 42</b>
<b>Figura 18 - Curso superior do Córrego Mandacaru para o Ano de 2005.....</b>	<b>Pg 43</b>
<b>Figura 19 - Curso superior do Córrego Mandacaru para o Ano de 2014.....</b>	<b>Pg 44</b>

## Lista de Quadros

- Quadro 01 - Vegetação Mata ciliar Geral Ano 1995.....Pg 20**
- Quadro 02 - Vegetação Mata ciliar Córrego Mandacaru do Ano de 1995.....Pg 21**
- Quadro 03 - Vegetação Mata ciliar Córrego Mandacaru do Ano de 2005.....Pg 22**
- Quadro 04 - Vegetação Mata ciliar Total Geral dos Três Período.....Pg 24**
- Quadro 05 - Vegetação Mata ciliar do Curso superior Ano 1995.....Pg 26**
- Quadro 06 - Vegetação Mata ciliar da Curso superior Ano 2005.....Pg 27**
- Quadro 07 - Vegetação Mata ciliar do Curso superior Ano 2014.....Pg 28**
- Quadro 08 - Total da Vegetação Mata ciliar do Curso superior.....Pg 29**



## Sumário

<b>1 - Introdução.....</b>	<b>Pg 08</b>
<b>1.1 – Localização da área de estudo:.....</b>	<b>Pg 09</b>
<b>2 - Fundamentação Teórica.....</b>	<b>Pg. 11</b>
<b>2.1 – Mata Ciliar Estrutura e Função.....</b>	<b>Pg. 11</b>
<b>2.2 – Legislação Ambiental e Mata ciliar.....</b>	<b>Pg. 12</b>
<b>2.3 – Geoprocessamento, Estrutura e Função na Geração de Informações ...</b>	<b>Pg. 15</b>
<b>3 - Metodologia.....</b>	<b>Pg 18</b>
<b>4 – Analise e Discussão do Resultado da Mata Ciliar de toda Extensão.....</b>	<b>Pg 19</b>
<b>4.1 - Analise e Discussão dos Resultados.....</b>	<b>Pg 25</b>
<b>4.2 – Preservação conforme legislação.....</b>	<b>Pg 33</b>
<b>5 – Considerações Finais.....</b>	<b>Pg 34</b>
<b>6 –Referencias Bibliográficas.....</b>	<b>Pg 35</b>
<b>7 – Anexos.....</b>	<b>Pg 39</b>

## 1 - Introdução:

As mudanças ambientais foram intensificadas a nível global, resultante da demanda por alimentos, como também áreas de ocupação urbana. Como consequência, aumento na degradação dos ambientes naturais tornando-os mais fragilizados e suscetíveis aos processos de degradação de seus elementos físicos como: a vegetação; o solo; a hidrografia, e o clima. Este processo também ocorreu no município de Maringá, devido à busca por maior área para plantio, e expansão da malha urbana. Ideia também defendida por Ross 2006 pg. 60, onde afirma que,

*“...O processo de desenvolvimento tecnológico e as mudanças de hábitos e costumes aliados às crescentes necessidades humanas por consumo de produtos diversos, em busca de maior conforto, menor esforço, melhor alimentação, mais prazer e lazer, impõem maior necessidade de apropriação de recursos naturais, ora para extrair essências nativas, ora para minerar, cultivar e ou criar....*

*...as potencialidades dos recursos naturais, diante das novas necessidades que vão sendo criadas pela sociedade humanas, e as fragilidades dos ambientes naturais em função das interferências possíveis que as tecnologias, cada vez mais desenvolvidas, permitem. Faz com haja parâmetros para nortear aquilo que se define como planejar o ambiente aplicado à gestão (administração) dos territórios....”*

Diante disso, estudar as transformações espaciais e temporais da vegetação arbórea do córrego Mandacaru, aqui denominada de Mata Ciliar, é relevante para planejamento e preservação da mesma, uma vez que esta vegetação realiza diversas funções naturais entre elas: filtrar o escoamento de águas pluviais no período de chuvas; diminuir a descarga de resíduos sólidos nos leitos dos cursos d' águas e evitar a erosão que por sua vez fornece material para o assoreamento dos rios. Isto porque o município de Maringá ao longo de seu desenvolvimento fez com que houvesse degradação nesta vegetação em função da expansão de área agrícola como também da malha urbana.

O objetivo desta pesquisa foi analisar a evolução espacial e temporal da mata ciliar ao longo do córrego Mandacaru, nos anos de 1995, 2005 e 2014, comparando estes três períodos para verificar as possíveis alterações espaciais desta vegetação na área de estudo.

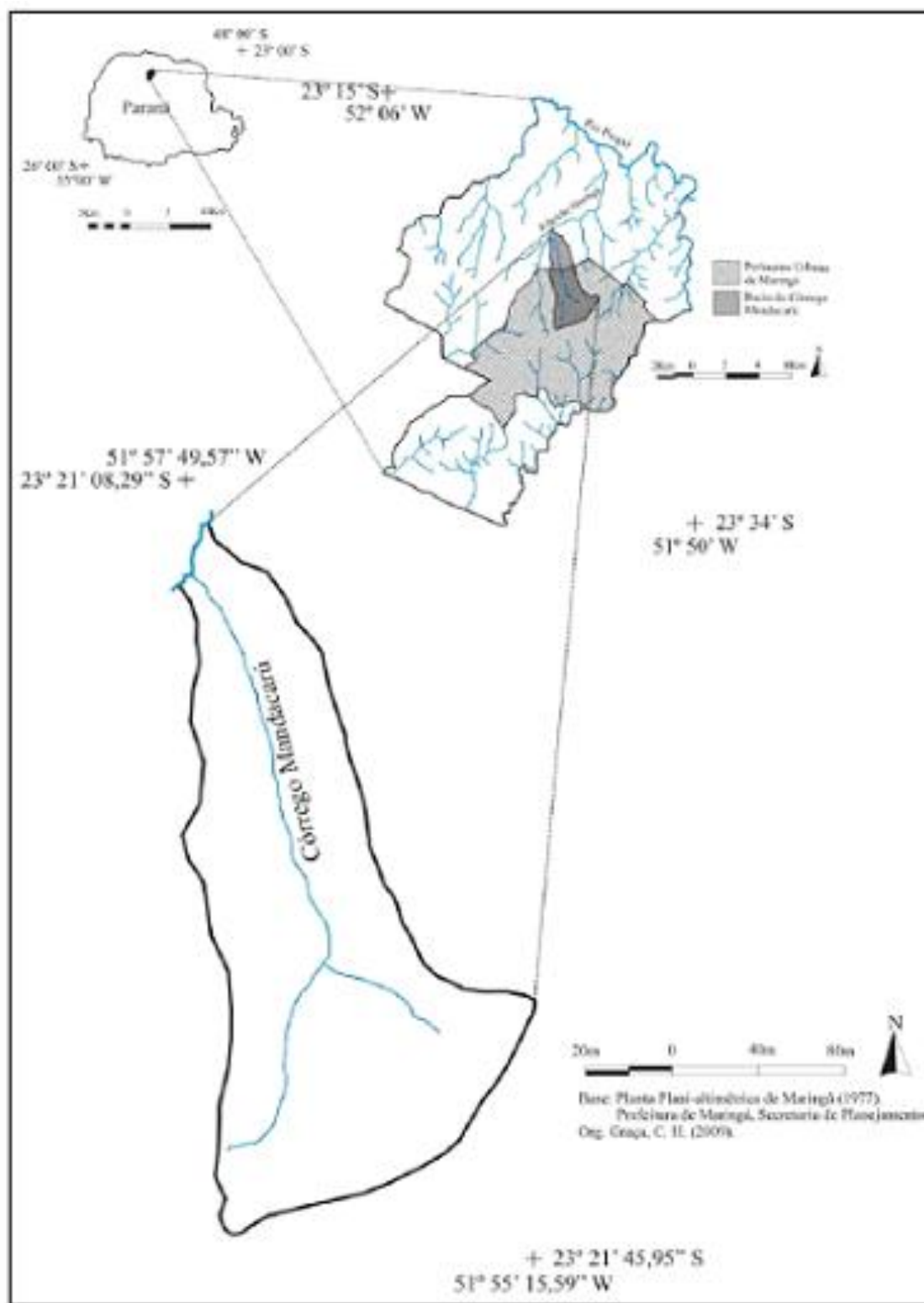
Utilizando da análise espacial e temporal, da mata ciliar no córrego Mandacaru foi possível compreender as transformações ocorridas nestes períodos, permitindo também ao Geógrafo entender a relação do uso e ocupação, e da expansão urbana e o uso agrícola, utilizando para isto ferramentas do Geoprocessamento.

Desta forma a presente pesquisa auxilia o planejamento urbano, na utilização do uso da área para fins agrícolas e urbanos, como também para a preservação da mata ciliar e revitalização da mesa em caso de degradação.

### **1.1 - Localização**

A área de estudo compreende a bacia hidrográfica do córrego Mandacaru, que por sua vez insere-se na bacia do rio Pirapó, no Estado do Paraná, Meso-região Norte Central Paranaense no Município de Maringá, com coordenadas latitudinais de 23°25'30" (Sul) longitudinais 51°56'20" (Oeste), conforme (IBGE 2008).

Ela também esta sob o clima subtropical Cfa, temperatura média anual 19°C e índice pluviométrico médio acima de 1500 mm/ano, com predomínio vegetal da floresta estacional semi decidual (mata atlântica) e à geomorfologia está sobre o Terceiro Planalto (MAACK, 1950).



**Figura: 01 – localização da área de estudo**  
**Fonte: Silveira e Graça, 2011.**

## 2 - Fundamentação Teórica

### 2.1. Mata Ciliar estrutura e função

A mata ciliar é de grande importância para a preservação das margens dos rios evitando assoreamentos, bem com evitam que resíduos sólidos e poluentes sejam lançados diretamente nos cursos d' água, a formação florestal que ocorrem às margens de cursos d' água, podendo receber diversas designações de acordo com as características do local, do relevo, do solo, da declividade e da paisagem. Como essas formações vegetais estão distribuídas na forma de cílios ao longo dos córregos, ribeirões e rios, chamadas de matas de anteparo (Lindman,1906) e de matas ciliares (Sampaio 1938; Hueck 1972; Bezerra & Santos 1975). Para o estado de São Paulo a consagração do termo mata ciliar se deu com Leitão-Filho (1982), definindo-a como floresta latifoliada higrófila, com inundação temporária. A designação mata ciliar tem sido usada como sinônimo do termo floresta de galeria (Joly 1970, Veloso 1972; Bezerra & Santos 1975; Goodland 1975). Neste caso foi adotado o termo mata ciliar, baseado no conceito de (Sampaio 1938; Hueck 1972; Bezerra & Santos 1975).

Sendo também necessário conhecer as principais características e funções da mata ciliar conforme afirma (SANTOS, 1997, Pg.: 12)

*A vegetação existente ao longo dos rios funciona como um obstáculo natural ao escoamento das águas, que ficam retidas e são absorvidas, em grande parte, pela mata, evitando que uma quantidade exagerada de partículas sólidas sejam arrastadas e depositadas no leito dos rios. Além de evitar o assoreamento do leito dos rios, a mata ciliar consiste num ecossistema peculiar que abriga uma diversidade florística e faunística de vital importância para o equilíbrio de toda uma região. Além de proteger indiretamente a fauna aquática, posto evitar o transporte de resíduos de agrotóxicos utilizados largamente na agricultura, o que, na ausência da mata ciliar, são arrastados para os rios ocasionando, não raras vezes, a morte de peixes em função da poluição que provoca.*

## 2.2. Legislação ambiental e Mata Ciliar

A vegetação mata ciliar quando preservada mantém o meio ambiente equilibrado, havendo a necessidade de criação de leis que coibisse a retiradas desta vegetação mata ciliar.

O município de Maringá – Pr, estando sujeitos as leis e normas de proteção ambiental, buscando reverter o processo de retirada da vegetação com a realização de fiscalizações e replantio de vegetação arbórea, para enquadrar nas normas e leis ambientais e buscando manter o equilíbrio impedindo a degradação ambiental.

Todas as normas e leis ambientais esta estão embasadas na Constituição Federal conforme texto abaixo.

Constituição Federal Brasileira de 1988. Garante que todos tenham direitos ao um meio ambiente equilibrado, o artigo: 24, parágrafo sexto (Art. 24 § VI,

*(...)Art. 24. Compete à União, aos Estados e ao Distrito Federal legislar concorrentemente sobre:*

*(...) VI - florestas, caça, pesca, fauna, conservação da natureza, defesa do solo e dos recursos naturais, proteção do meio ambiente e controle da poluição;*

*(...)Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.*

Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, da política nacional do meio ambiente,

*Art. 3º - Para os fins previstos nesta Lei, entende-se por:*

*I - meio ambiente, o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas;*

E ainda a existências de Leis Complementares como a Política Nacional De Recursos Hídricos:

*Art. 1º A Política Nacional de Recursos Hídricos baseia-se nos seguintes fundamentos:*

*I - a água é um bem de domínio público;*

*II - a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico;*

*III - em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais;*

*- a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas;*

Quanto a mata ciliar existem leis específicas na esfera da legislação, lei federal, lei estadual e lei municipal:

A lei federal de nº 12.651, de 25 de maio de 2012.

*Art. 3º Para os efeitos desta Lei, entende-se por:*

*...II - Área de Preservação Permanente - APP: área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas;*

*III - Reserva Legal: área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, delimitada nos termos do art. 12, com a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa;*

A lei estadual, IAPAR lei federal nº 4771/65.

*As Áreas de Preservação Permanente devem ser protegidas e mantidas com a vegetação natural. São aquelas que se situam:*

*Em faixas de terra que margeiam os rios (vegetação ciliar);*

*Às margens de lagoas, lagos ou reservatórios de água naturais ou artificiais;*

*Ao redor de nascentes ou olhos d'água;*

*Em topos de morros, montes, montanhas e serras;*

*Em encostas ou parte delas com declividade superior a 45°.*

## Reserva Legal

*A Reserva Legal é uma área de vegetação nativa que, no Paraná, deve ocupar pelo menos 20% do estabelecimento rural. (Código Florestal Brasileiro - Lei Federal nº 4771/65). Ela existe para conservar e reabilitar processos ecológicos e a biodiversidade, bem como para servir de abrigo e proteção a plantas e animais. Mas como a Reserva Legal pode gerar renda para o agricultor? Através da exploração sustentável, que é garantida por um projeto técnico de recuperação elaborado por profissional habilitado (Engenheiro Agrônomo ou Florestal).*

Lei do município de Maringá, Lei Complementar nº 01/1991:

*Art. 52. A delimitação da Macrozona Urbana de Proteção Ambiental tem como objetivo orientar as políticas públicas no sentido de:*

*I - controlar, recuperar e conservar a biodiversidade na área urbana;*

*II - controlar, recuperar e conservar a morfologia dos canais hídricos;*

*III - compatibilizar o Uso e a Ocupação do Solo com as condições geológicas do terreno no entorno dos corpos hídricos.*

As leis de proteção ambiental federal, estadual, e municipal tem o mesmo objetivo, o que prevalece em todas licenças ambientais e planejamento e gestão ambiental que prevalece é a federal, sendo que todos os estados e municípios tem autonomia para melhorar o texto da norma federal em benefício do meio ambiente. E quando se refere a preservação e manutenção da mata ciliar a legislação existente diz que deve ser mantida de vegetação mata ciliar nas curso superiores, e laterais dos leitos dos curso d' água, conforme a lei: 12.651, de 25 de maio de 2012.

*Art. 4º Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei:*

*30 metros para matas ciliares em rios de até 10 metros de largura;..*

*50 metros nas margens de rios entre 10*

*... 50 metros de largura, e ao redor de curso superiores de qualquer dimensão..*



### 2.3. Geoprocessamento, estrutura e função na geração de informações

Com relação ao geoprocessamento, compreende ao conjunto sistêmico de tecnologias com bases em diversas ciências (Geociências, Cartografia, Matemática, Estatística, Informática, etc...), possuindo ferramentas que geram e disponibilizam informações, necessárias para a execução estudos de gestão e planejamento urbano e ou ambiental (CÂMARA *et al.* 1996).

A união de tecnologia como: o sensoriamento remoto, cartografia digital, automação de tarefas cartográficas, sistema de posicionamento global (GPS) e o sistema de informação geográfica (SIG), permitem, portanto gerar, disponibilizar informações para tomadas de decisão.

Conceito de Sensoriamento Remoto (JENSEN, 2000);

*Arte e ciência da obtenção de informação sobre um objeto sem contato físico direto com ele. É a tecnologia científica que pode ser usada para medir e monitorar importantes características biofísicas e atividades humanas.*

O SIG compreende ao conjunto manual ou computacional de procedimentos utilizados para armazenar e manipular dados georreferenciados (ARONOFF, 1989 *apud* CÂMARA & MEDEIROS 1998).

E como um sistema, o SIG apresenta-se estruturado da seguinte forma:

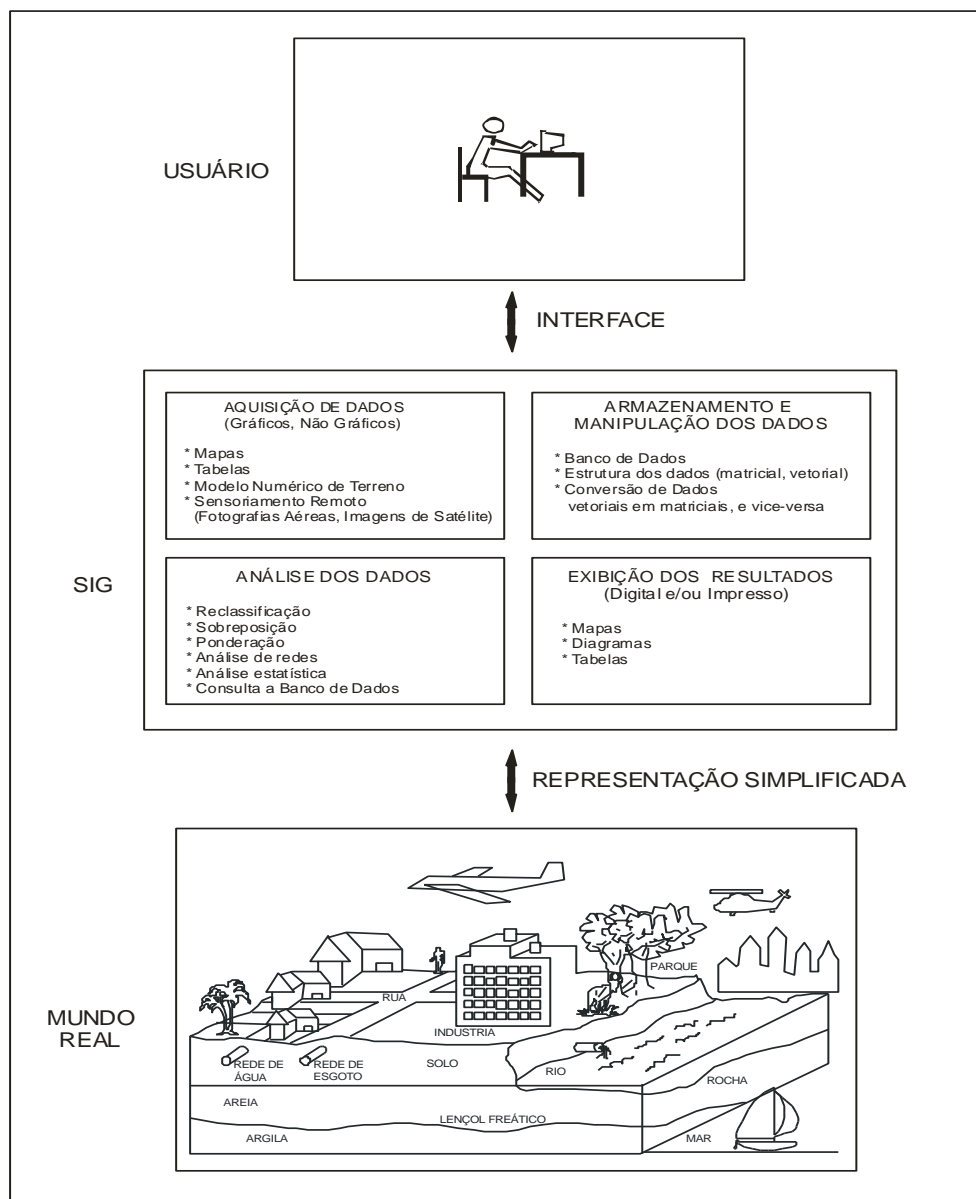
- Inserção de dados: compreende o processo de inserir dados no sistema, como mapas, quadros, fotografias aéreas, imagens de (sensores remotos), radar ou satélites;
- Armazenamento de dados: representa o processo de armazenagem dos dados em um disco rígido (HD) organizado em planos de informações de forma que possam ser resgatados, manipulados e consultados de acordo com o objetivo do pesquisador;
- A análise dos dados: compreende uma etapa muito importante na utilização do SIG, pois é nesta etapa que é realizada a análise espacial utilizando do cruzamento de diversas fontes de dados, incluindo os dados

armazenados, com a necessidade de gerar informações de acordo com os objetivos pré-selecionados.

Segundo, (ROSA & BRITO, 1996; CÂMARA *et al.*, 1996; CÂMARA & MEDEIROS, 1998; CARVALHO *et al.*, 2000), existem várias operações que podem ser realizadas no processo da análise dos dados, essas operações podem ser classificadas em: estatísticas, matemáticas, cartográficas, temáticas, entre outras. A análise apresenta resposta ao pesquisador referente a um tema ou objetivo pré-estabelecido, diante disso pode-se citar como exemplo a análise de sobreposição, que compreende a sobreposição de *layers* (camadas), de forma que o cruzamento entre elas apresente uma resposta, por exemplo, para implantação de um aterro sanitário, tem-se um mapa com os tipos de solo, e outro com as áreas de mananciais, partindo do pressuposto de que não se deve instalar um aterro sanitário próximo a uma área de manancial, cruza-se os dois, e com isso é gerado um terceiro mapa que é possível identificar onde se encontra o melhor tipo de solo e que não coincide com áreas de mananciais, sendo assim a melhor área para implantação do mesmo.

- Exibição dos resultados: compreende as formas de representações das informações resultante do processo de análise dos dados que foram geradas através do SIG, podem ser representadas na forma de figuras, imagens, Quadros e mapas temáticos.

De acordo com a estrutura do SIG, é possível ao usuário do programa compreender e analisar dados brutos com o objetivo de gerar informações, criando assim um modelo do mundo real, conforme pode ser visto na **(Figura: 02)**, onde representa a estrutura do SIG e a interface com o usuário, na tentativa de compreender e analisar as informações e o “mundo real”.



**Figura 02** – Representa a estrutura geral do SIG, sua interface com o usuário e o mundo real. - **Fonte:** SILVA; V. D. 2008.

### 3 - Metodologia:

Para a realização deste trabalho foram feitas as seguintes:

1ª Etapa: leitura bibliográfica e levantamento dos dados: refere-se a busca e pesquisa por material bibliográfico referente ao tema, a coleta dos dados foi a busca de material como: fotografias aéreas do ano de 1995; Imagens de satélites (Google Earth ) não faço idéia dos anos de 2005 e 2014, como também documentos sobre a legislação de proteção ambiental, para o mapeamento da mata ciliar para estes três períodos.

2ª Etapa: Tabulação dos dados: Após a coleta dos dados referentes às fotografias e imagens foram selecionadas apenas aquelas que correspondiam à área de estudo. E a partir disso foi confeccionado um mosaico para cada ano que compreende a pesquisa.

3ª Etapa: Digitalização e georreferenciamento: utilizando o SIG Quantum GIS 1.80 foi georreferenciado todas as fotografias e imagens, realizando foto-interpretção utilizando conceito de sensoriamento remoto de forma que a digitalização da mata ciliar correspondesse a realidade da área ocupada. Após o georreferenciamento foi digitalizado a mata ciliar referente aos 1995, 2005 e 2014, onde cada ano foi representado em um *layer* (camada) para que na próxima etapa pudesse ser sobreposto e analisado as alterações temporais e espaciais da mata ciliar para a área de pesquisa.

4ª Etapa: Análise dos dados tabulados: após o georreferenciamento,, a base utiliza foi a carta planialtimétrica do município de Maringá e o Datum o WGS 84, a digitalização das fotografias aéreas e das imagens de satélites foi realizando ainda no Quantum Gis 1.80 o cálculo da área e extensão representada pela mata ciliar, contidos nos polígonos digitalizados. E desta forma sendo possível analisar as alterações espaciais e temporais desta vegetação ao longo do córrego.

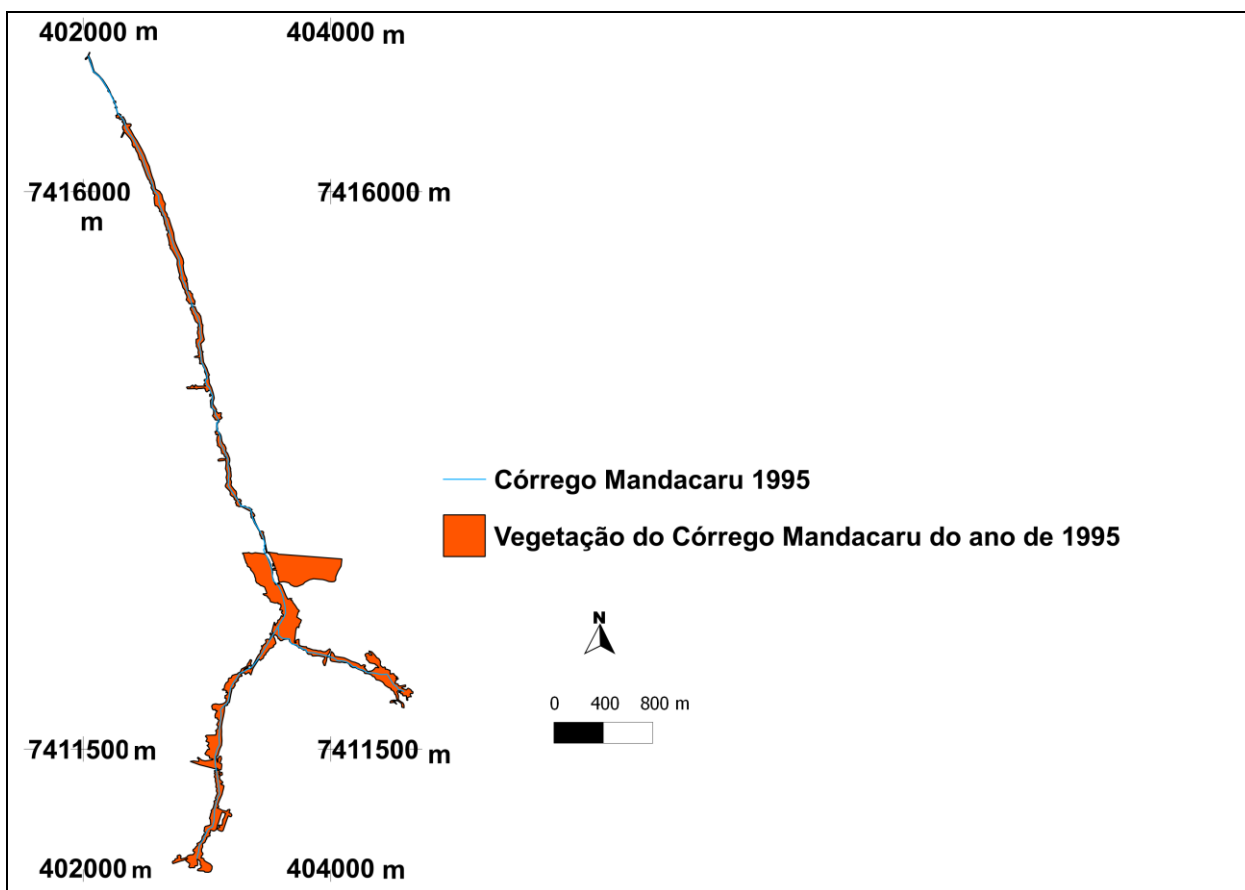
#### 4 - Análise e Discussão dos Resultados

Com a obtenção dos dados, digitalização e análise das características espaciais e temporais da mata ciliar no córrego Mandacaru foi possível perceber variações ocorridas na representação areal, em função da variável temporal.

As figuras e Quadros seguintes demonstram os resultados obtidos e as discussões para cada ano de análise.

A (**Figura: 03**) representa a extensão de aproximadamente 7,150 Km do Córrego Mandacaru, ao analisar a vegetação mata ciliar para o ano de 1995, localizada na bacia hidrográfica do córrego Mandacaru conforme (**Silveira e Graça, 2011**), com área de aproximadamente: 16,2 Km<sup>2</sup>, e o uso do solo do entorno foi possível observar o seguinte:

##### Vegetação mata ciliar do córrego Mandacaru do ano de 1995



**Figura: 03** - Vegetação mata ciliar para o ano de 1995.

Fonte: Fotografia aérea do ano de 1995 – Maringá – Sec. de Urbanismo

Adaptação: Celso Ferraz dos Santos, 2014.

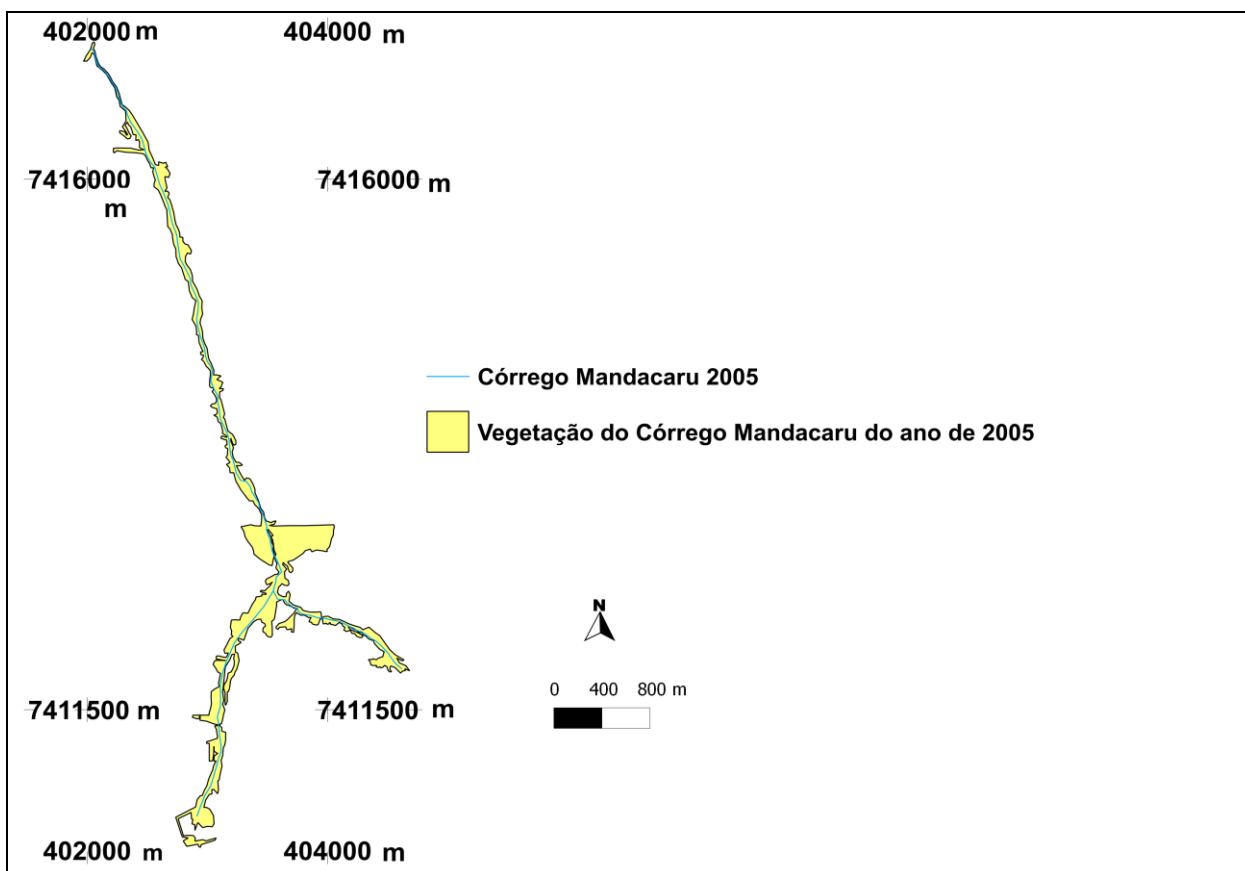
A **(Figura: 03)**, representa a vegetação mata ciliar do córrego Mandacaru Maringá – Pr, digitalizado a partir de fotografias aéreas do município de Maringá – Pr, com escala de 1:800, e do ano de 1995. O Quadro **(Quadro: 01)** seguintes representa a extensão do Córrego Mandacaru, e mata ciliar correspondente ano de 1995.

Córrego Mandacaru			
Ano	Bacia hidrográfica	Extensão	Vegetação mata ciliar geral
1995	16,2 Km <sup>2</sup>	7,15Km	59,62ha

Analisando o **(Quadro: 01)**, e da **(Figura 03)** pode-se verificar que a bacia hidrográfica do córrego Mandacaru, extensão de aproximadamente de: 7,150 Km, e de aproximadamente, conforme **(Silveira e Graça, 2011)**, 16,2 Km<sup>2</sup>, de área, apresenta 59, 62ha área de vegetação de mata ciliar. Esta reduzida área representativa da mata ciliar devido o desmatamento ocorrido para plantio de lavoura, conforme **(MORO 1991)**, pode ser reflexo da expansão agrícola, na de 1970, onde ocorreu a retirada da vegetação nativa para o cultivo de lavouras agrícolas principalmente a cultura do café e posteriormente a da soja.

A **(Figura: 04)**, seguinte representa a vegetação mata ciliar do córrego Mandacaru para o ano de 2005.

### Vegetação mata ciliar do córrego Mandacaru do ano de 2005



**Figura: 04** - Vegetação mata ciliar para o ano de 2005.

Fonte: Imagem de satélite ano de 2005 – Google Earth - Adaptação: Celso Ferraz dos Santos, 2014

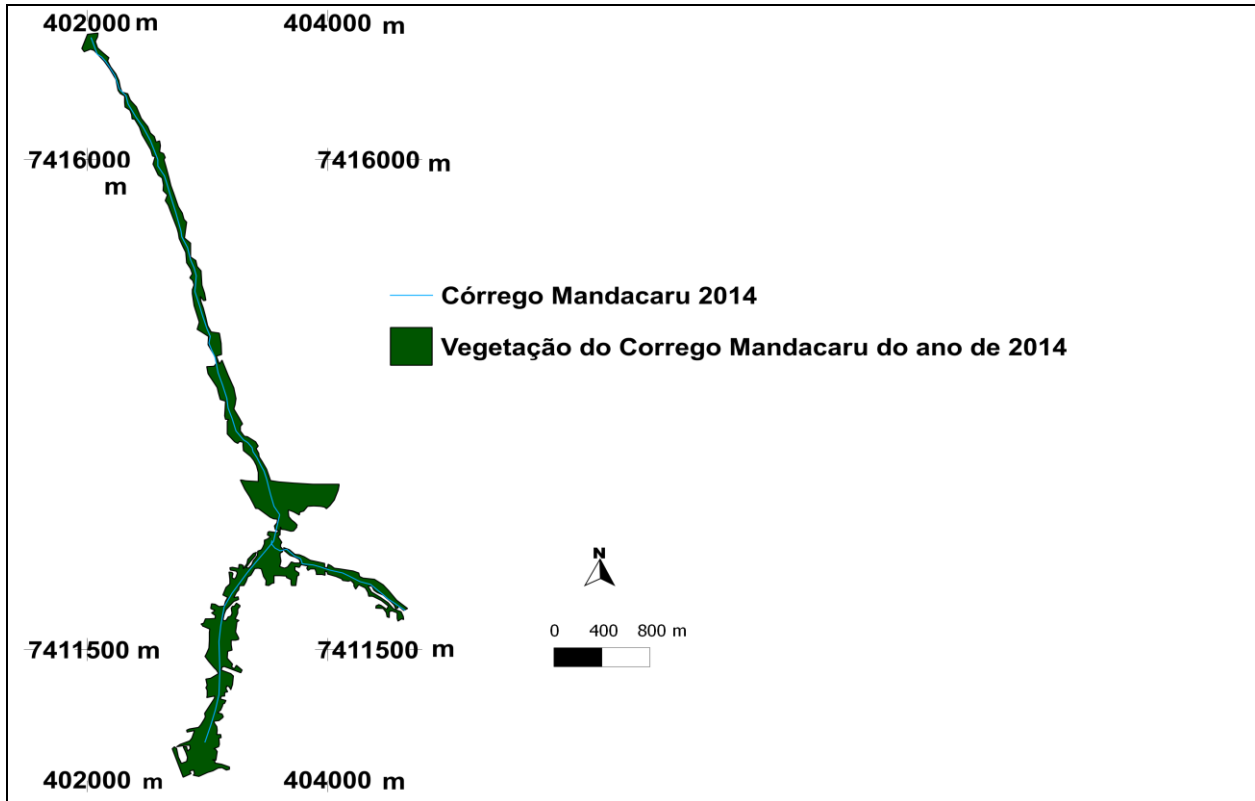
O Quadro **(Quadro: 02)** seguintes representa a extensão do Córrego Mandacaru, como também a mata ciliar correspondente para o ano de 2005.

Córrego Mandacaru			
Ano	Bacia hidrográfica	Extensão	Vegetação mata ciliar
2005	16,2 Km <sup>2</sup>	7,15Km	85,53ha

Através da análise da **(Figura 04)** e **(Quadro 02)** é possível verificar que para o ano de 2005 a área de mata ciliar representa 85,53ha. Com isso é possível dizer que a vegetação da mata ciliar neste período evoluiu, mesmo havendo intenso uso do solo para fins agrícolas como também expansão da malha urbana que se encontrava neste período consolidada. No entanto a expansão urbana pode acarretar outro problema a impermeabilização do solo consequentemente aumento do volume de águas pluviais e

que pode influencia a erosão marginal, como também o assoreamento do canal, trazendo prejuízo ao solo e à vegetação local. A **(Figura: 05)** abaixo representa a vegetação mata ciliar do córrego Mandacaru, para o ano de 2014.

#### Vegetação mata ciliar do córrego Mandacaru do ano de 2014



**Figura: 05** - vegetação mata ciliar para o ano de 2014 - Fonte: Imagem de satélite ano de 2014 (Google Earth) – Adaptação: Celso Ferraz dos Santos, 2014.

A **(Figura: 05)**, após digitalização e poligonização representa a vegetação mata ciliar do córrego Mandacaru, ano de 2014, seus valores representados no **(Quadro: 03)**

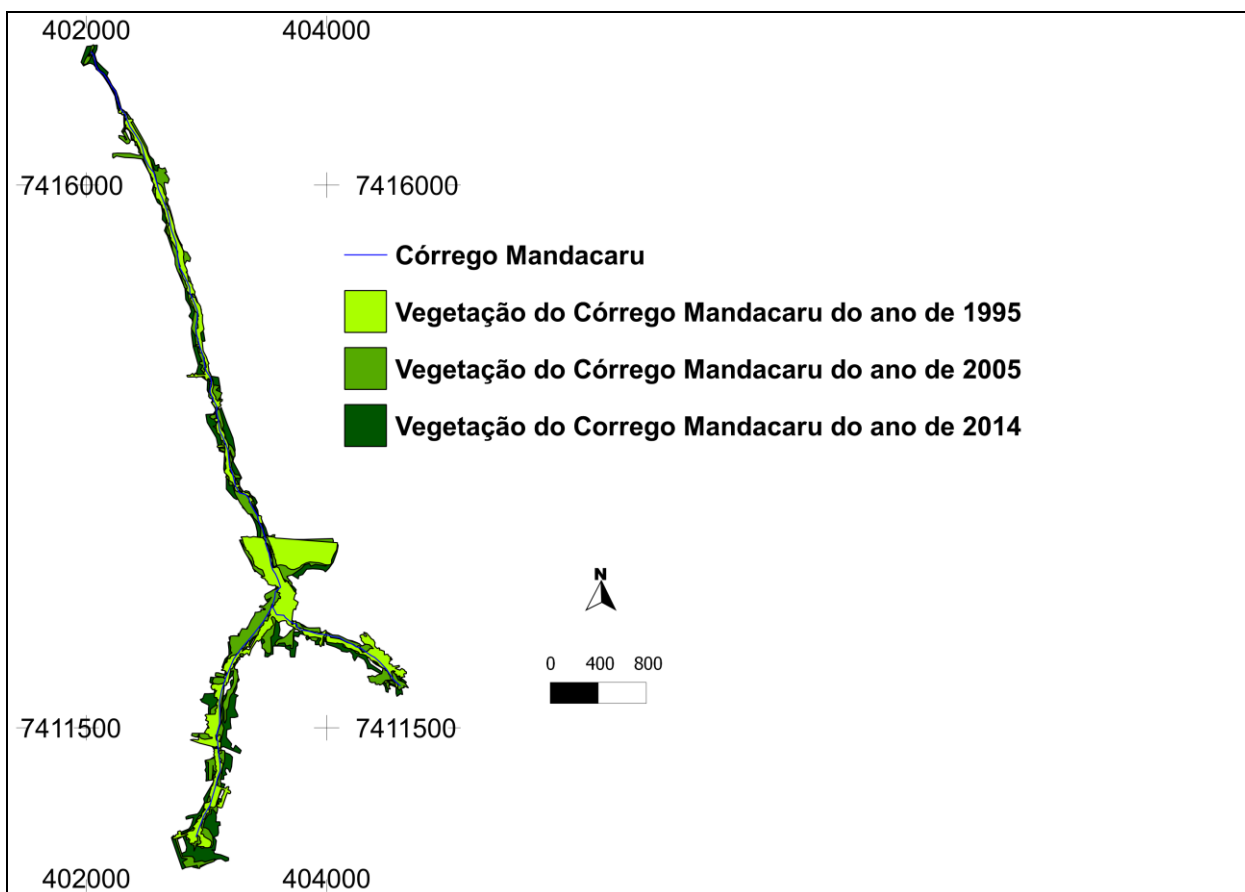
Córrego Mandacaru			
Ano	Bacia hidrográfica	Extensão	Vegetação mata ciliar
2014	16,2Km <sup>2</sup>	7,15Km	112,20ha

Analisando a (Figura 05) e (Quadro 03) é possível verificar que para o ano de 2014 há um área de 112,20 ha de mata ciliar. Sendo possível perceber que houve um aumento considerado em relação aos anos anteriores, mesmo com o desenvolvimento expressivo da malha urbana alavancado pelo crescimento da construção civil dos últimos anos. Este aumento pode ser representativo da implementação de leis ambientais, tanto para uso agrícola como para os planos diretores, onde devem ser



respeitadas áreas de APP (Área de Preservação Permanente). A **(figura:06)**, representa a sobreposição dos *layers* (camadas) dos três períodos dos analisados. Onde é possível constatar o aumento espacial da vegetação mata ciliar do córrego Mandacaru, ao longo dos anos.

#### Vegetação mata ciliar do córrego Mandacaru dos anos de 1995, 2005 e 2014



**Figura: 06** - Vegetação mata ciliar do córrego Mandacaru em 1995, 2005 e 2014.  
Fonte: Fotografia aérea Maringá – Sec. de Urbanismo e Imagem de satélite (Google Earth) -Adaptação: Celso Ferraz dos Santos, 2014.

(Quadro: 04), resultado da análise da sobreposição dos três períodos, confirma o aumento na vegetação mata ciliar do córrego Mandacaru.

Vegetação mata ciliar do córrego Mandacaru- Mgá		Aumento da vegetação mata ciliar do córrego mandacaru – Mgá
Ano	Total da Vegetação mata ciliar geral	Total da Vegetação mata ciliar em porcentagem
1995	59,62ha	59,62ha
2005	85,53ha	85,53ha = 30,29%
2014	112,20ha	112,20ha = 46,86%
Total	52,58ha	<b>Total de: 88,19 %</b>

Utilizando a análise do (Quadro: 04), resultado obtidos pela sobreposição no SIG percebe-se a evolução na vegetação mata ciliar do córrego Mandacaru.

Com os respectivos valores: para o ano de 1995, a área de vegetação mata ciliar em toda a extensão do Córrego Mandacaru era de 59,62 hectares e para o ano de 2005, era de 85,53 hectares, um acréscimo de 25,91 hectares, ou seja 30,29%.

E para o ano de 2014, a vegetação mata ciliar geral do Córrego Mandacaru de aproximadamente 112,20 hectares correspondendo a um acréscimo de 52,58 hectares, em relação ao ano de 1995, ou seja 46,86%. Já em relação à 2005 o aumento foi de 26,66 hectares, ou seja, 23,76%.

E como aumento geral na vegetação mata ciliar desde o ano de 1995 de aproximadamente 52,58 hectares para 112, 20 hectares de 2014, houve um aumento percentual de aproximadamente 88,19%.

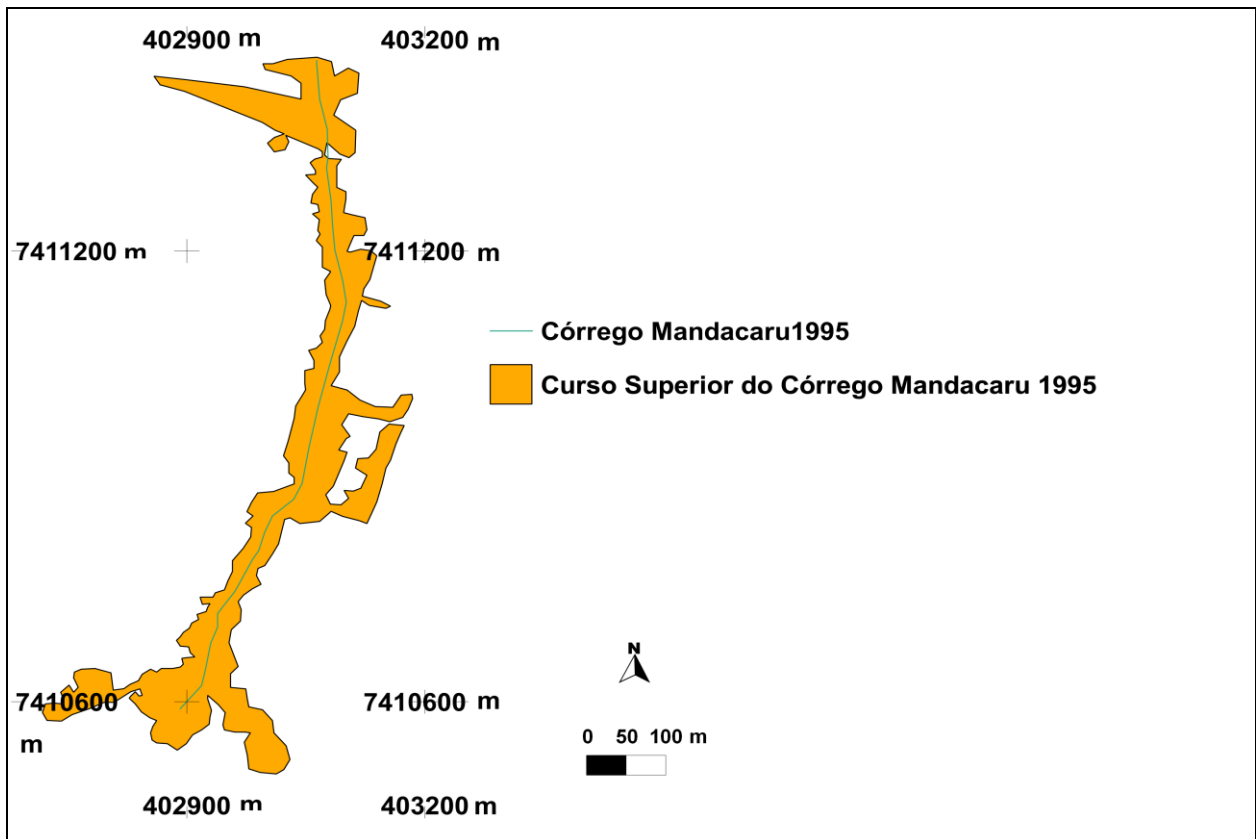
#### 4.1 - Análise da Mata Ciliar no Curso Superior e na Foz do córrego Mandacaru

O aumento na vegetação mata ciliar do córrego Mandacaru não evoluiu com igualdade em toda a extensão, isto porque algumas áreas específicas esta evolução foi maior, que em outras áreas.

Observou-se dois pontos fracionados e distintos, no curso superior, onde foi mais intenso as ações de regeneração, fez com que ampliase a cobertura ; mata ciliar para o período analisado. Conforme figuras: **07**; **08**; **09** e **10**, e quadros: **05**; **06**; **07** e **08**. Foi delimitado como curso superior da curso superior compreendendo a extensão entre a curso superior e à Avenida: Dr. Mario Clapier Urbinatti.

A (**Figura 07**) e o (Quadro 05) representam a mata ciliar no curso superior para o ano de 1995.

#### Vegetação mata ciliar do curso superior do córrego Mandacaru do ano de 1995



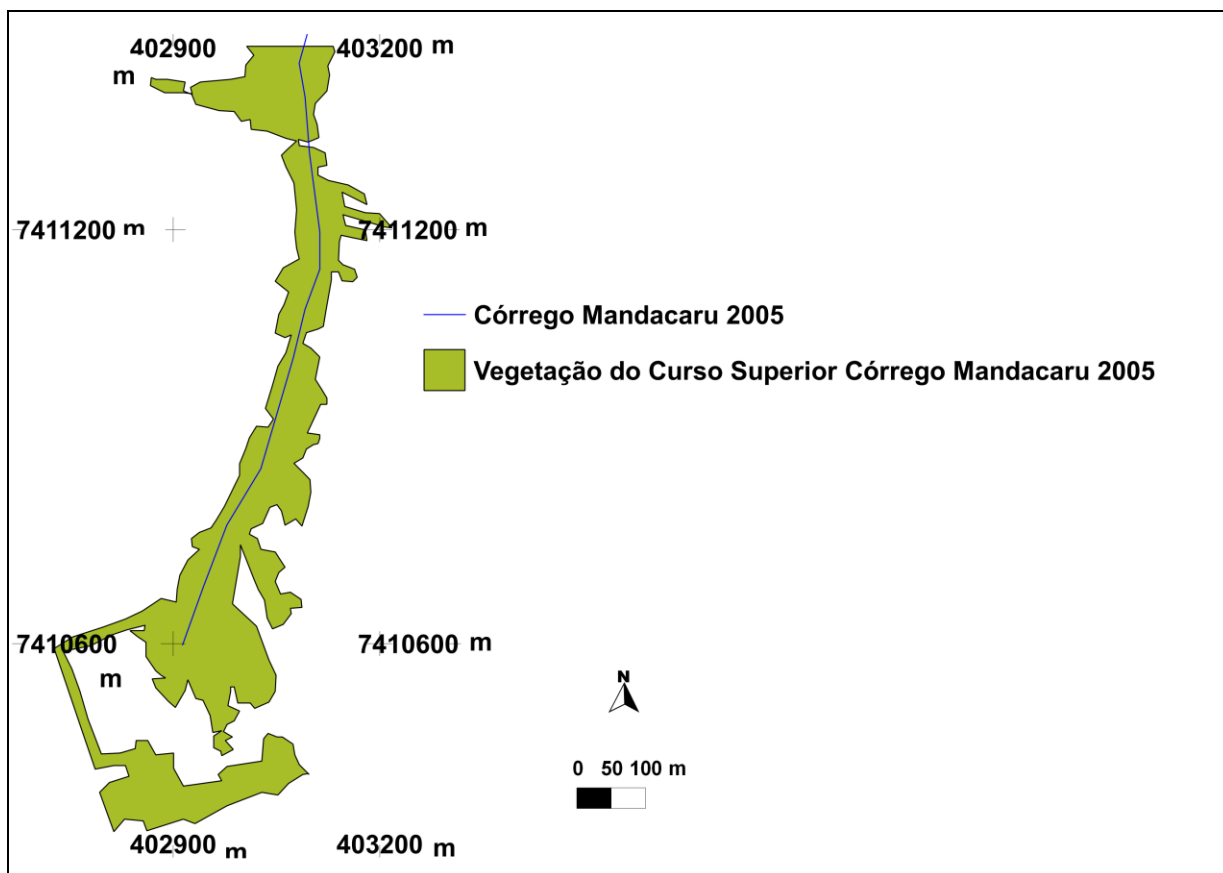
**Figura: 07** - Vegetação mata ciliar curso superior do Córrego Mandacaru ano de 1995  
Fonte: Maringá – Secretaria de Urbanismo.

Córrego Mandacaru			
Ano	Bacia hidrográfica	Extensão	Vegetação mata ciliar do curso superior
1995	16,2 Km <sup>2</sup>	768,456m	6,50ha

**Quadro: 05**, A área de mata ciliar para o curso superior para o ano de 1995 era de 6,50 ha.

E a **(Figura 08)** e **(Quadro 06)** representa a mata ciliar para o curso superior para o ano de 2005.

### Vegetação mata ciliar do curso superior do córrego Mandacaru do ano de 2005



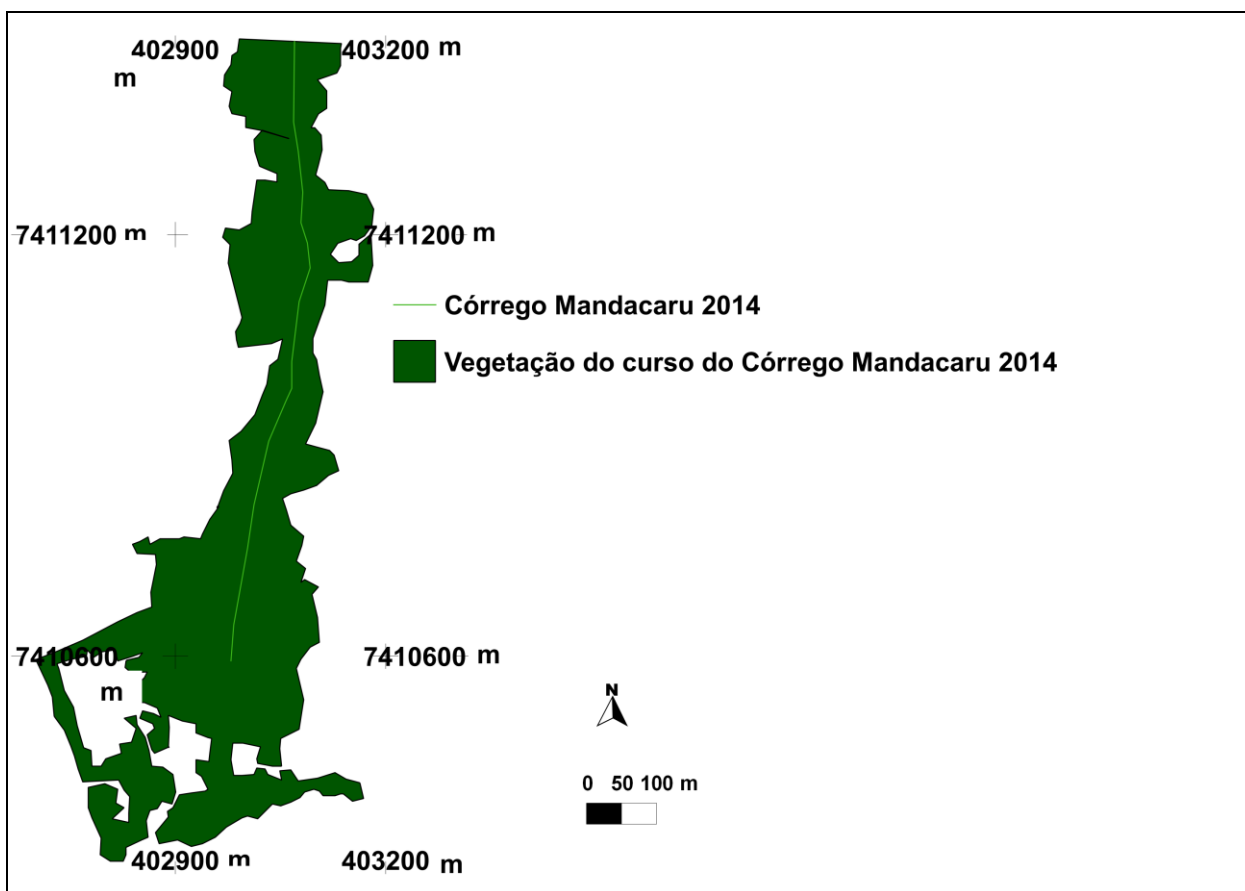
**Figura: 08** - vegetação mata ciliar - Curso superior do Córrego Mandacaru ano de 2005  
 Fonte: Google Earth

(Quadro:06), A área de mata ciliar para o curso superior para o ano de 2005.

Córrego Mandacaru			
Ano	Bacia hidrográfica	Extensão	Vegetação mata ciliar da curso superior
2005	16,2 Km <sup>2</sup>	768,45m	10,19ha

E a (Figura 09) e (Quadro 07) representa a mata ciliar para o curso superior para o ano de 2014.

### Vegetação mata ciliar do curso superior do córrego Mandacaru do ano de 2014



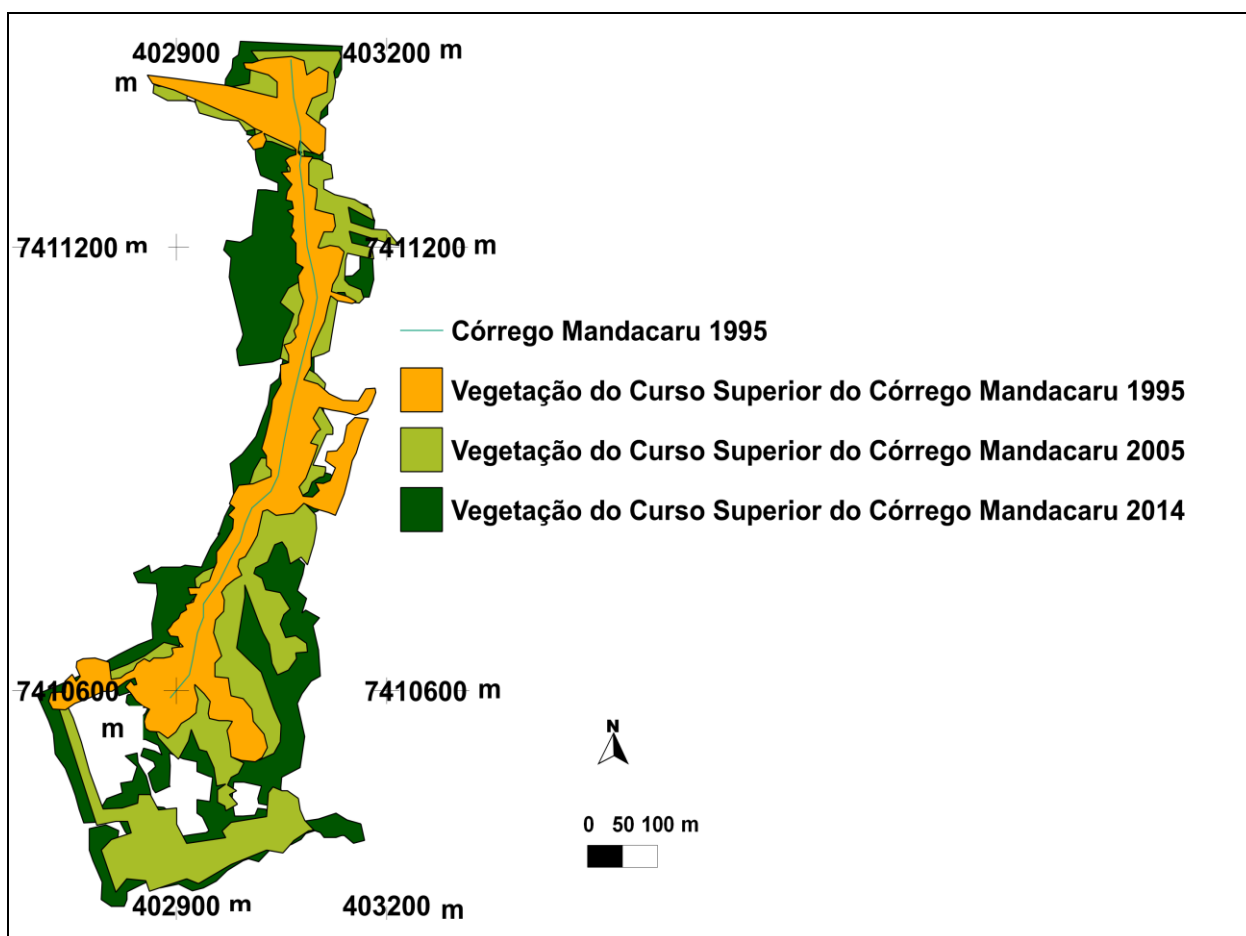
**Figura: 09** - Vegetação Mata Ciliar Curso superior do Córrego Mandacaru ano de 2014  
Fonte: Google Earth

**Quadro:07** A área de mata ciliar para o curso superior para o ano de 2014.

Córrego Mandacaru			
Ano	Bacia hidrográfica	Extensão	Vegetação mata ciliar da curso superior
2014	16,2 Km <sup>2</sup>	7,15Km	16,70ha

Também com o objetivo de comparara a espacialização da mata ciliar em função da variação temporal foi feito a sobreposição dos *layers* (camadas) de cada ano, conforme **(Figuras 10), e (Quadro 08)**

**Vegetação mata ciliar do curso superior do córrego Mandacaru dos anos de 1995, 2005 e 2014**



**Figura: 10** - Vegetação mata ciliar da curso superior do córrego Mandacaru  
 Fonte: Fotografia Aérea 1995, Imagem de satélite ano de 2005 e 2014 – Adaptação:  
 Celso Ferraz dos Santos, 2014

Vegetação mata ciliar do córrego Mandacaru – Maringá – PR		
Ano	Total da Vegetação mata ciliar da curso superior	Total da Vegetação mata ciliar da curso superior em porcentagem
1995	6,50ha	
2005	10,19ha	56,77%
2014	16,70ha	63,89
<b>Total:</b>	10,20ha	157%

Conforme (**Quadro:08**), o ano de 1995, a área de vegetação mata ciliar da curso superior do Córrego Mandacaru, 6,50 hectares; no ano de 2005, área de vegetação mata ciliar do curso superior de aproximadamente 10,19 hectares, acréscimo na vegetação mata ciliar de aproximadamente: 3,69 hectares, ou seja 56,77%, ano de 2014, a área de vegetação mata ciliar do curso superior do Córrego Mandacaru de aproximadamente 16,70 hectares em relação ao ano de 2005 houve aumento de 6,51, hectares correspondendo, acréscimo de: 63,89%, e comparando o ano de 2014, em relação o ano de 1995, o aumento foi de aproximadamente de 10,20, hectares, o que corresponde a 157%.

Observou que não houve regeneração na cobertura vegetal, mata ciliar para o período analisado.

A outra área fracionada, onde não houve evolução espacial da mata ciliar é a região do baixo curso do córrego Mandacaru, que neste trabalho foi delimitado como sendo a extensão entre o trevo de acesso às lagoas de tratamentos até a foz.

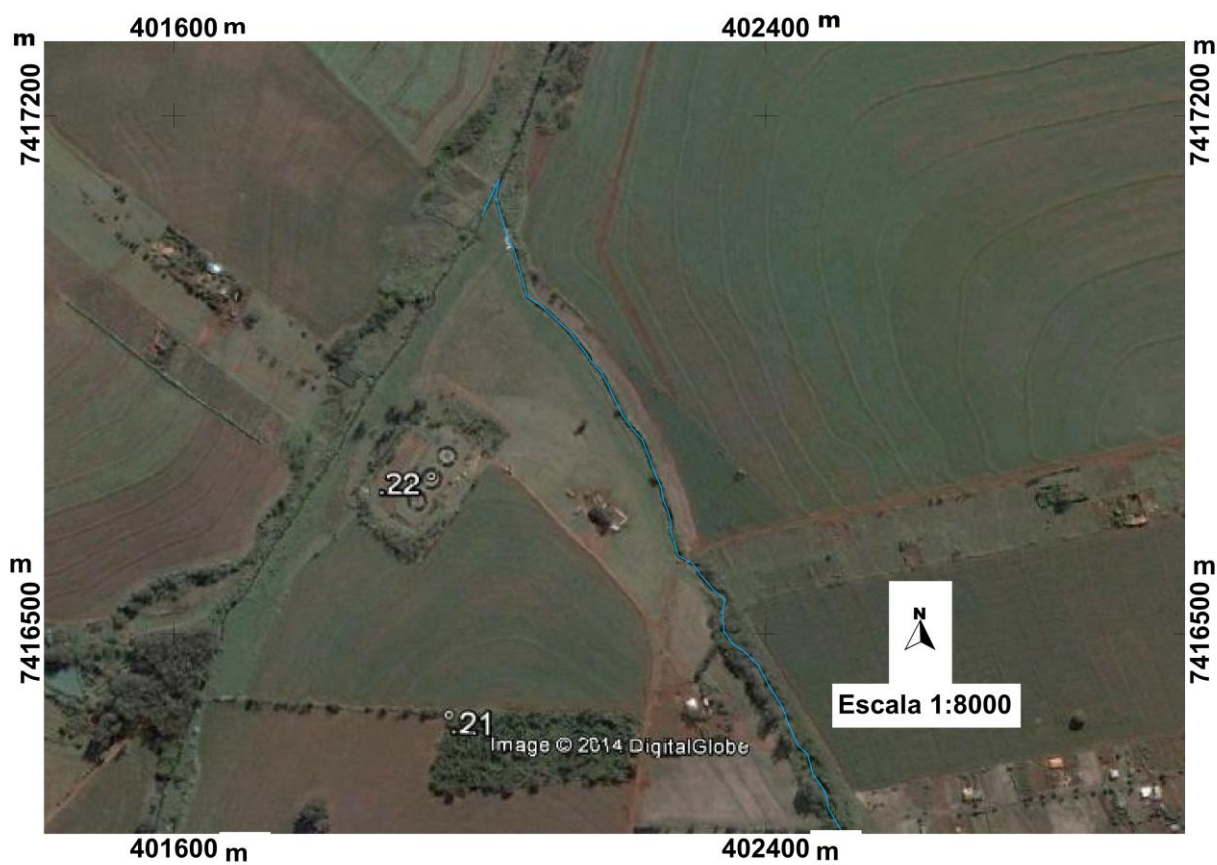
As (Figuras 11, 12 e 13) seguintes representam exatamente está área do baixo curso do córrego Mandacaru onde não houve evolução da mata ciliar para o período analisado.

**Fotografia aérea do curso inferior do córrego Mandacaru do ano de 1995**

**Figura: 11** - vegetação mata ciliar do Curso Inferior do Córrego Mandacaru do ano de 1995 - Fonte: Maringá – Secretaria de Urbanismo.

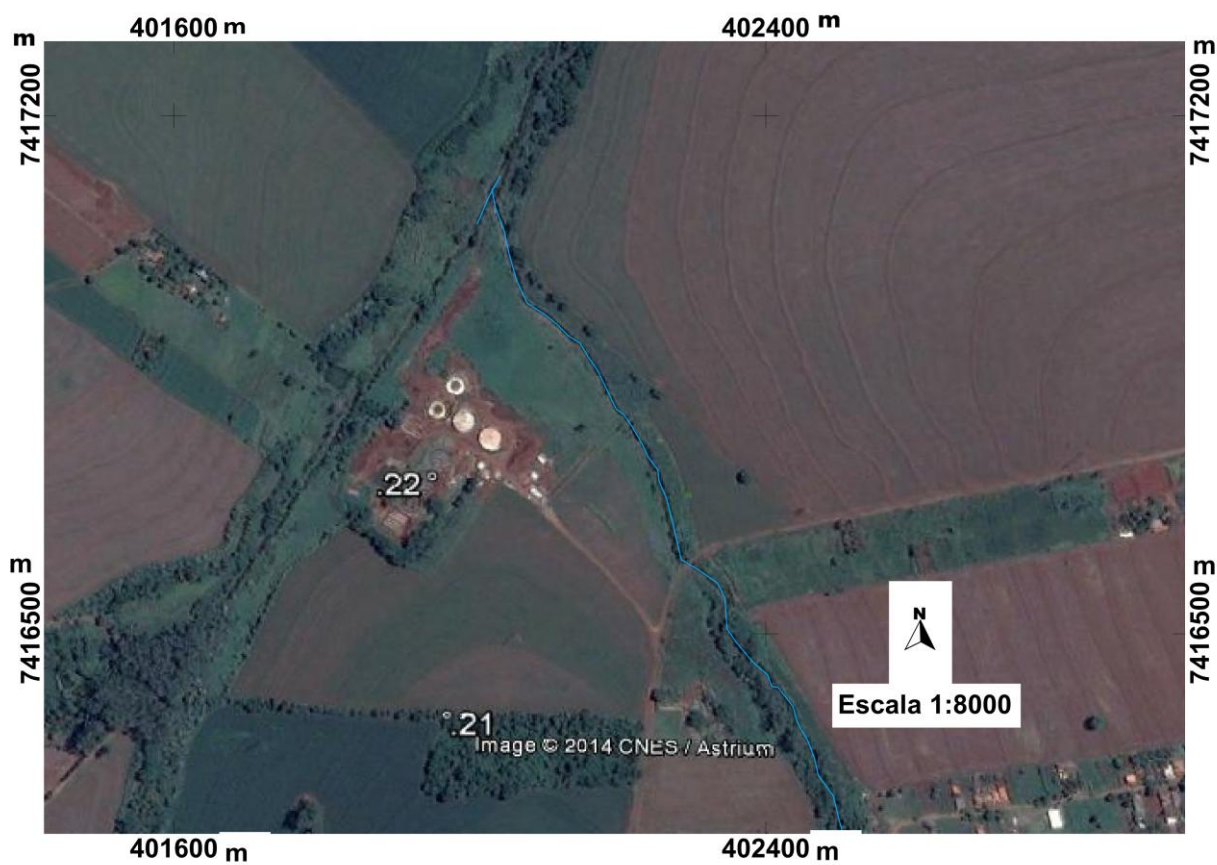


Imagem de satélite do curso inferior do córrego Mandacaru do ano de 2005



**Figura: 12** - Vegetação mata ciliar Curso Inferior do Córrego Mandacaru do ano de 2005 - Fonte: Google Earth

Imagem de satélite do curso inferior do córrego Mandacaru do ano de 2014



**Figura: 13** - vegetação mata ciliar do Curso Inferior do Córrego Mandacaru para o ano de 2014 - Fonte: Google Earth

## 4.2 – Preservação Conforme Legislação

Baseando se no texto das leis citadas, em paginas anteriores esta pesquisa, verificou que houve alterações na vegetação arbórea mata ciliar, a regeneração ou evolução ocorreu com maior intensidade no curso superior e para o ano de 2014 está dentro dos limites legais.

Isto por que a mata ciliar ao redor do curso superior, no ano de 1995, correspondia os seguintes valores: 38 metros, e no ponto maximo 55 metros, não enquadrando nas normas vigentes daquele ano.

Para o ano de 2005, correspondia aos seguintes valores: no ponto mínimo; 30 metros, e no Maximo 90 metros, enquadrava se no tocante às medidas, porém não estava de acordo com quando relacionada ao fato de legalmente a vegetação deve ser homogênea, e para o ano de 2014 corresponde no ponto mínimo a 95 metros, e no Maximo 100 metros, portanto no ano de 2014, passou a enquadrar nas normas vigentes da atualidade incluindo uma vegetação de mata ciliar com características homogêneas.

Vale destacar ainda que apesar do curso superior apresentar evoluções espacial na mata ciliar para o ano de 2014, o mesmo não ocorreu de forma homogênea ao longo do córrego, pois existem diversas áreas onde a vegetação da mata ciliar é mínima, já em outras apresentava evolução, como por exemplo, no limite do curso superior na Av. Dr. Mário Clapier Urbinatti, que apresenta uma extensão de cerca de 34 metros.

E a vegetação da mata ciliar para o baixo curso é a que apresenta maior problema em função da baixa extensão de mata ciliar, como também não apresenta evolução para o período analisado.

## 5 – Considerações finais

Na concepção deste trabalho buscou se dar ênfase a importância da preservação ambiental fonte de vida e riqueza às gerações presentes e futuras.

O município de Maringá segue modelo onde muitas civilizações históricas surgiram às margens de rios como: rio Tigre e Eufrates, Nilo, Ganges, entre outros, e como em todas as civilizações que habitaram e habitam margens de rios contribuíram para degradação do eco sistemas desequilíbrio do meio ambiente ás ações humanas trouxeram degradações ambientais impactantes as vezes irreversíveis como ocorreram com a vegetação arbórea mata ciliar em rios importantes do Brasil, onde pode ser observados degradação de rios conhecidos como rio Tiete, rio Ipiranga no Município de São Paulo.

A preocupação com a preservação do meio ambiente e conseqüentemente com os rios que compõe e integram o eco sistema, essa preocupação leva a ser motivos de estudos, para a manutenção da preservação do sistema ambiental, são objetos de estudos e analise sobre impactos das ações do homem no espaço onde vivem e como a interação homem meio ambiente pode coexistir sem que haja a destruição do espaço conscientemente conservado, nos leva buscar a conservação.

Todas as fotografias aéreas e imagens de satélites utilizadas como base de informações esta em anexo.

Este trabalho tem objetivo de quantificar a evolução temporal da vegetação arbórea mata ciliar e no entorno do curso d' água do córrego Mandacaru.

## Referências Bibliográficas:

AB SABER, Aziz Nacib, **Os Domínios de Naturezas do Brasil Potencialidades Paisagística**, 4ª Edição 2007, de Exceção, Editora: Ateliê

**Carta Planialtimétrica** - Deise Regina E. Queiroz – 1991

CHRISTOFOLETTI, Antonio, **Modelagem de Sistema Ambientais**, Editora Edgard Blucher, 1ª Edição: 1999.

**Constituição Federal da República Federativa do Brasil de 1988**

BEZERRA DOS SANTOS, L. 1975. Floresta Galeria. **In Tipos e aspectos do Brasil**. Fundação IBGE, Rio de Janeiro.

CÂMARA *et al.* **Anatomia de sistemas de informação geográfica**. Campinas: instituto de computação, UNICAMP. 1996. 197p.

CÂMARA, G.; DAVIS C.; MONTEIRO, A. M.; D' ANGEL, J.C.; - **Introdução à ciência da geoinformação** – São José dos Campos – INPE – 2001, 2ª Edição – Revista e Ampliada.

CÂMARA, G. & MEDEIROS, J. S. **Princípios básicos de geoprocessamento**. In: ASSAD, E. D. SANO, E. E. (ed.) **Sistema de Informações geográficas: aplicações na agricultura**. 2ª ed., Brasília: Embrapa-SPI/Embrapa-CPAC, 1998. p. 3-11.

CARVALHO *et al.* **Conceitos básicos de sistemas de informação geográfica e cartografia aplicados à saúde**. Brasília. Ministério da Saúde. RIPSAs. 2000. 124p.

IAPAR - INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ,  
[http://www.iapar.br/arquivos/File/zip\\_pdf/Reseva%20Legal%20livro.pdf](http://www.iapar.br/arquivos/File/zip_pdf/Reseva%20Legal%20livro.pdf) – acessado em 02/12/2014, às: 11:05 hs.

IBGE – **Instituto Brasileiro de Geografia e estatística**

INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

GRAÇA, Carlos Henrique da; SILVEIRA, Helio. **Aspectos físicos e socioeconômicos com auxílio à análise da fragilidade ambiental na bacia do córrego mandacaru**, Maringá (PR). Geografia (Londrina), v. 20 n. 1, p 66-86, jan/abr.2011. URL. □ <http://WWW.uel.br/revistas/UEL/index.php/geografia> □

GOODLAND, R.1975. **Glossário de ecologia brasileira**. INPA, Manaus.

IVANAUSKAS; Natália Macedo, RODRIGUES; Ricardo Ribeiro, NAVE; André Gustavo - **Aspectos ecológicos de um trecho de floresta de brejo em Itatinga, SP: florística, fitossociologia e seletividade de espécies** - Rev. bras. Bot. vol.20 no.2 São Paulo Dec. 1997

JENSEN, J. R. **SENSORIAMENTO REMOTO DO AMBIENTE: uma perspectiva em recursos terrestres**. 2da Edição traduzida pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE. São Paulo, Parêntese, 2009. 672 p. ISBN: 9788560507061

JOLY, A.B. 1970. **Conheça a vegetação brasileira**. EDUSP/Polígono, São Paulo.

LEITÃO-FILHO, H.F. 1982. **Aspectos taxonômicos das florestas do Estado de São Paulo**. Silvicultura em São Paulo. 1:197-206.

LINDMAN, C.A.M. 1906. **A vegetação do Rio Grande do Sul (Brasil-Austral)**. Tipografia da Livraria Universal de Echenique Irmãos & Cia, Porto Alegre

MORO, A. D. **Substituição das Culturas, Modernização Agrícola e Organização do Espaço Rural no Norte do Paraná**. (Tese de Doutorado). Inst Geoc, Rio Claro, SP, 1991.

SAMPAIO, A.J. 1938. **Fitogeografia do Brasil**. Ed. Nacional, São Paulo

SANTOS, Saint-Clair Honorato. **Mata ciliar: fundamentos e importância. In Meio Ambiente: Revista do Centro de Apoio Operacional das Promotorias de Justiça de Proteção ao Meio Ambiente do Estado do Paraná**. Ano I. Número 1. Agosto 1997. Curitiba: Centro de Apoio Operacional das Promotorias de Justiça de Proteção ao Meio Ambiente do Estado do Paraná, 1997.

ROSA, R. & BRITO, J.L.S. **Introdução ao Geoprocessamento: sistema de informação geográfica**. Uberlândia, 1996. 104p.

SANTOS, M. **Espaço e Método**. São Paulo: Nobel, 1997.

SILVA. V. D. – Análise de perda de solo, utilizando modelo (RUSLE) Revised Universal Soil Loss Equation, aplicado com auxílio das técnicas de geoprocessamento na bacia do córrego Reis, Maringá – PR. **Dissertação**. Florianópolis, 2008.

GRAÇA, Carlos Henrique da; SILVEIRA, Hélio. Aspecto físico e socioeconômicos como auxílio à análise da fragilidade ambiental na bacia do córrego Mandacaru, Maringá (PR). **Geografia (Londrina)**, Londrina, v. 20, n. 1, p. 66-86, jan/abr. 2011.

URL: < [HTTP://www.uel.br/index.php/geografia](http://www.uel.br/index.php/geografia) >

SIMIELLI, M. E. R. Cartografia no ensino fundamental e médio. In: CARLOS, A. F. A. (org.) **A geografia na sala de aula**. 8. ed. São Paulo: Contexto, p.92-108, 2007.

SIMIELLI, M. E. R. **Geoatlas**. São Paulo: Atica, 2004.

SOUZA, J. G.; KATUTA, A. M. **Geografia e conhecimentos cartográficos. A cartografia no movimento de renovação da geografia brasileira e a importância do uso de mapas**. São Paulo: Editora UNESP, 2001.

TEIXEIRA, A.L.A. et al. **Introdução aos sistemas de informações geográficas**. Rio Claro, edição do autor, 1992. 80p.

UEM – Universidade Estadual de Maringá - [www.dge.uem.br](http://www.dge.uem.br)

VELOSO, H.P. 1972. **Aspectos fito-ecológicos da bacia do alto rio Paraguai**. Biogeografia 7:1-31

Ross, Jurandyr. **Ecogeografia do Brasil: subsídios para planejamento ambiental** – São Paulo – Oficina de Texto, 2006.

[http://www.itcg.pr.gov.br/arquivos/File/Produtos\\_DGEO/Mapeamento\\_Sistematico/articulacao\\_50000.pdf](http://www.itcg.pr.gov.br/arquivos/File/Produtos_DGEO/Mapeamento_Sistematico/articulacao_50000.pdf)

**Código Florestal Brasileiro** lei: 4771/65, e lei: 12.651/12

**Google earth** – acessado: 14 de março de 2014, 17:23:09 - córrego Mandacaru – Maringá – PR.

[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm) acessado dia: 16/04/2014, às: 20:37 hs.

[http://venus.maringa.pr.gov.br/laudosnew/arquivos/termo\\_referencia\\_SEMMA.pdf](http://venus.maringa.pr.gov.br/laudosnew/arquivos/termo_referencia_SEMMA.pdf), acessado dia: 16/04/2014, às: 20:37 hs.

[http://venus.maringa.pr.gov.br/laudosnew/arquivos/termo\\_referencia\\_SEMMA.pdf](http://venus.maringa.pr.gov.br/laudosnew/arquivos/termo_referencia_SEMMA.pdf), acessado dia: 18/04/2014, às: 17:32 hs.

<http://www.maringa.com/maringa/geografia.php>, acessado dia: 19/04/2014, às: 18:47 hs.

[http://movimenteseuem.blogspot.com.br/2010\\_11\\_01\\_archive.html](http://movimenteseuem.blogspot.com.br/2010_11_01_archive.html), acessado dia: 01/08/2014, às: 19:30hs.

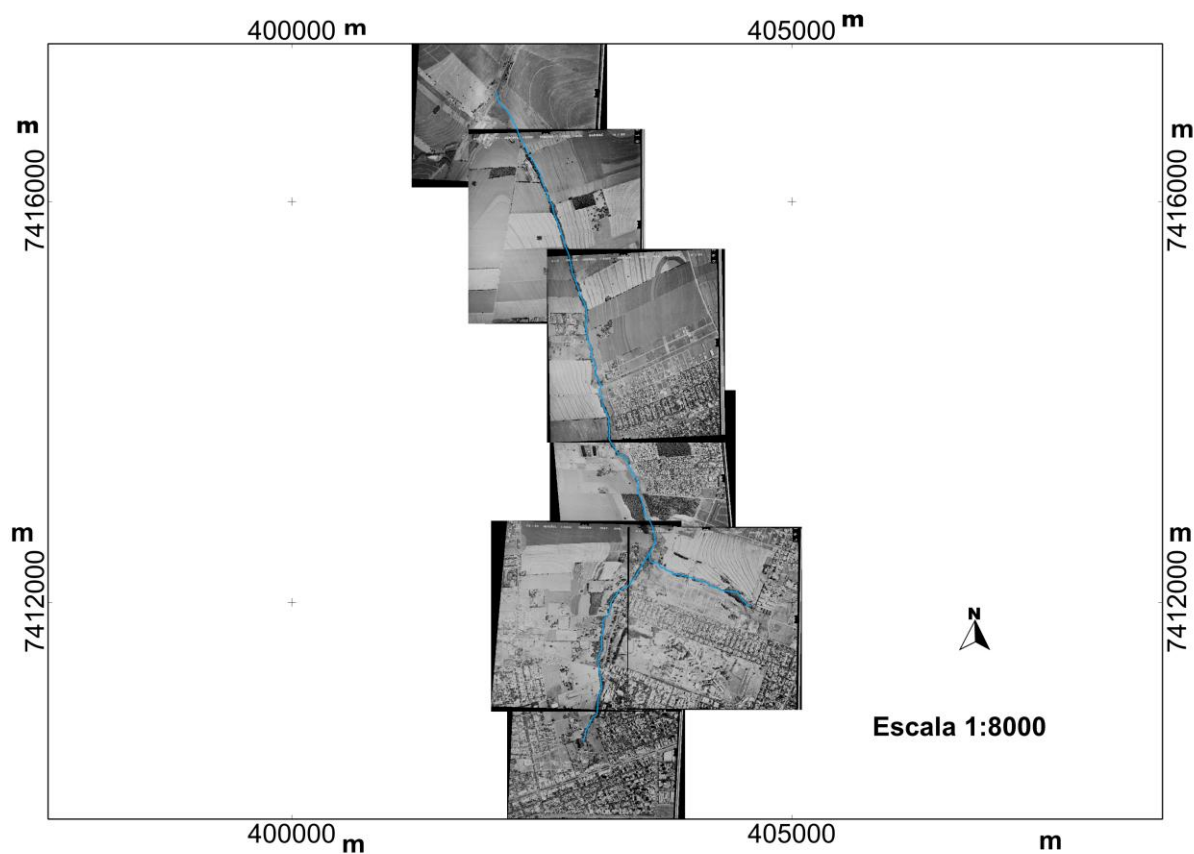
[http://qgis.org/downloads/manual/guia\\_do\\_usuario\\_174\\_pt\\_br.pdf](http://qgis.org/downloads/manual/guia_do_usuario_174_pt_br.pdf), acessado dia: 20/04/2014, às: 20:08 hs.

MENDES, Cesar Miranda; TÖWS, Ricardo Luiz – **Geografia Urbana e Temas Transversais** – Editora: Eduem – Maringá – Pr, ano: 2009



Anexo: Mosaicos, fotografias aéreas e imagens que auxiliaram o mapeamento.

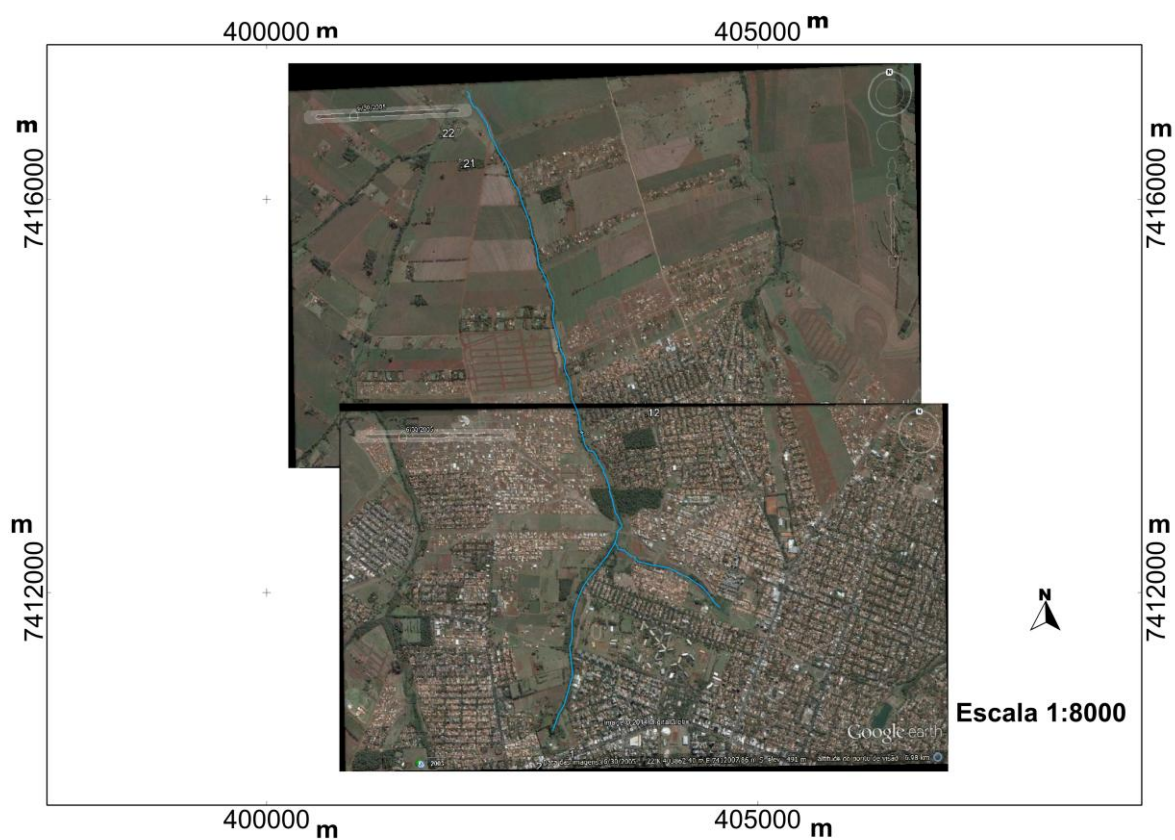
### Mosaico de Fotografias Aérea do Município de Maringá ano 1995



**Figura: 15** - Mosaico de fotografias aéreas ano de 1995.

Fonte: Foto aérea ano de 1995 – Pref. Mun. de Maringá – Secretaria de Urbanismo  
Adaptação: Celso Ferraz dos Santos, 2014.

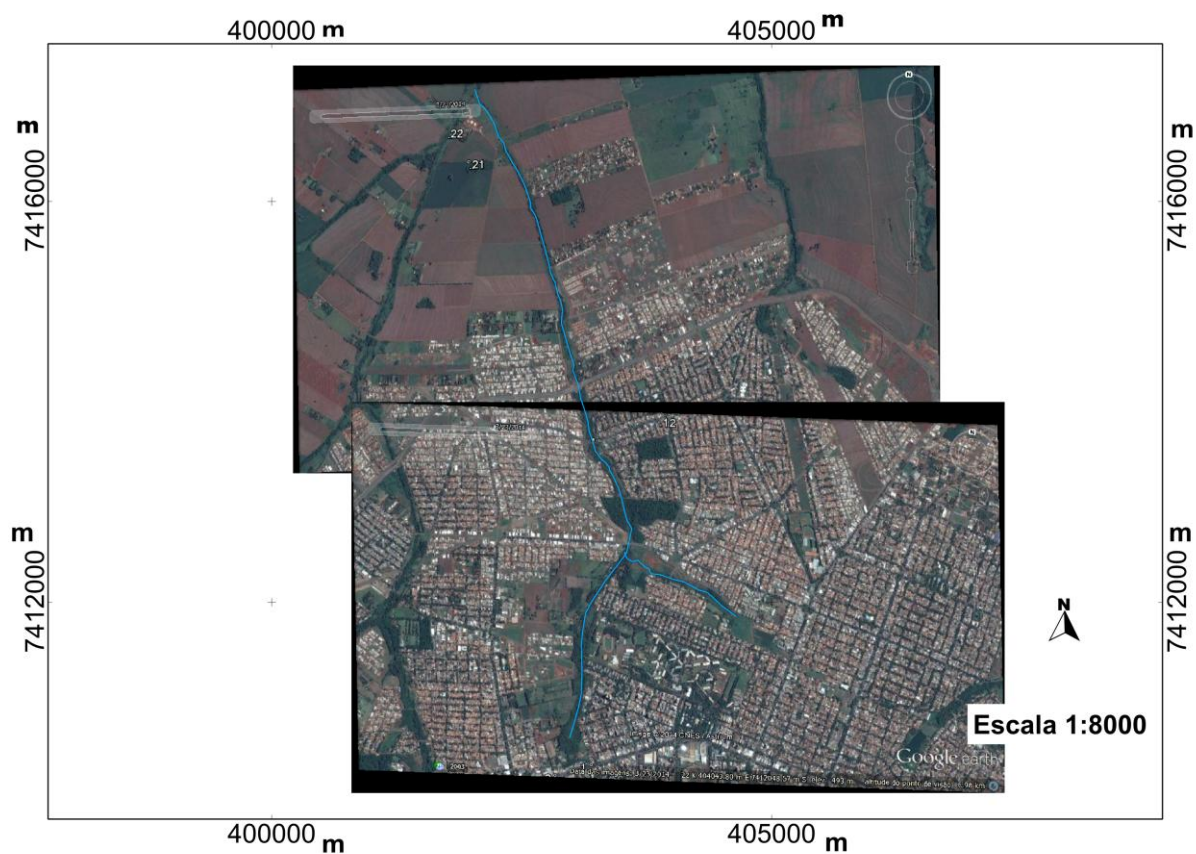
### Mosaico de Imagens de Satélite do Município de Maringá ano 1995



**Figura: 16** - Imagens de satélites do ano de 2005.

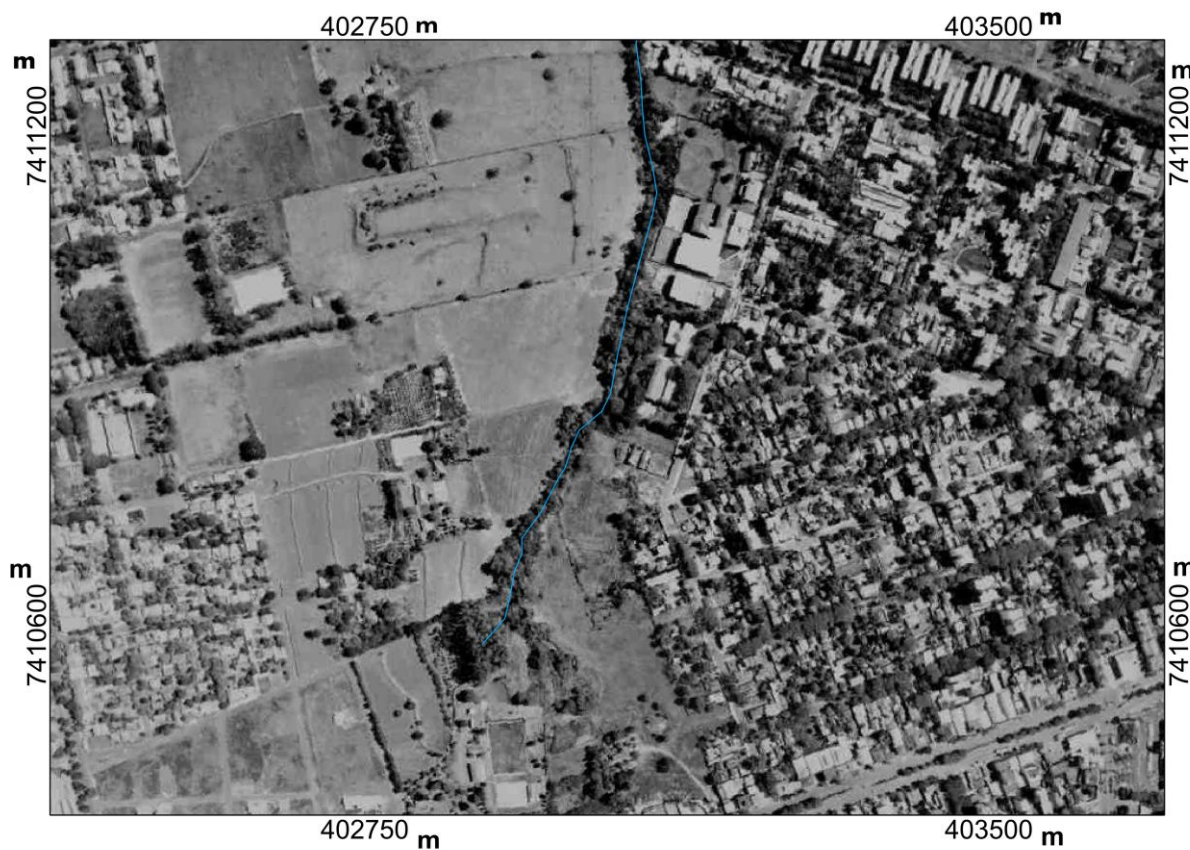
Fonte: Google Earth – Adaptação: Celso Ferraz dos Santos, 2014

### Mosaico de Imagens de Satélite do Município de Maringá ano 2014



**Figura: 17** - Imagens de satélites do ano de 2014. –  
Fonte: Google Earth – Adaptação: Celso Ferraz dos Santos, 2014

### Fotografia Aéreas do Ano de: 1995



**Figura: 18** - Curso superior do Córrego Mandacaru ano de 1995- Fotografia: Aérea -  
Fonte: Maringá – Secretaria de Urbanismo.

### Imagens de Satélite do Ano de: 2005



**Figura: 19** - Curso superior do Córrego Mandacaru ano de 2005, Imagem de Satélite  
Fonte: Google Earth

### Imagens de Satélite do Ano de: 2014



**Figura: 20** - Curso superior do Córrego Mandacaru ano de 2005, Imagem de Satélite  
Fonte: Google Earth