

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL**  
**UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE JARDIM**  
**COORDENAÇÃO DO CURSO DE LICENCIATURA EM**  
**GEOGRAFIA**

**SANDRA EUNICE SALINAS AQUINO**

**REGISTROS GEOMORFOLÓGICOS DE MUDANÇAS DE CANAL DO**  
**ALTO CURSO DO RIO MIRANDA - JARDIM- MS**

**JARDIM**

**2015**

**SANDRA EUNICE SALINAS AQUINO**

**REGISTROS GEOMORFOLÓGICOS DE MUDANÇAS DE CANAL DO  
ALTO CURSO DO RIO MIRANDA - JARDIM- MS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Coordenação do Curso de Geografia da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Unidade Universitária de Jardim, como pré-requisito para obtenção do grau de Licenciado em geografia.

**JARDIM**

**2015**

Ficha Catalográfica  
Elaborada pelo Serviço Técnico de Biblioteca e  
Documentação

AQUINO, Sandra Eunice Salinas

Registros Geomorfológicos de Mudanças de Canal do Alto Curso do Rio Miranda -  
Jardim- MS

Sandra Eunice Salinas Aquino/ – Jardim: [s.n], 2015.

48 f.

TCC (Graduação) – Licenciatura em Geografia - Universidade Estadual de  
Mato Grosso do Sul.

Orientador: Prof. Dr. Sidney Kuerten

Bibliografia: p. 45

1 Geomorfologia Fluvial 2Mudanças Meandrante

É concedida à Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul a permissão para reproduzir  
cópias deste trabalho de TCC somente para propósitos acadêmicos e científicos.

---

Sandra Eunice Salinas Aquino

TERMO DE APROVAÇÃO  
**SANDRA EUNICE SALINAS AQUINO**

**REGISTROS GEOMORFOLÓGICOS DE MUDANÇAS DE CANAL DO  
ALTO CURSO DO RIO MIRANDA - JARDIM- MS**

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado como requisito parcial para obtenção do grau de Licenciado em Geografia, da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul.

**Banca Examinadora:**

**Orientador: Prof. Dr. Sidney Kuerten**

---

Coord. do Curso de Geografia, UEMS

Profa. Dra. Eva Faustino da Fonseca de Moura Barbosa

---

Coord. do Curso de Geografia, UEMS

Prof. Dra. Vera Lúcia Freitas Marinho

---

Curso de Geografia, UEMS

JARDIM/ NOVEMBRO DE 2015

## DEDICATÓRIA

Agradeço a Deus por me guiar na busca de novos caminhos, abrindo portas que jamais esquecerei, em todos os momentos houve muitas lutas, mas mesmo assim com a persistência continuei, tentei as vezes desistir em meio a tudo, nessa caminhada ganhei um presente de Deus a minha filha Beatriz, agradeço pelo meu pai Pedro Aquino por sempre me motivar a nunca parar de estudar, minha mãe Inés Pulciana Salinas Baez por me motivar e ajudar, ao meu padrastrô Edson Domingo Echeverria que também me incentivou e ajudou nessa batalha, ao meu irmão Armando David Salinas Aquino que sempre estava lá pra me ajudar a todos os momentos, a Rosimeire Monteiro Echeverria que estava sempre também ajudando, a minhas irmãs Paula Berenice Salinas Aquino e Monica Alice Salinas Aquino, mas mesmo assim obtive ajuda de todos amigos, agradeço a deus por toda minha família,, ao professor que me orientou Sidney Kuerten, ao meu namorado Carlos Douglas Franco Gonçalves que me incentivou nesse final a não desistir, também dedicar a minha amiga Luz Marina que com certeza estaria com nos hoje se não tivesse partido, uma mulher guerreira que lutava pelos seus ideais, que animava a turma com muito carinho. Enfim Todos por que se estou hoje a aqui, teve a participação de todas as pessoas que me desejam bem.

“O sucesso nasce do querer, da determinação e persistência em se chegar a um objetivo. Mesmo não atingindo o alvo, quem busca vence obstáculos, no mínimo fará coisas admiráveis. ”

*José de Alencar*

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Padrão Dendrítico.....	17
Figura 2 - Padrão Treliça.....	17
Figura 3 - Padrão Retangular.....	17
Figura 4 - Padrão Radial.....	18
Figura 5 - Padrão Anular.....	18
Figura 6 - Padrão Paralelo.....	18
Figura 7 – Representação Esquemática de um rio com Trechos Meandrantés.....	23
Figura 8 - Representação Esquemática de um Rio Meandrante da nascente a sua foz...25	
Figura 9 - Sinuosidade e as margens concavas do rio .....	26
Figura 10 - Localização da bacia hidrográfica do rio Miranda.....	28
Figura 11 - Encontro do rio Roncador e córrego fundo.....	29
Figura 12 - Redes hidrográficas e as cidades do Mato Grosso do Sul.....	29
Figura 13 - Principais bacias hidrográficas no Mato Grosso do sul.....	31
Figura 14 - Formações geológicas presentes na região do alto curso do rio Miranda....	32
Figura 15 - Unidades de Relevo do Brasil.....	33
Figura 16 - Unidades Morfoestruturais do Brasil.....	34

Figura 17 - Tipos de Solos Presentes no Brasil.....	35
Figura 18 - Trecho com feições morfológicas relictas adjacentes ao canal atual.....	36
Figura 19 - Localização dos registros de paleofeições identificadas na área estudada...37	
Figura 20 - Trecho com grande possibilidade de rompimento de meandro no futuro....	38
Figura 21 - Paleocanais e meandros abandonados inseridos na planície aluvial.....	39
Figura 22 - Antigo curso do rio ou meandro abandonado.....	40
Figura 23 -Feições do rio meandrante.....	40
Figura 24 - Registro das afeições de mudança fluvial.....	41
Figura 25 - Imagem de um dos trechos retilíneo.....	42
Figura 26 - Imagem de um dos trechos retilíneo presente no alto curso rio Miranda ....	43



## LISTA DE SIGLAS

CPRM - Serviço Geológico do Brasil

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

MS - Mato Grosso do Sul

SRTM - Missão Topográfica Radar Shuttle

UPG - Unidade de Planejamento e Gerenciamento de Recursos Hídricos

## Sumário

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	12
<b>CAPÍTULO 1: OBJETIVOS</b> .....	14
1.1. Objetivos Gerais .....	14
1.2. Objetivos Específicos .....	14
1.3. Materiais e Métodos.....	14
<b>CAPÍTULO 2: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	15
2.1 Geomorfologia: Água como Agente Modelador da Superfície .....	15
2.2 Sistemas fluviais e padrões de drenagem.....	16
2.3. Processos erosivos e deposicionais em sistema meandrante .....	19
2.4 Processo Fluvial Meandrante e a migração de canais.....	26
<b>CAPÍTULO 3: CONTEXTUALIZAÇÃO DA ÁREA ESTUDADA</b> .....	28
3.1. Localização da Área Estudada .....	28
3.2. Aspectos socioeconômicos da região .....	30
3.3. Aspectos Geológicos.....	31
3.4. Tipos de Solos Presentes na Área Estudada .....	35
<b>CAPÍTULO 4: RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	36
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	44
<b>6. REFERÊNCIAS</b> .....	45

**Resumo.** Os registros de mudanças geomorfológicas do alto curso do rio Miranda, evidencia a área ocupada pelo sistema fluvial meandrante com alguns trechos retilíneos. A mesma assume uma grande diversidade de formas e tamanhos de meandros, que se diferenciam tanto na morfologia quanto a forma que se desenvolveu. Entender a geomorfologia fluvial do alto curso do rio Miranda abre novas expectativas de uma diferente ligação evolutiva para manutenção do equilíbrio. Para o desenvolvimento deste trabalho foram utilizados fontes bibliográficas e imagens de satélites do banco de dados digital do Google Earth para a análise dos trechos com paleocanais. Com a análise dos dados foram observados 41 paleocanais de feições geomorfológicas aparentes ao longo do trecho estudado dos quais foram analisados três trechos de forma mais detalhada. Isso indica que houveram várias mudanças no curso do rio ao longo dos anos onde o rio abandonou partes dele para manter o seu equilíbrio, pode se observar também que o rio não é constituído apenas de partes meandrantes pois também apresenta trecho retilíneos.

**Palavras Chaves:** Rio Miranda. Geomorfologia Fluvial. Mudanças.

**Abstract.** Records of geomorphological changes of the upper course of the river Miranda, shows the area occupied by the meandering river system with some straight stretches. The same takes a great diversity of shapes and sizes of meanders, which differ both in morphology and the way that has been developed. Understand the fluvial geomorphology of the upper course of the river Miranda opens new expectations in a different evolutionary link for maintaining balance. To develop this work we used bibliographic sources and satellite images of digital data bunch of Google Earth for analysis of sections with paliocanais. With data analysis were observed 41 paleochannel apparent geomorphological features along the stretch studied of which were analyzed three sections in more detail. This indicates that there have been several changes in the course over the years where the river abandoned parts of it to keep your balance, you can also see that the river is not just made up of meandering parts it also features straight stretch.

**Key Words:** Rio Miranda. Fluvial geomorphology. Changes.

## INTRODUÇÃO

O estudo da dinâmica das mudanças geomorfológicas do curso do rio Miranda é de grande interesse tanto para a Geomorfologia como para a caracterização fluvial, pois dá suporte para vários problemas referentes às questões ambientais que envolvem o gerenciamento no manejo ao longo do curso do rio. A compreensão das características do rio Miranda possui relevância para a comunidade científica, uma vez que o rio é um afluente do rio Paraguai, com grande importância hidrossedimentar para o Pantanal Sul Mato-Grossense.

Ao estudar Geomorfologia Fluvial do alto curso do rio Miranda, é possível identificar formas presentes e pretéritas existentes ao longo do curso do canal. Nesse sentido, Christofolletti (2011, p.1) afirma que:

“ A geomorfologia é a ciência que estuda as formas de relevo. As formas representam a expressão espacial de uma superfície, compondo as diferentes configurações das paisagens morfológicas. É seu aspecto visível, a sua configuração, que caracteriza o modelado topográfico de uma área”

Os registros geomorfológicos de mudanças no curso fluvial dos rios são abordados por vários autores, dos quais podemos citar Christofolletti (1980), Guerra (1993), Moss (2007) entre outros.

O Projeto Brasil das Águas destaca que o rio Miranda, tem sua nascente na Fazenda Remanso, município de Ponta Porã, no encontro do córrego Fundo com o rio Roncador, no limite com município de Jardim (MOSS, p.10, 2007). O rio Miranda é um importante manancial, que a população utiliza para diversos fins tanto para abastecimento urbano, lazer, pesca, dessedentação de animais e irrigação.

Segundo Christofolletti, (1980), a geomorfologia fluvial estuda os processos e as formas relacionadas com a ação dos rios, e que estes são os agentes mais importantes no transporte, erosão e sedimentação de detritos.

Assim Geomorfologia Fluvial é a ciência que estuda a ação dos rios em seus processos e formas de distribuição, armazenamento e transporte do elemento água e mudanças, com a Geomorfologia, umas das importantes ferramentas de análise de estudos para compreender os registros de mudanças do curso do rio Miranda.

O rio Miranda tem vários pontos com corredeiras e alguns pontos navegáveis onde ondulação varia de média a alta, sendo do tipo meandrante na maior parte do seu percurso em domínio aluvial segundo (MERINO p.133, 2013).

Os estudos de Geomorfologia, em especial, as Geomorfologias Fluviais são pouco numerosos no Mato Grosso do Sul e este projeto atenta-se para contribuir e dar ênfase para pesquisas na região de Jardim. O intuito é abrir novos caminhos para estudos mais aprofundados nessa região, tendo a possibilidade de alcançar um resultado positivo com a análise de imagens de satélite ao identificar as mudanças geomorfológicas ocorridas no alto curso do rio Miranda e entender os fatores responsáveis, muitas vezes associados ao nível de senso comum, exclusivamente às ações antrópicas.

Para Guerra e Cunha (1994), a metodologia do mapeamento geomorfológico tem como princípio a classificação dos fenômenos mapeados, segundo uma taxonomia que deve ser conferida a uma determinada escala cartográfica. Com o uso de imagens de satélite será realizado o mapeamento das feições geomorfológicas presentes ao longo do canal do rio Miranda, cujo intuito é buscar a interpretação das mudanças geomorfológicas existentes no alto curso do rio Miranda.

Para entender como sucederam as mudanças fluviais do Rio Miranda foram identificados e analisados, os tipos de alterações existentes nos modelos geomorfológicos descritos na literatura. No primeiro capítulo abordaremos a revisão bibliográfica, como a geomorfologia, as características do sistema fluvial, os padrões de drenagem, os processos erosivos e deposicionais do sistema meandrante, os processos fluviais e migrações de canais, no segundo capítulo a contextualização da área de estudo.

O início conta com a introdução, objetivo geral, específico e com materiais e métodos. O primeiro capítulo apresenta uma revisão bibliográfica com os seguintes temas: Geomorfologia, água como agente modelador da superfície, sistemas fluviais e padrões de drenagem, processos erosivos e deposicionais em sistema meandrante e por fim processo fluvial meandrante e migrações de canal. O segundo capítulo realiza a contextualização da área estudada mostrando a localização da área estudada, aspectos socioeconômicos da região, aspectos geológicos e tipos de solo presentes na área estudada. O terceiro capítulo apresenta os resultados e discussões, e recentemente as considerações finais e referências bibliográficas.

## **CAPÍTULO 1: OBJETIVOS**

### **1.1. Objetivos Gerais**

Este estudo tem por objetivo principal identificar e compreender os registros geomorfológicos de alterações do curso fluvial do alto curso do rio Miranda.

### **1.2. Objetivos Específicos**

- Identificar formas geomorfológicas existentes ao longo do curso do rio Miranda;
- Mapear em ambiente digital os registros geomorfológicos;
- Analisar e caracterizar os diferentes registros identificados;

### **1.3. Materiais e Métodos**

Para o desenvolvimento deste estudo foram utilizadas as fontes bibliográficas do acervo da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul e banco de dados digital da internet, bem como imagens de satélite de registros de mudanças geomorfológica, obtidas pelo software Google Earth além de fotografias aéreas do encontro do Rio Roncador e Córrego Fundo e oblíquas da área estudada com antigos cursos do rio e meandros em formas variadas.

A pesquisa foi desenvolvida com levantamentos de dados através de informações das características físicas da bacia rio Miranda com revisão bibliográfica, leituras de diferentes fontes para facilitação da compreensão e verificar registros das mudanças geomorfológicas fluviais no alto Curso do rio, a pesquisa realizada através de análise de imagens.

Concomitante à revisão bibliográfica, foram analisadas as imagens de satélite para identificação das diferentes formas geomorfológicas existentes do alto curso do rio Miranda através do Google Earth (versão 7.1.2.2041).

## **CAPÍTULO 2: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1 Geomorfologia: Água como Agente Modelador da Superfície**

A procedência da primeira água está relacionada ao processo de gaseificação do Planeta, por ocasião do seu resfriamento Peroni (2003), diz que a quantidade total de água na Terra era constante, a sua distribuição por fases foi se modificando ao longo do tempo. Tendo o Ciclo Hidrológico como um papel fundamental para os processos de modelação do relevo agindo no intemperismo, erosão, escoamento superficial, infiltração e vários outros processos de acordo com Lima (1986), representando a movimento da água no meio físico. Para Coelho Netto (1998), entre os múltiplos desempenhos da água acrescentando o seu papel como controlador tanto na formação como no comportamento automático dos mantos de solos e rochas agindo na modelação do relevo da superfície terrestres.

Para Thornbury (1954), a água um dos principais agentes de modelação do relevo, sendo assim os processos de erosão é realizada por celulares agentes que tiram a sua energia a partir da radiação solar e agir em uma ou mais formas, constantemente impulsionado por a força da gravidade. Os agentes que executa são: água, geleiras, vento e mar ondas entre outros. Em alguns casos eles completam o mesmo processo, em alguns outros um dado processo é realizado por um organismo distinto que opera de acordo com suas peculiaridades físicas (THORNBURY 1954).

Para a compreensão de como a água modela a superfície é necessário rever o conceito de Geomorfologia, que segundo Soares (2004) “é a ciência da ordenação sistemática dos métodos de estudo do desenvolvimento da terra e seu estado atual” Outro conceito importante é o de Bacia Hidrográfica que segundo Pires et al. (1995), sendo um conjunto de terras drenadas por um corpo da água principal e seus afluentes, deste modo é colocada comunidade apropriada para estudos qualitativos e quantitativos dos fluxos e recursos de água, sedimentos e nutrientes.

Souza apud Guerra et al. (2007), defende a parte de trabalhar bacias hidrográficas a partir de um conceito de sistemas:

As bacias hidrográficas podem ser consideradas sistemas abertos, em termos de inputs de energia, oriundos da precipitação, e dos outputs, relacionados à água e sedimentos oriundos da erosão fluvial e das encostas existentes no âmbito das bacias.



Em um estudo hidrológico da bacia hidrográfica ou de drenagem para Tucci (1993), é o campo total de superfície de terreno onde a uma captação natural da água precipitada, na qual um aquífero ou um sistema fluvial recolhe sua água.

Para Suguio (1998), a bacia hidrográfica deve ser tratada como delimitação da área de análise, sendo a limitação do sistema estudado.

A densidade de drenagem é reconhecidamente, uma das variáveis mais importantes para a análise morfométrica das bacias de drenagem, para Chistofolletti, (1981), representa o grau de dissecação topográfica, em paisagens elaboradas pela atuação fluvial, ou expressando a quantidade disponível de canais para o escoamento e o controle exercido pelas estruturas geológicas. Dentre os processos podemos descrever o perfil da área de estudo reconhecendo que é um sistema fluvial meandrante. (CHRISTOFOLETTI, 1981).

Para Cunha (2012), a ação fluvial, de irrigar grandes planícies aluviais, transformando a dinâmica dos cursos d'água e suas configurações topográficas, aproximando de temática escolhida dos pesquisadores, ao longo da história da ciência geomorfológica, deter a maior produção científica dessa área do conhecimento.

## **2.2 Sistemas Fluviais e Padrões de Drenagem**

Para Riccomini et al. (2000), os procedimentos de classificação podem ser classificados bem relativamente e aplicado para sistemas fluviais atuais com a probabilidade da observação direta da morfologia dos canais, dos processos erosivos e sedimentares atuantes, como a distribuição tridimensional dos depósitos.

Os sistemas fluviais segundo Christofolletti (1980) são classificados fundamentalmente pela morfologia do canal. Portanto, pode-se afirmar que “processos morfogênicos desiguais que originam formas de relevo diferentes, e as características do modelados precisam refletir até certo ponto nas categorias climáticas sob as quais se aumentou a topografia” (CHRISTOFOLETTI, 1980). Nas figuras em seguida os tipos de padrões de drenagem.

Os tipos de padrões de drenagem, fonte: (CHISTOFOLLETI, 1980).



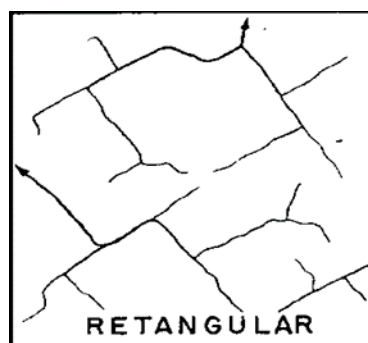
**Figura 1:** Padrão Dendrítico

Para Christofolleti, os padrões de drenagem são: Drenagem dendrítica seu desenvolvimento assemelha-se à configuração de uma árvore; a drenagem em Treliça com as confluências que formam ângulos retos; a drenagem retangular: consequência da influência exercida por falhas ou pelo sistema de juntas ou de diaclases;



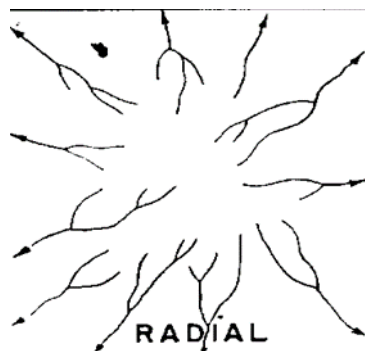
**Figura 2:** Padrão Treliça

A drenagem em Treliça com as confluências que formam ângulos retos



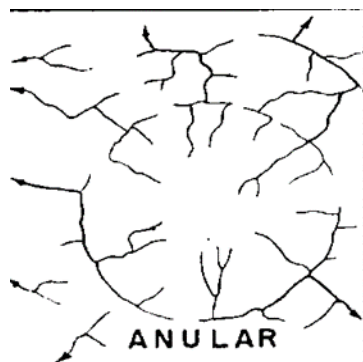
**Figura 3:** Padrão Retangular

A drenagem retangular: consequência da influência exercida por falhas ou pelo sistema de juntas ou de diaclases;



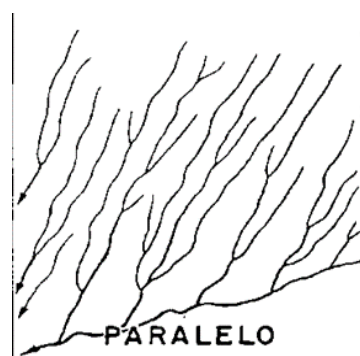
**Figura 4:** Padrão Radial

A drenagem radial: apresentam-se compostas por correntes fluviais que se encontram dispostas como os raios de uma roda, em relação a um ponto central;



**Figura 5:** Padrão Anular

A Drenagem Anelar: esse padrão assemelha-se a anéis. São típicas das áreas dômicas profundamente entalhadas;



**Figura 6:** Padrão Paralelo

A drenagem Paralela: os cursos de água escoam paralelamente uns aos outros, as Drenagens desarranjadas ou irregulares: são aquelas que foram desorganizadas por um bloqueio ou erosão.

Schumm et. al. (1972) perceberam estudando no laboratório que a forma contínua do canal é caracterizada pela forte transição relativamente marcada por um limite na relação da carga sedimentar e declividade. Para Christofolletti (1980), os métodos morfogênicos são correlacionados às variações do climáticas, que constituem um importante fator na acepção dos agentes e mecanismos de atuação dos processos morfoclimáticos.

Para Chistofolletti (1980), assim compõem um conjunto maior, os sistemas morfoclimáticos, que pelo enriquecimento das características e formas de domínios específicos ao longo de sua evolução que terão dinâmicas próprias.

Para Gregory et al (2007), a competência para decodificar a morfologia do canal, fornecendo as ênfases históricas surpreendentes para a compreensão da evolução da paisagem e das mudanças ambientais.

### **2.3. Processos Erosivos e Depositionais em Sistema Meandrante**

Para Thornbury (1954), frequentemente falar da erosão lenta (do latim erodir a corroer) é muitas vezes usado para indicar os processos gerais exógenas ou grupo de processos que são dirigidos a estabilizar alívio Terra, em contrastar com os processos endógenos antagonistas (Movimentos da Crosta Terrestre e Vulcanismo). Nesta erosão com significado muito amplo que inclui: aquisição de materiais a partir de altitudes mais elevadas movê-los de um lugar para outro (de transporte) e deixando-os em terras baixas (deposição) (THORNBURY 1954).

Para Riccomini et al. (2000), os depósitos de canais conglomeram os sedimentos mais grossos de um sistema fluvial meandrantes, localizados na parte mais funda do leito, litologicamente, predominam o cascalhos e areia grossa a média, com estratificações cruzadas. No local podem ocorrer intraclasto argilosos resultados da queda de blocos erodido das margens em virtude da migração do canal.

Para Thornbury (1954), na linguagem técnica, a erosão lenta - sendo definido de várias maneiras, geralmente exclui os processos em que os materiais transportados são definidos baixos. No mais amplo e comum dos significados técnicos, a erosão inclui todos exógenos processos, excluindo intemperismo e massa movimentos, que envolvem o arrastamento de solto resistido matérias por meio de agentes móveis, da remoção de partículas de terra firme causada pelo impacto de materiais transportados, o desgaste

mútuo de rocha fragmentos em trânsito e transporte de materiais adquiridos (THORNBURY, 1954).

Para Riccomini et al. (2000), os depósitos de pontal no sistema meandrante, é a composição arenosa e cascalhenta, com diminuição de granulação para cima, originando pela erosão dos sedimentos das margens côncavas, com acréscimo na lateral e o depósito de atalho passa ocupar os antigos lugares de sedimentação e o fluxo diminuir gradualmente deixando assim em meandros abandonados, já os diques das marginais formam-se em período de inundação, por causa do extravasamento das águas do canal, com isso depositam com forma de feição triangular.

Quando um redemoinho estacionário gira um seixo, uma pequena oca é produzida neste processo conduz para a formação de depressões erosivas, que contribuem para aprofundamento e modelagem do vale fluvial. Ao mesmo tempo, as partículas de rocha tendem a assumir formas particulares, dependendo as diferentes formas em que os agentes móveis efetuam os transportes em jeitos diferentes. (THORNBURY, 1954).

Para Thornubury (1954), a tração consiste na laminagem, de correr, empurrar ou saltar as partículas transportadas que são arrastadas sobre ou imediatamente acima de uma superfície de fundo, que controla fortemente os processos de erosão como a erodibilidade da rocha depende da consequência, ou da influência da velocidade do processo de erosão. “Nessa “perspectiva “as rochas são muitas vezes referidas como “duro” ou” resistente” “ou fraco” e não resistente” para os processos erosivos.

O mesmo processo de erosão pode operar de forma diferenciada, onde as resistentes rochas que afloram ao lado de nenhuma rochas resistentes: como o processo prossegue da erosão, uma superfície irregular origina onde rochas mais resistentes, lentamente e dificilmente desgastadas, ficar mais acima e menos resistentes a rochas, que são mais rapidamente e facilmente erodido. (THORNBURY, 1954).

Para Belisario et al. (2010), portanto a litologia tem uma influência também sobre a tipologia dos processos de erosivos onde as juntas e falhas tectônicas podem influenciar tanto a intensidade de erosão e a localização das formas resultantes. Por exemplo, a erosão fluvial atua mais poderosamente onde junta e falhas do tectonismo criaram zonas de fraqueza nas rochas do que em outras direções. Como consequência a orientação dos vales dos rios (BELISARIO, 1999).

A medida da capacidade de um potencial da terra a ser corroído por determinados processos geomorfológicos, uma delas a erosão hídrica relacionada a diversas

erosividades dependendo da suscetibilidade da intensidade da precipitação, no montante e as condições antecedentes os controles, como Morgan (1995) observou.

A planície de inundação é geralmente considerada para ser a área relativamente plana da terra que se estende desde às margens do sistema fluvial para a base das paredes dos vales e sobre o qual a água flui em momentos de alta descarga.

Durante inundações a largura do canal é aumentada a fim de acomodar o aumento da secreção com relativamente menor aumentos na velocidade e profundidade do que seria o caso se as descargas de inundação foram confinadas artificialmente dentro do canal.

No entanto, a definição de extensão de uma planície de inundação em uma localidade em termos de a área inundada em inundações em particular no retorno dos períodos assim sido sugerido por Wolman et al. (1957), que a planície de inundação do ativo é a área de assunto à inundação anual (ou seja, o mais alto de descarga cada ano), embora isso possa realmente só se aplica a rios em regiões úmidas.

Apenas na realidade, a planície aluvial ativa faz parte da planície de inundação topográfica, que abrange todo o fundo do vale e inclui partes de várzeas relíquia em forma de terraços fluviais. Se a planície de inundação é definida em termos dos processos, então o termo, a planície de inundação seria aplicável a mais, uma vez de resultar de mudanças no fluxo-regime e sedimentos fornecer sobre pelo menos o passado geológico recente.

Para Wolman et al. (1957), a planície de inundação é um funcional da parte de todo o sistema de fluxo e as formas como um subproduto de processos inter-relacionados que, ao longo tempo, dar origem a fluxos variáveis e cargas de sedimentos derivada da bacia de drenagem.

As planícies de inundação são formadas por processos que são ativos tanto no interior do canal do fluxo de origem e durante o fluxo de saída (overbank). Os processos envolvidos são acreção lateral, que tem lugar dentro do canal a partir da formação de barras por movimento relativamente grosseiros; e com acréscimo vertical, que ocorre na superfície planície devido à deposição de material mais fino a partir da carga suspensa durante o fluxo de saída.

A importância relativa de acréscimo de vertical na formação de planície de inundação foi considerada insignificante em comparação com processos dentro de canais para Wolman et al. 1957, que foram demonstradas as saídas de sedimentação podem contribuir significativamente.

Por exemplo, Nanson e Young (1981) descreveram os depósitos de várzea de rios em Novas Gales do Sul, que tem partes de suas planícies de inundação reprimida por depósitos de sedimentos extremamente coesos que impedem o fluxo de migração.

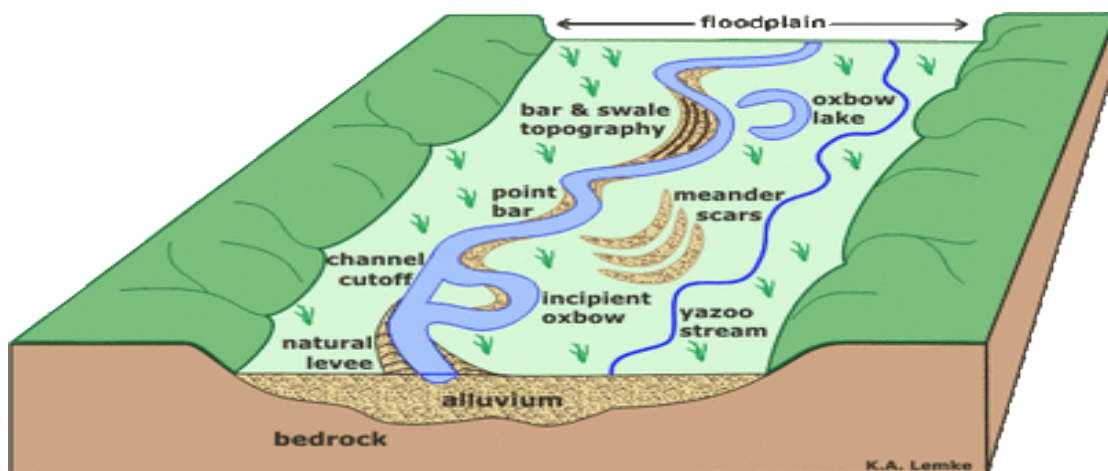
Dentro rios de planície no Reino Unido semelhante depósitos foram descritas para o Severn apud Brown (1987) apud Lewin (1984) a do rio Tamisa, onde os depósitos lamacentos grossos sobrepor cascalhos arenosos. Depósitos de acréscimo laterais são construídas no canal, quer como bases marginais que podem formar uma sequência alternada ao longo relativamente simples canais ou como barras de ponto que se desenvolvem no interior das curvas de meandros.

Se o canal migra lateralmente por banco de erosão de um lado, as dimensões do canal são mantidas por deposição de compensação na outra margem. As bases marginais ou de ponto crescem lateralmente na direção da migração e aumentar em altura, com o ser sedimento depositada sobre eles, em camadas inclinadas de baixa-angular recoberta por material mais fino depositado no fluxo fase de inundação.

Para Novo (2008), afirma que em relação da deposição á classificados em função do local em que ocorrem: os depósitos de canal: podem ser classificados em transitórios, intermitentes e de preenchimentos. Os preenchimentos referentes a canais inativos, como os meandros abandonados, que somente nas enchentes recebem sedimentos.

Os sedimentos no interior das barras tendem a mudar para cima como eles inicialmente se formam a partir do sedimento de corrente transportada por secundário correntes da região banco exteriores para o banco interior para Markham e Thorne (1992).

Sobre tempo, deste modo, um fluxo pode refazer a toda várzea sedimento à medida que migra de um vale lado para o outro, deixando para trás de corte como meandros, lagos ou pântanos e vestígios dos antigos cursos serpenteiam caminhos como pergaminhos meandros na figura 7.



**Figura 7:** Representação Esquemática de um rio com Trechos Meandros. Um fluxo pode refazer a toda várzea sedimento à medida que migra de um vale lado para o outro, deixando para trás de corte, como meandros, lagos ou pântanos e vestígios dos antigos cursos serpenteiam caminhos como pergaminhos meandros. Tradução dos termos: *floodplain* – planície de inundação; *bar & swale topography* – barras e banhados entres as cristas de barras pretéritas; *oxbow lake* – meandro abandonado; *point bar*- barra de pontal; *channel cutoff*- canal de corte; *meander scars*- cicatrizes de meandro; *incipient oxbow*- início de abandono de meandro ; *yazoo stream*- direção do fluxo ; *alluvium* - depósito de sedimento ; *bedrock*- base rochosa ; *natural levee*- dique marginal. Fonte: Revista River Landforms - The British Geographer files (2005).

Para Drago (1976), as contínuas curvas que normalmente apresenta um rio são conhecidas como meandros. Devido a processos de deposição da margem interna e erosão da margem externa, os meandros tendem a acentuar sua sinuosidade, chegando a estrangular os meandros vizinhos.

Segundo Drago (1976), isto pode ocorrer de duas maneiras: (1) por transbordamento: quando durante uma cheia, a corrente opta pelo traçado retilíneo, mais curto que o meandro; e (2) por tangência a fusão: quando o exagero da curva reduz à zero a margem de terreno que separa os dois canais paralelos. Assim uma vez estrangulado, o antigo meandro torna-se configuração um sistema lacustre (DRAGO, 1976).

O abandono dos canais meândricos pode ocorrer pelo deslocamento de uma parte ou conjunto do meandro, o que resulta no abandono de parte do canal ou pela separação do meandro do canal hídrico, formando lagos isolado.

Assim verticalmente o sedimento é adicionado à superfície de várzea durante o fluxo de saída. Como a água no canal transborda para os bancos planície a superfície, a velocidade de fluxo é reduzida como a largura do canal é eficazmente aumentado pela inclusão da planície de inundação.

Esta redução, em conjunto com um aumento da rugosidade da superfície se a planície de inundação é vegetada, causas suspensas sedimentos a ser depositado. À

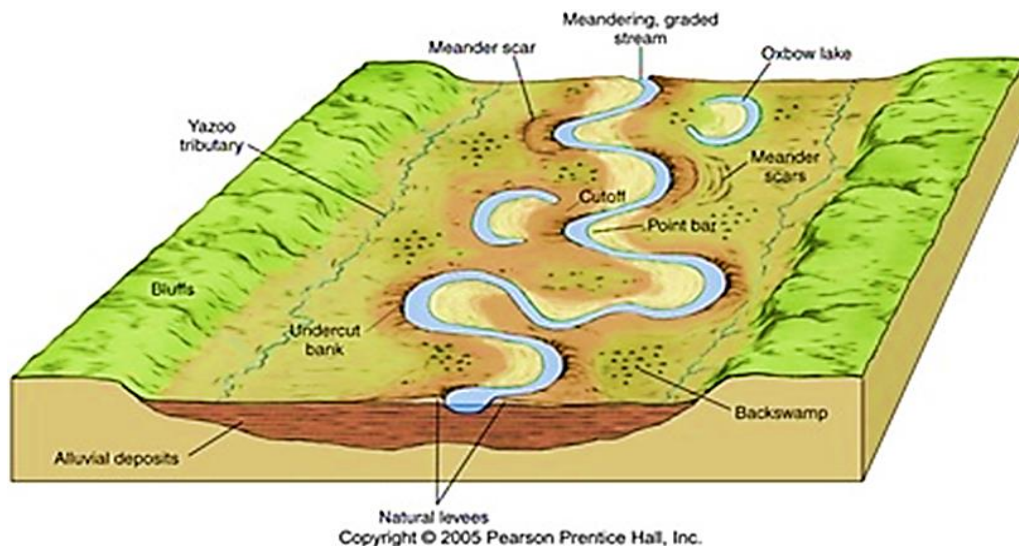


medida que o fluxo de água sobre planície de inundação é mais lento e mais rasa do que isso no canal, há uma zona de turbulência perto do banco de canais o que resulta em uma transferência líquida do impulso e de sedimentos a partir do canal para a planície de inundação.

A largura da zona turbulenta depende da diferença relativa em profundidades entre o canal e os fluxos de várzea, mas a influência a natureza de deposição de sedimentos nas proximidades para o canal. O sedimento depositado perto do banco de canais tende a ser mais grosso e mais espesso do que depositou mais sobre a várzea como transporte competência diminui com a distância a partir do canal e para longe da influência da turbulenta zona (WRIGHT et. al, 1993). Contudo, as quantidades e tamanhos de grãos depositados sedimentos dependerá da oferta e da duração e profundidade do fluxo de saída.

Os bancos de canais podem gradualmente se tornar os pontos mais altos da planície de inundação como o mais grosso, depósitos de saída de bancos grosseiros construir até formar naturais diques. A corrente pode então deposita sedimento em seu leito durante fluxos elevados que não excedam quitação, resultando nos rios normais da superfície estar acima do nível da planície de inundação.

Ambos os diques naturais e aterros artificiais definida distância a partir do canal de bancos para um canal de dois estágios, proporcionar alguma proteção contra inundações. Em casos extremos, pode quebrar enchente através do dique, formando um canal de fenda e lavando sedimentos do canal e retrabalhado do dique na várzea. Estes sedimentos formar uma fenda de saída de material mais grosso que a aluvião de várzea subjacente. O material grosso também pode ser transferido a partir do canal durante o fluxo de saída devido à ação de convecção correntes, instituído pela turbulência em curvas no canal. Isto porque o fluxo de água sobre a várzea tende a viajar diretamente para baixo vale e em meandros na direção do fluxo no interior do canal em um ângulo para que na planície de inundação deposite para SHIONO et al. (1996). Exemplo figura 8.



**Figura 8:** Reorientação Esquemática de um Rio Meandrante das nascente a sua foz. Desde as nascentes o rio, viajar diretamente para baixo vale e em meandros na direção do fluxo no interior do canal em um ângulo para que na planície de inundação deposite. Fonte: Revisit River Landforms - The British Geographer files (2005).

As várzeas podem ser classificadas de acordo com sua morfologia, em vez de o modo pelo qual eles foram formados ou os processos ativos no momento. A planície como um todo, juntamente com o seu fluxo original, pode ser considerada como uma grande formação, considerando que as outras formas fluviais são os componentes do canal, por exemplo, formas de barras e planície de inundação. As mesoformas podem influenciar nos padrões de fluxo e de deposição sobre o macroformas.

Outra classificação que leva em conta a gênese da planície de inundação foi sugerida por Nanson et al (1992) e baseia-se na relação entre a capacidade de fluxos de sedimento suspenso e transporte e a resistência da erosão do sedimento banco.

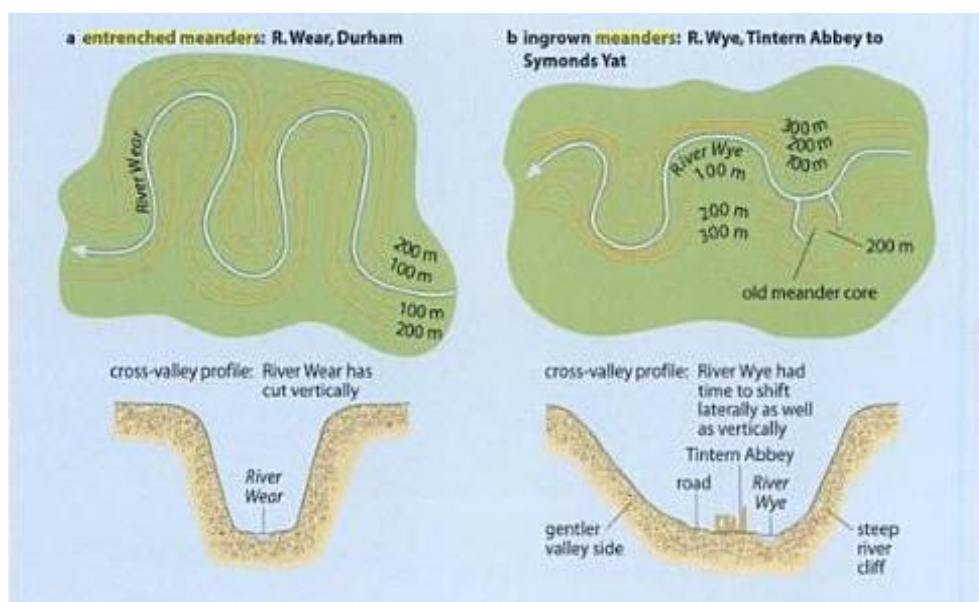
Três classes são reconhecidas para Nanson et al. (1992): alta energia riachos com os bancos não coesivos, correntes de energia médio com bancos não coesivos e córregos de baixa energia com bancos coesos. Dentro destas classes mais nível de classificação pode ser configurado com base em primária nos fatores geomorfológicos como o corte de canal e enchimento e acréscimo lateral sobre barras de pontal, e os fatores secundários tais como a formação barra de rolagem e (turfa) acumulação orgânica.

Os fatores geomorfológicos dependem da energia e fluxo e da carga de sedimentos e, portanto, pode identificar diferente dos ambientes para a formação de várzea. As várzeas responder às mudanças no canal nos processos que resultam de alterações no

fluxo no regime e de fornecimento de sedimentos (Schumm 1977) embora a resposta pode ser a uma taxa mais lenta.

## 2.4 Processo Fluvial Meandrante e a Migração de Canais

No processo fluvial meandrante ou modelo deposicionais de acordo com Peroni, (2003), “É caracterizado por canais com alta sinuosidade e razão largura/profundidade < 40, predominando o transporte de carga em suspensão, na migração lateral dos canais ocorre por meio da erosão progressiva das margens côncavas e sedimentação nos leitos convexos dos meandros exemplo figura 9.



**Figura 9:** Sinuosidade e as margens côncavas do rio. Fonte: Revista River Landforms - The British Geographer files (2005).

Para Bloom (1996), a propriedade da água em fluir em arcos curvos é uma das propriedades básicas da água pouco compreendidas no rio com uma planície de inundação bem desenvolvida que corre segundo curvas largas e regulares chamadas meandros. Em relação aos ensaios de modelos fluviais experimentais, para Newson (2002), que é o crescimento geomorfológico na medida em que os estudos feitos sobre os regimes dos sedimentos um dos fatores que influencia na morfologia fluvial.

Para Cunha (2012), os processos de erosão, transporte e deposição de sedimentos no leito fluvial alternam-se no decorrer do tempo e, são definidos pela distribuição da

velocidade e da turbulência do fluxo dentro do canal na sua espacialidade. Segundo Riccomini et al. (2000), quanto á classificação dos depósitos fluviais de canais meândricos são conforme a alocação do sedimento na planície fluvial adotando as denominações de acordo com suas características umas dela os depósitos de meandros abandonados, caracterizados pelo predomínio de depósitos pélticos que é formado quando ocorre mudança abrupta no curso do rio e diminuição repentina do afluxo de sedimentos de carga de fundo. Segundo Cunha (2012), que são processos dependentes entre si e resultam não apenas das modificações no fluxo, como, também, da carga existente.

Os canais fluviais não são formas permanentes ao decorrer do tempo para Chistofolletti (1981), Suguio e Bigarella (1990), na quais os processos de erosão, transporte e deposição podem alterar sua forma e feição por causa de mudanças ambientais na bacia. As mudanças decorrentes como resultado do trabalho do rio, no processo de erosão, transporte e deposição fluvial (CHRISTOFOLETTI, 1981, SUGUIO, BIGARELLA, 1990).

Para Rocha (2009), os processos erosivos e deposicionais migram durante o sistema hidrodinâmico:

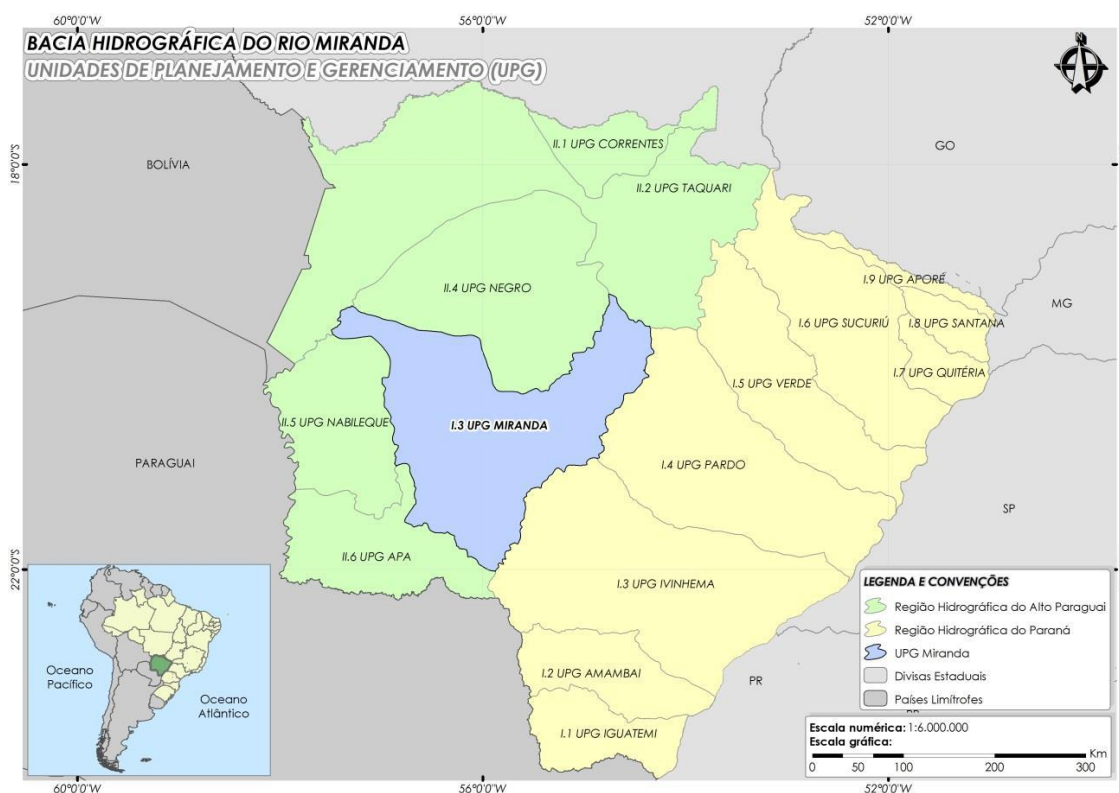
Sítios erosivos e deposicionais são ativos nos canais principais e são controlados pela direção do talvegue e as formas de leito migram durante o ciclo hidrodinâmico e são por sua vez controlados pela intensidade da cheia. Além disso, em pequenos trechos do rio os canais podem exibir características hidrodinâmicas próprias. Isso faz com que hajam diferenças relevantes entre trechos do rio, no que diz respeito à sua morfologia e formas de leito, assim como nos processos erosivos e, deposicionais.

Para Esteves, (1998), em decorrência desses processos, a paisagem é firmemente modificada, e absolutamente interfere nos processos de sucessão ecológicos. De acordo com Petts e Foster (1990), em uma pequena linha de tempo, as mudanças da morfologia do canal causam uma adaptação das variáveis para a manutenção do equilíbrio entre as condições de fluxo e carga sedimentar, que mudam características do regime de fluxo e da carga sedimentar, com um ajuste da morfologia do canal para o novo estado de equilíbrio.

## CAPÍTULO 3: CONTEXTUALIZAÇÃO DA ÁREA ESTUDADA

### 3.1. Localização da Área Estudada

A bacia hidrográfica do rio Miranda na figura 5 é uma importante rede tributária do rio Paraguai, que agrega materiais sólidos e líquidos fundamentais para a dinâmica hidros sedimentar do Pantanal abordará discussões e resultados esperados na área do alto curso do rio Miranda.



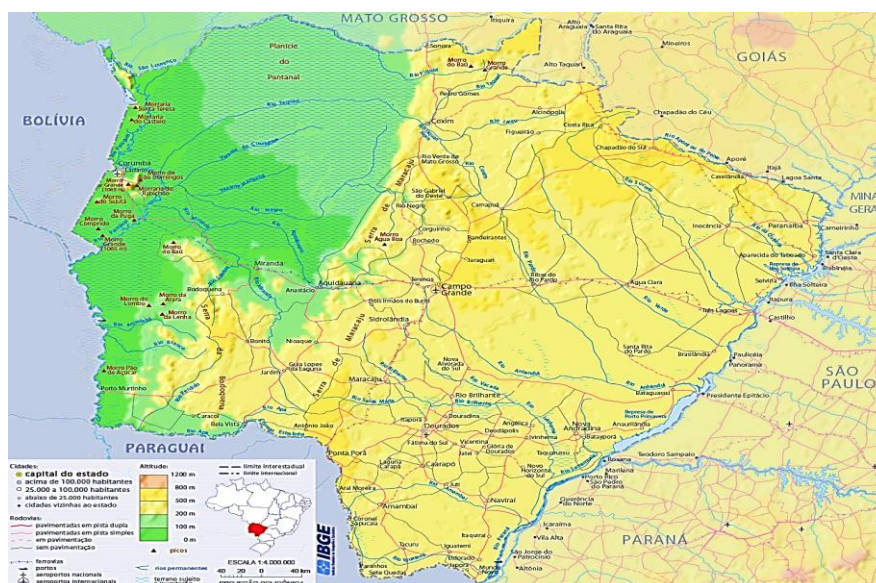
**Figura 10** - Localização da bacia hidrográfica do rio Miranda. Fonte: Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Miranda (2014).

A bacia hidrográfica do rio Miranda possui uma área de aproximadamente 43.787 Km<sup>2</sup>, abrangendo o território de vinte e três municípios do Estado Sul-Mato-Grossense: Anastácio, Aquidauana, Bandeirantes, Bela Vista, Bodoquena, Bonito, Campo Grande, Corumbá, Corguinho, Dois Irmãos do Buriti, Guia Lopes da Laguna, Jaraguari, Jardim, Maracaju, Miranda, Nioaque, Ponta Porã, Rio Negro, São Gabriel do Oeste, Sidrolândia, Terenos e Porto Murtinho, cujo total corresponde a cerca de 12% do território de Mato Grosso do Sul. O rio Miranda nasce na fazenda Remanso no município de Ponta Porã, é formado pelo encontro do rio Roncador e córrego Fundo, localizados entre os municípios de Jardim e Ponta Porã, figura 11.



**Figura 11:** Encontro do rio Roncador e córrego fundo. Fonte: MOSS, (2007).

Na figura 12, podemos observar através da imagem da Altimetria do Estado de Mato Grosso do Sul do IBGE (2009).



**Figura 12:** Mapa que apresenta as redes hidrográficas e as cidades do Mato Grosso do Sul. Fonte IBGE (Instituto de Geografia e Estatísticas).

Com o mapa físico do IBGE (2009) podemos ter o entendimento dos dados da altitude principalmente na área de Jardim/MS com altitude de 500 a 800 metros. O rio Miranda percorre uma distância de 750 km de extensão, com largura que varia entre 30 a 100m e profundidade entre 0,50 m a 6m, desembocando no rio Paraguai. São dez

municípios que o rio percorre: Ponta Porã, Jardim, Guia Lopes da Laguna, Bonito, Nioaque, Anastácio, Bodoquena, Miranda, Aquidauana e Corumbá, desembocando no rio Paraguai município de Corumbá (MOSS,2007).

Segundo Ferreira (1985); “(...) Os principais afluentes são: pela margem esquerda, os rios das Velhas, Salobra, Formoso e da Prata e, pela margem direita, os rios Aquidauna, Nioaque e Santo Antônio”.

A figura 12 possui os rios da região, podendo ser utilizado para orientação da localização dos rios até as nascentes. Com foco para parte alta do curso do rio Miranda, tendo como área de limite estudo a área do município de Jardim MS.

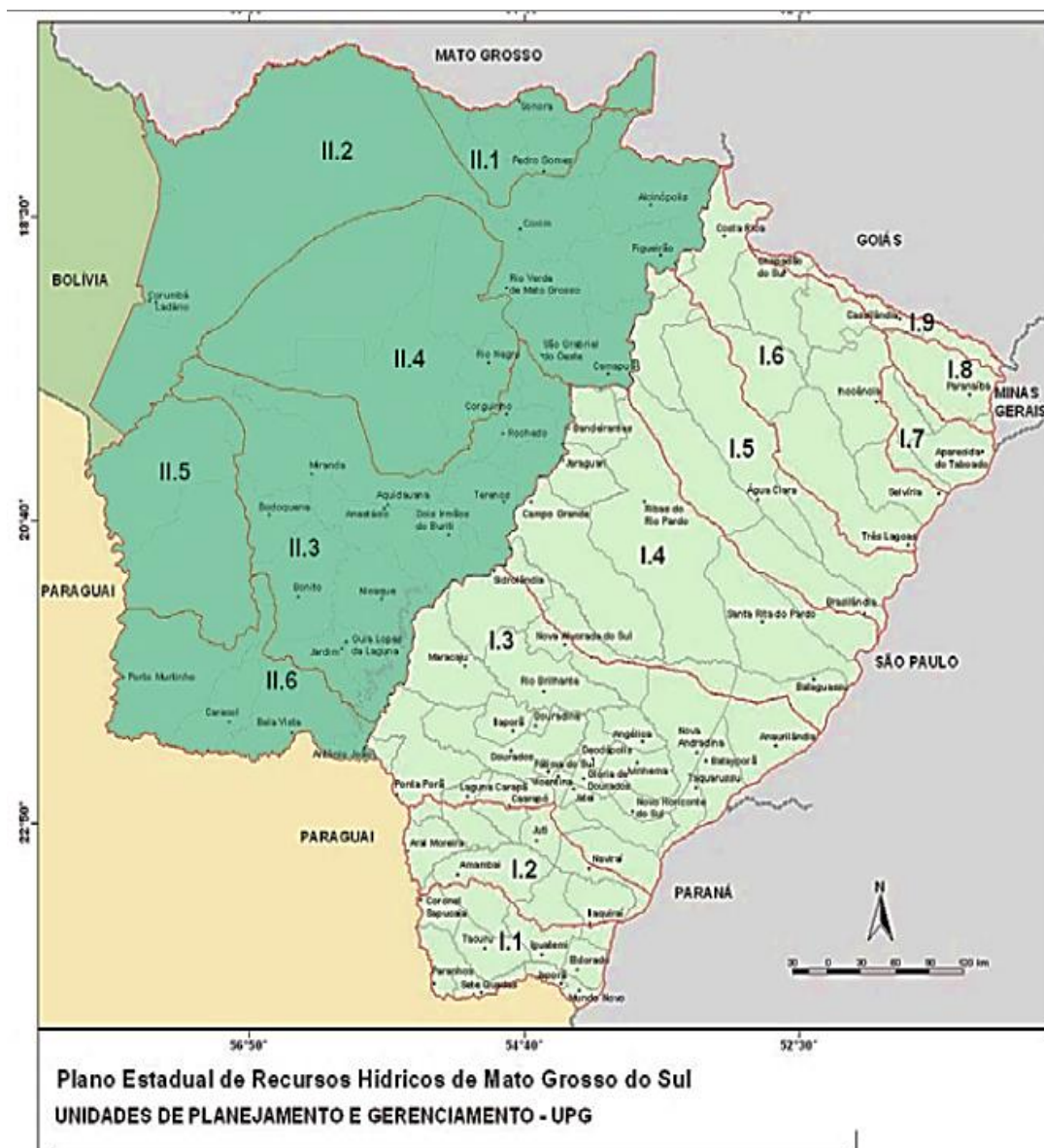
### **3.2. Aspectos Socioeconômicos da Região**

Os municípios que se localizam na área na bacia do Rio Miranda têm características sociais e culturais diferenciadas, que marcaram sua importância individual e coletiva em Mato Grosso do Sul (PEREIRA et al. 2004). Os municípios que fazem parte da área estudada são Jardim, Guia Lopes da Laguna e Bonito.

Jardim apresenta uma população de aproximadamente 22 mil habitantes, tem uma economia baseada na produção de arroz, comércio para atender a população local, também apresenta a criação de gado bovino e reserva minerais de cobre, calcário calcítico e dolomítico e areia. Guia Lopes da Laguna apresenta uma população de 10 mil habitantes, tem uma economia baseada principalmente na produção de bovinos. Bonito possui uma população de quase 17 mil habitantes, sua principal atividade econômica está baseada no turismo já que apresenta belíssimos atrativos naturais como grutas, rios e lagos cristalinos, na parte agrícola destaca-se a produção de soja e cana-de-açúcar, a mineração também contribui para sua economia com a extração de mármore, cobre, dolomita, areia e calcita industrial, a produção de ovinos apresenta-se também de forma significativa (PEREIRA et al. 2004).

### 3.3. Aspectos Geológicos

A Geologia do Estado de Mato Grosso do Sul (Figura 13) caracteriza-se por apresentar duas grandes bacias, a bacia do Paraná e a bacia do Paraguai (PLANO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS DE MS, 2010, p.64). A bacia do Paraguai e a bacia do Paraná logo abaixo.



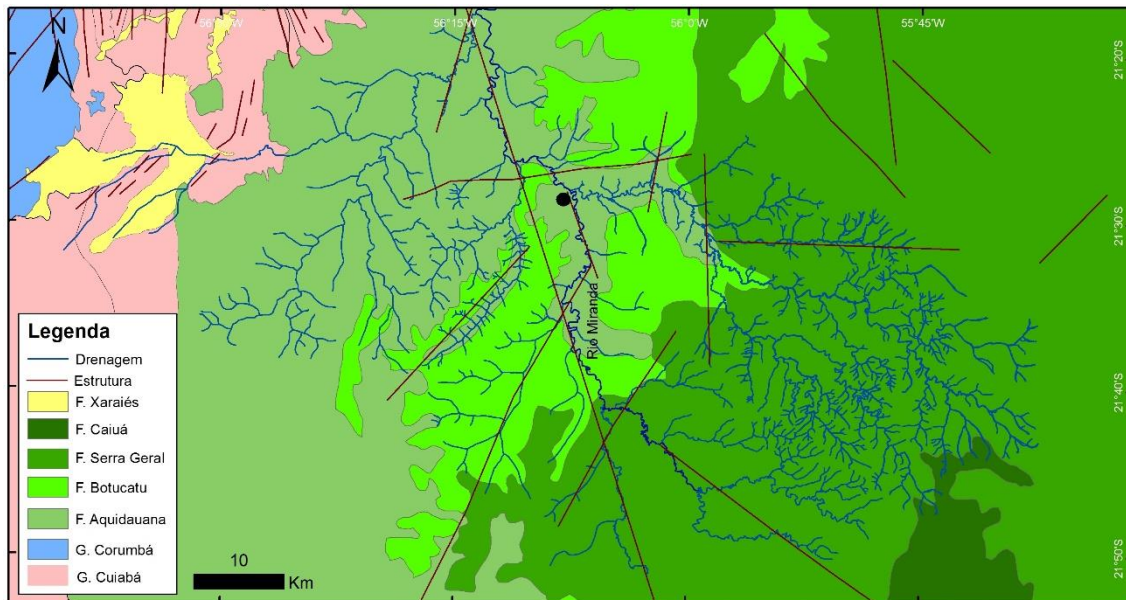
**Figura 13:** Unidades de planejamento e gerenciamento das bacias hidrográficas no Mato Grosso do sul. Fonte: PLANO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS DE MS, 2010.

“(…) A bacia do Paraná é formada pelos grupos Rio Ivaí, Paraná, Itararé, São Bento, Bauru e Caiuá. Já a bacia do Paraguai é composta pelas formações Pantanal e



Xaraiés e por depósitos aluvionares” (PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DE MS, 2010, p. 64).

Segundo Lacerda Filho et al. (2004), o município de Jardim apresenta em maior parte do território domínio geológico pertencente ao grupo São Bento e Itararé. A geologia da Serra da Bodoquena, formada por rochas do grupo Cuiabá (LACERDA FILHO, 2004). O município de Jardim apresenta rochas do Período Pré-Cambriano, complexo rio Apa e Grupo Corumbá (Formação Cerradinho com sedimentos clástico-carbonato e Formação Bocaina). Do período Quaternário, Pleistoceno (Formação Xaraiés, formada por tufos calcários e conglomerados calcíferos, geralmente fossilíferos); rochas do período Carbonífero, supergrupo Tubarão - Grupo Itararé (Formação Aquidauana) e Período Jurássico, Grupo São Bento (Formação Serra Geral - domínio de basalto, constituídos por rochas de cores verde e cinza-escuro). A presença de arenitos, às vezes subáquea, é evidenciada com certa frequência ao longo da faixa de domínio do basalto e Formação Botucatu, Arenitos finos a muito finos, apresentando feições de “micropontamentos”, o que, muitas vezes, caracteriza processo de abrasão eólica. (SEMAC, 2009). Na (Figura 14) as formações geológicas.



**Figura 14:** Formações geológicas presentes na região do alto curso do rio Miranda. O ponto destacado na figura indica a localização da área urbana de Jardim. Modificado de: CPRM (2004, por Kuerten (2015).

Na figura 14 podemos observar a geologia presente na área de Jardim, a Formação Aquidauna, Formação Botucatu, Formação Caiuá, Formação Xaraiés, Formação da Serra Geral, Grupo Corumbá e Grupo Cuiabá.

O rio Miranda está inserido nas depressões situadas no extremo sudoeste do Estado (PEREIRA, 2004).

Segundo Pereira (2004), o relevo da bacia hidrográfica do rio Miranda é marcado por contrastes significativos entre terras baixas e periodicamente inundáveis, individualizadas pelos planaltos, serras e depressões.

O relevo do rio Miranda está situado sobre a depressão do Miranda e a área da nascente próxima a chapada da bacia do Paraná com trechos na planície Mato Grosso do Sul e pantanal como podemos analisar na figura 14.

O Estado de Mato Grosso do Sul apresenta os três tipos básicos de relevo: planície, planaltos e depressões com na (Figura 15):



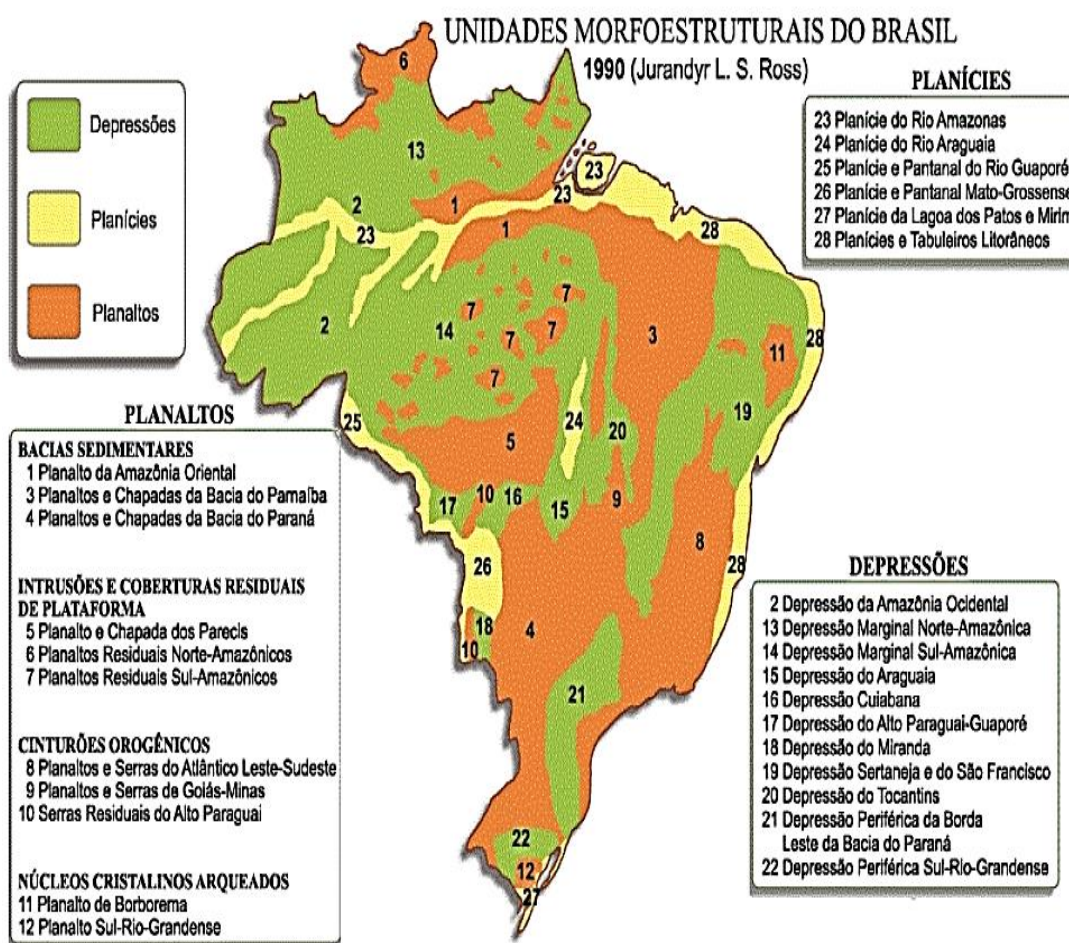
**Figura 15:** Unidades de Relevo do Brasil. Fonte: ROSS, Jurandyr (1990).

As planícies: são terras planas, no Estado de Mato Grosso do Sul destaca-se o Pantanal, a mais extensa planície alagável do mundo e um dos principais ecossistemas do Planeta. O Pantanal Sul-Mato-Grossense abrange 7 municípios: Corumbá, Ladário, Porto Murtinho, Miranda, Aquidauna, Anastácio e Dois Irmãos do Buriti. Em Virtude de sua declividade o Pantanal apresenta frequentes inundações, causadas pelas enchentes cíclicas provocadas pelos rios da região (GRESSLER, 2005).

Os planaltos: são superfícies irregulares, caracterizada por elevações como montanhas, morros, serras e chapadas. No Estado de Mato Grosso do Sul, encontra-se a Serra da Bodoquena e a de Maracaju (GRESSLER, 2005).

As depressões: são área da superfície terrestre abaixo do nível das terras vizinhas. Sendo áreas rebaixadas, cercadas por terras de maior altitude (...) (GRESSLER, 2005).

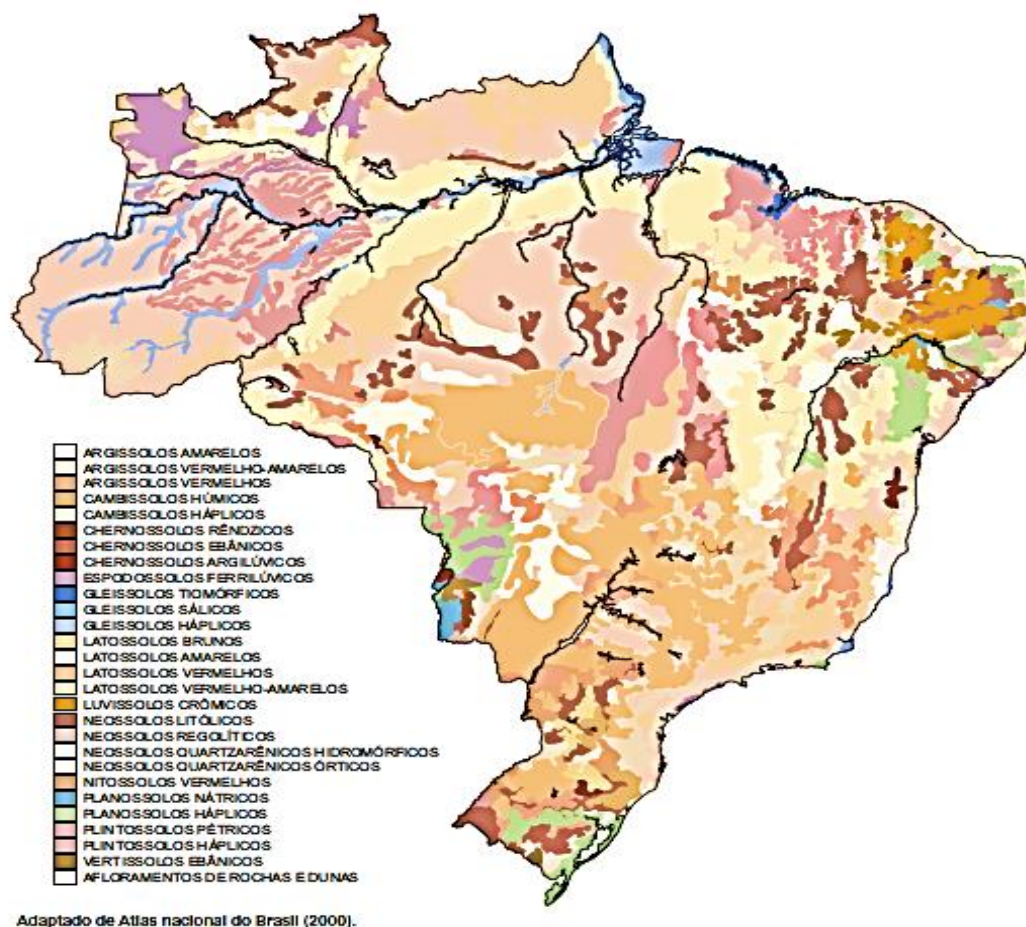
Na parte oriental do Estado, percebem-se a existências de planaltos, chapadas inseridas na bacia do Paraná. O relevo foi classificado por Ross (1990), na Figura 16:



**Figura 16:** Unidades Morfoestruturais do Brasil. Fonte: ROSS, Jurandy (1990).

### 3.4. Tipos de Solos Presentes na Área Estudada

Em relação aos tipos de solos, segundo o PLANO DE RECURSOS HIDRICOS DE MATO GROSSO DO SUL, foram identificadas e caracterizadas 25 classes de solos no Estado de Mato Grosso do Sul. Na figura 17 podemos identificar os tipos de solos no nosso país e no Estado de Mato Grosso do Sul e outras unidades da federação.



**Figura 17:** Tipos de Solos Presentes no Brasil. Fonte: Livro Pedologia, As classificações dos tipos de solos.

Dentre as classificações dos tipos de solos no município de Jardim predomina os solos das classes terra roxas estruturadas similares eutrófica latossólica e latossolos vermelho-escuros (RENDEIRO, 2007).

## CAPÍTULO 4: RESULTADOS E DISCUSSÕES

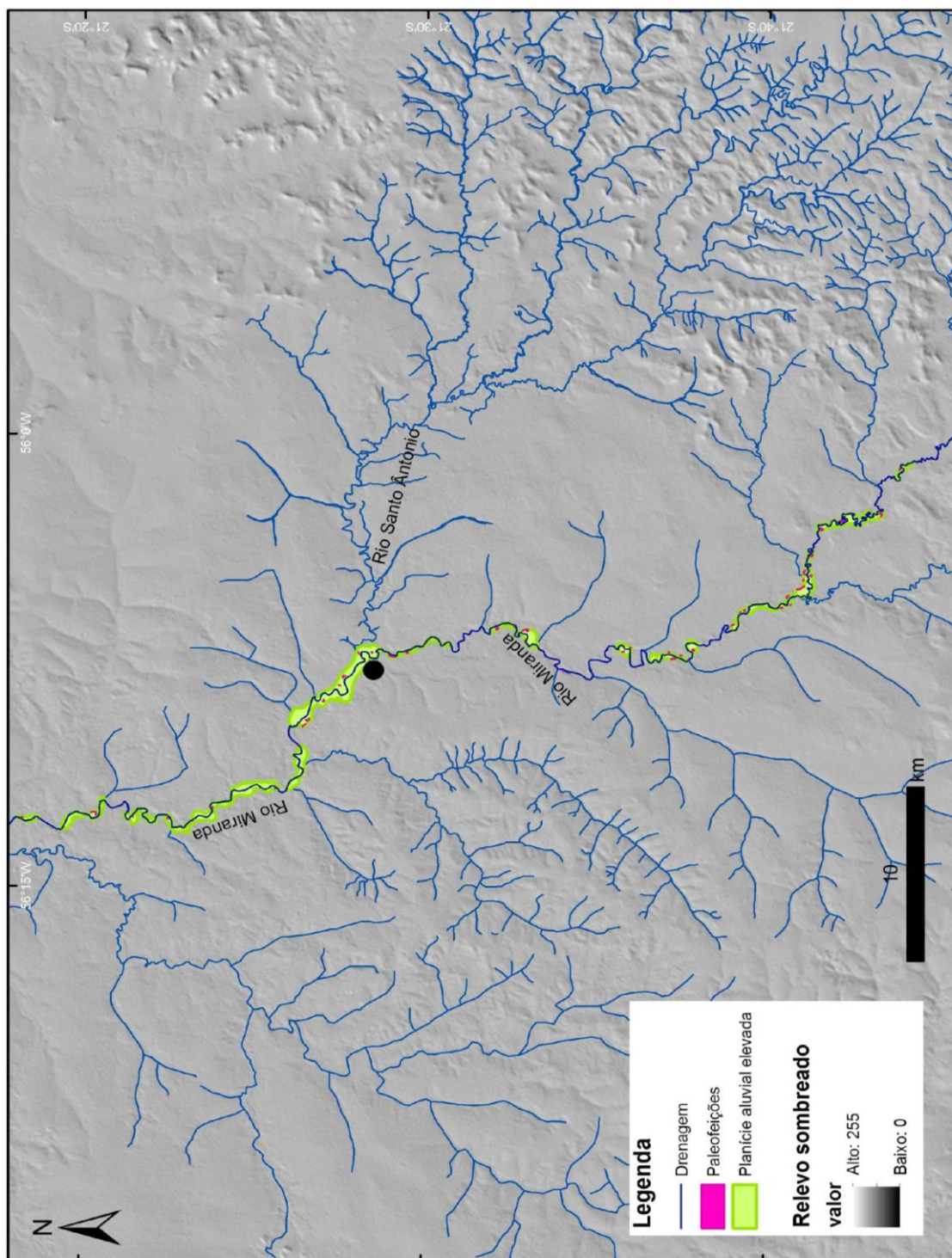
Com base na Geomorfologia do rio Miranda com o uso do Google Earth, foi possível identificar dezenas de sinais de mudanças do canal do fluvial (Figura 18) desde a foz do rio da Prata (divisa dos municípios de Jardim e Bonito) até a confluência dos rios que formam o rio Miranda (do rio Roncador e córrego fundo). Ao todo foram encontrados 41 registros de mudanças fluviais com feições com meandros abandonados e lagos.



**Figura 18** - Trecho com diferentes feições morfológicas relictas adjacentes ao canal atual.  
Fonte: Google Earth (2015), parte alta do curso do rio.

Segundo Christofolletti (1981), os vales fluviais se modificam como consequência dos efeitos dos processos de erosão transporte e deposição do sistema fluvial e a atividade de maior processo erosivo acontecem nas cabeceiras, associada à declividade do relevo, nas porções mais baixas com menor declividade promove nos rios um ajuste de suas características, geralmente resultando em no alargamento do canal e acúmulo dos detritos erodidos em diferentes trechos da rede fluvial.

Pode-se aventar a hipótese de que os registros de mudanças ocorridas no rio Miranda, são decorrentes do ajuste de equilíbrio do próprio rio, resultado de alguns fatores que indicam, segundo Casseti (1991), uma reação soerguimento/denudação do relevo, no princípio da denudação conduzida pela incisão fluvial ou pela denudação concomitante ao soerguimento por ação do sistema com alteração do fornecimento de energia, oscilações climáticas.



**Figura 19-** Localização geral dos registros de paleofeições identificadas na área estudada. O relevo sombreado foi produzido com dados SRTM (2010) e as feições e hidrografia foram mapeadas em ambiente digital com uso do Quantun GIS (modificado de Kuerten et al. 2015).

As mudanças de manutenção do equilíbrio do rio Miranda podem explicar momentos em que o sistema fluvial possuiu uma vazão diferente da atual, com influência de maior quantidade de água em um período mais úmido. De acordo com registros

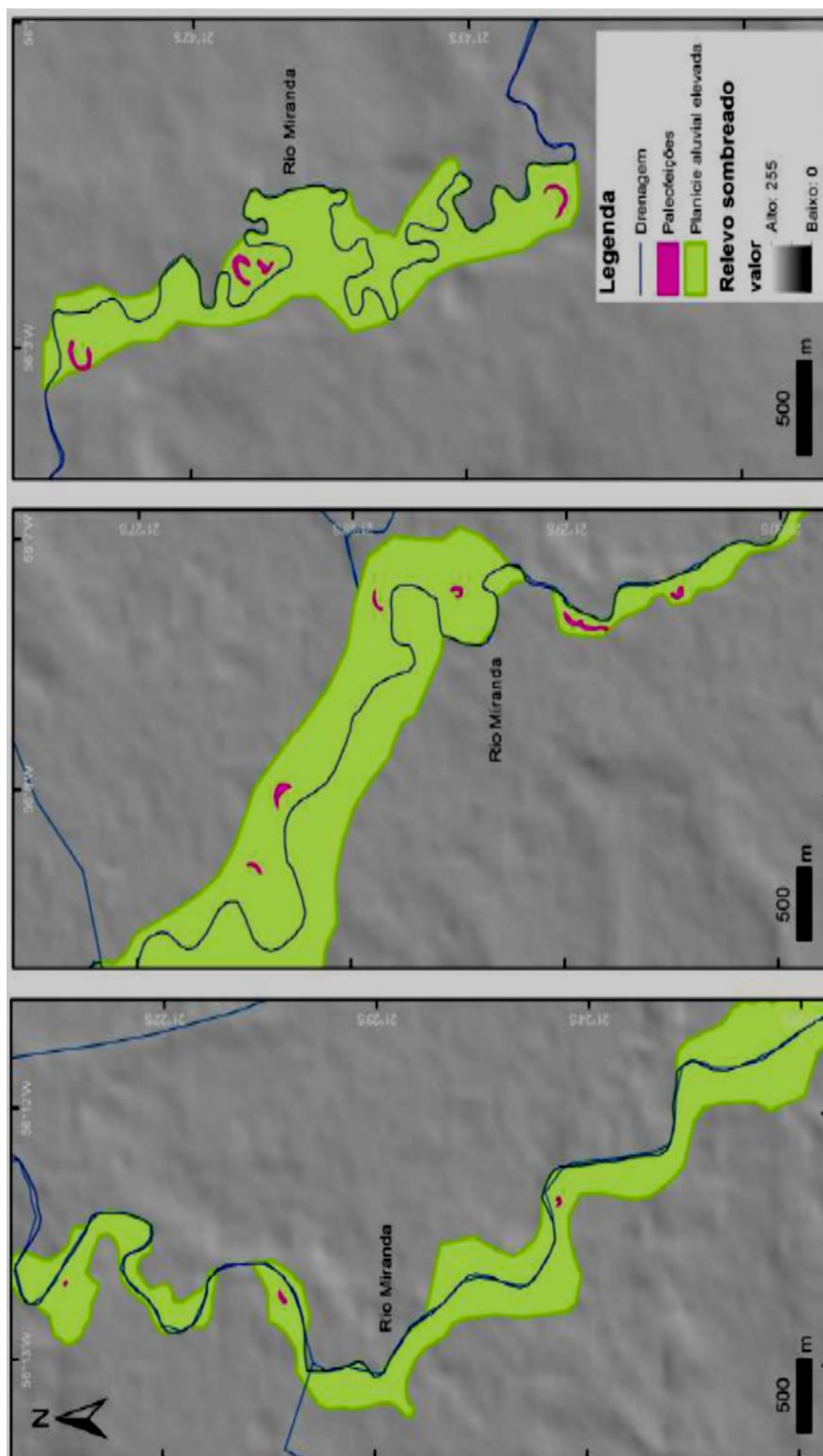
observados, pode-se julgar que ocorrerão novas e futuras mudanças no canal do rio Miranda e conseqüentemente para manter sua dinâmica em manutenção do equilíbrio entre erosão e deposição. Este processo pode ser observado em diferentes pontos do canal, semelhante ao modelo apresentado na figura 20 em que há o rompimento do colo do meandro e a formação de trecho abandonado. Na figura 20 podemos observar um trecho em que logo o canal irá romper o meandro e irá abandonar o antigo curso.



**Figura 20** - Trecho com grande possibilidade de rompimento de meandro no futuro. A seta de cor branco indica o sentido do fluxo do rio Miranda. A linha vermelha entre os canais no meandro mede 100 metros. A imagem revela também que já ocorreu mudanças de canal testemunhada pela existência de lago de meandro abandonado (oxbow lake) indicado pela seta amarelo podemos encontrar na área de Jardim/MS.

Para Sperling (1997), as dinâmicas dos rios são responsáveis pela formação de distintos tipos de lagos, seja pela deposição de sedimentos, inundação de várzeas ou pelos fechamentos de meandros. Diversas dessas feições podem ser encontradas ao longo do canal fluvial do rio Miranda e testemunham registros de ajustes do curso fluvial.

Os Paleocanais e meandros abandonados inseridos na planície aluvial elevada no alto curso do rio Miranda como na Figura 21.



**Figura 21:** Paleocanais e meandros abandonados inseridos na planície aluvial elevada no alto curso do rio Miranda. (Fonte: Kuerten, 2015).

No rio Miranda nesse trecho há um abandono de trecho como podemos ver em seguida na figura 22.

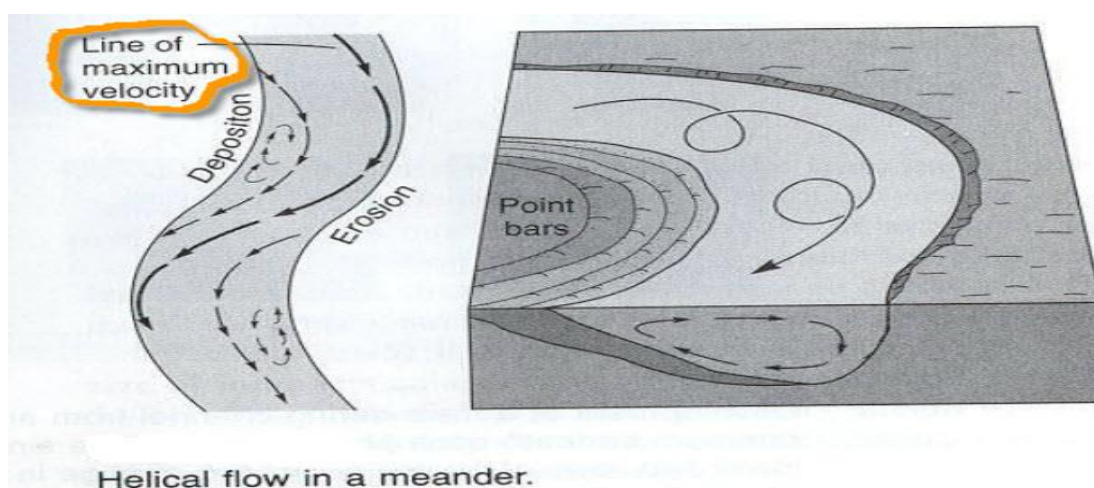




**Figura 22:** Antigo curso do rio ou meandro abandonado apontado com a seta vermelha e seta em amarelo direção do fluxo. Fonte Google Earth

Nos rios meândricos, é comum o processo de abandono de curvas meândricas, resultado de um conjunto de fenômenos do canal que erodem os materiais sedimentares das margens côncavas e os depositam nas margens convexas continuamente até o rompimento do colo do canal (DRAGO,1976).

Mudanças com a registrada na figura 4 indicam o abandono do leito por dinâmica de equilíbrio natural do canal. As espiras de meandros são aquelas séries de elevações e depressões paralelas que se observam nas margens convexas dos meandros elevações constituem antigas margens do rio, e as depressões parte de seu canal (Figura 23).



**Figura 23:** Feições do rio meandrante. Fonte: Revista River Landforms - The British Geographer files (2005).

Nas depressões se estabelecem os corpos d'água que são chamados lagos em espiras de meandros, ou lagos em formato de ferradura (oxbow lakes) ou lagos de meandros abandonados. Constituem uma paisagem muito característica, integrado por vários espelhos de água estreitos e paralelos dispostos em semicírculo (DRAGO, 1976). Na figura 24 é possível observar apenas um espelho de água, testemunho de um processo de mudança de curso do canal fluvial.

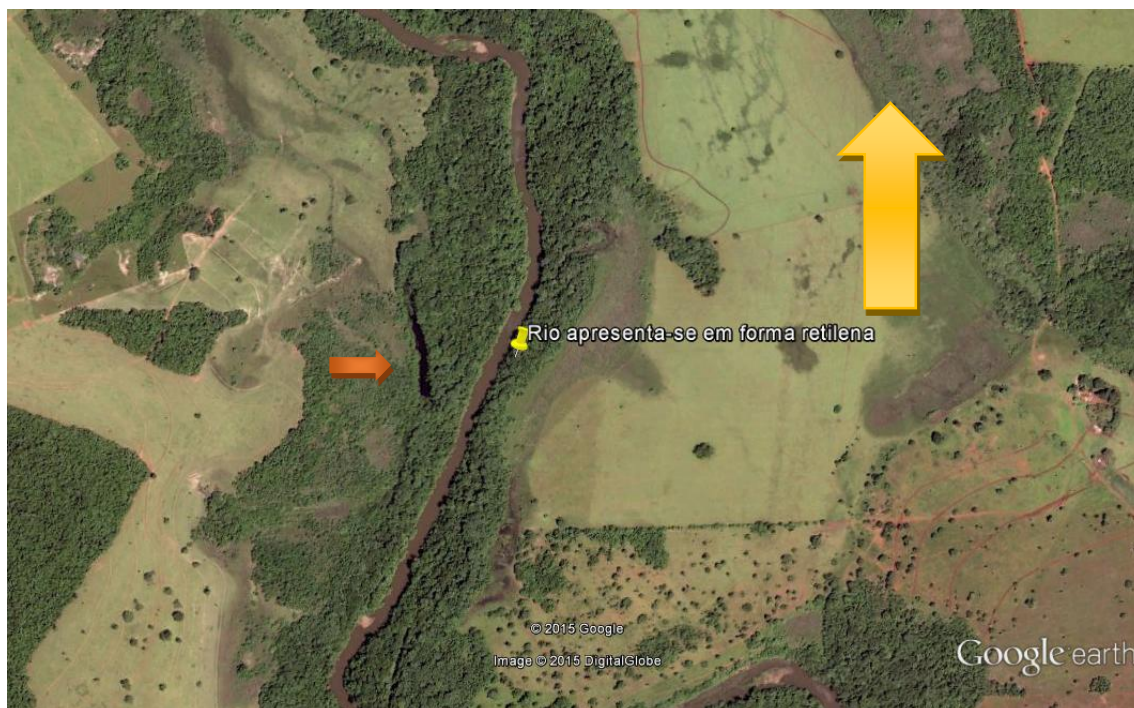


**Figura 24:** Registro das afeições de mudança fluvial, alto curso do rio Miranda na área de Jardim MS. Fonte Google Earth,

O lago em dique com o crescimento um dique tende a concentrar o fluxo da corrente nos canais que margeiam o mesmo. Para Drago (1976), estas correntes laterais vão depositando sedimentos nas bordas e no extremo, que são fixados pela vegetação. Este procedimento origina a elevação das bordas, conferindo ao conjunto uma forma de ferradura. Ao desenvolverem-se longitudinalmente, estes diques se unem ficando entre os mesmos uma superfície mais ou menos côncava, onde se estabelece este tipo de lago denominado lago em diques. A formação de um novo dique próximo ao anterior repetirá o fenômeno, resultando na ampliação do banco e na formação de novo lagos (Drago, 1976).

Além dos trechos sinuosos típicos do rio Miranda, foi possível identificar também a presença de trechos retilíneos, possivelmente ajustado ao embasamento rochoso por

conter planos de falhas a qual condiciona do curso fluvial, conforme pode ser observado na figura 25.



**Figura 25:** Imagem de um dos trechos retilíneo, 950 metros com presença de paleocanal indicado pela seta em vermelho, com fluxo percorrendo no sentido norte indicado com a seta em amarelo indicando. Fonte Google Earth, alto curso do rio Miranda na área de Jardim MS

Neste trecho o rio Miranda apresenta-se com forma retilínea de aproximadamente 950 metros, se mantendo por equilíbrio sem mudar os aspectos ao redor devido ao afloramento rochoso ser mais resistente, impedindo o desgaste pela água, no entanto a sinuosidade nessa parte tende a ser de  $< 1,5$ .

Há muitos trechos meandrantés que em alguns pontos o canal assume padrão retilíneo, como resultado da influência do embasamento rochoso na figura 26.



**Figura 26:** Imagem de um dos trechos retilíneo presente no alto curso rio Miranda, com 1.368.07 metros, sentido do fluxo apontado pela seta em amarelo. Fonte Google Earth.

Neste trecho o rio Miranda se apresenta com forma retilínea, se mantendo por equilíbrio sem mudar os aspectos ao redor devido ao afloramento rochoso ser mais resistente que a água, assim a sinuosidade nessa parte ser de  $< 1,5$ , com 1.368.07 metros de extensão com trecho retilíneo.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base neste estudo podemos considerar que na parte alta do curso do rio Miranda há 41 registros de feições geomorfológicas aparente, devido à vegetação ciliar, não foi possível visualizar outros registros e foram analisados três trechos, o rio possui baixa sinuosidade por estar na juventude do rio, ou perto das nascentes e com alguns trechos retilíneos sem mudanças aparentes devido ao afloramento de rocha onde foram analisados dois trechos.

Os desafios para esse tipo de pesquisa é levantar dados bibliográficos das características do rio Miranda no seu alto curso devido à falta de estudo relacionado a essa categoria de análise que influenciam nos registros dos processos de mudanças no curso apelando também para livros estrangeiros, em relação à imagem não houve identificação das particularidades de uma forma mais ampla, devido a vegetação ciliar, recomenda-se o uso de software que seja possível captar água por baixo dessas vegetações. Foi feita na forma de levantamentos e observações sistemáticas do processo visando explicar a respeito do fenômeno de mudança do curso do rio. Propiciando aprofundar o conhecimento da realidade, nas identificações dos fatores que determinam a forma que ocorrem.

Recomenda-se a continuação deste de estudo para maiores contribuições em relação ao aprofundamento do conhecimento na área do alto curso do rio Miranda. Um ponto para uma melhor realização deste tipo de estudo é a ida a campo até alguns trechos verificar se em locais com presença de vegetação feições que não poder ser identificada por meio das imagens de foram utilizadas, pois foi visualizado só o que aparecem nas imagens de satélite.

E assim possibilitar o avanço dos estudos nos rios da região que são afluentes do rio Miranda, para que haja sempre um estudo disponível quando for preciso ser utilizado como uma porta para a discussão e análises na prática científica, permitindo aos acadêmicos, a População, a Geografia a possibilidade de aprofundar-se e conhecer as características da própria localidade e região com enriquecimento do saberes com dados qualitativos e quantitativos, diferente do que ocorre nos dias de hoje onde podemos observar poucos estudos ainda sobre essa área com a possibilidade de novas descobertas.

## 6. REFERÊNCIAS

- BAKER, V. R. **A Brief Geological History of Water on Mars.** Chapter Origins Volume 6 pp 621-631. Ano 2001
- BELLISARIO B., CERFOLLI F, NASCETTI G. 1999. **Spatial Network Structure and Robustness of Detritus-Based Communities in a Patchy Environment.** *Ecological Research* 25: 813-821. Ano 2010
- BLOOM. A. **Superfície da Terra.** São Paulo: Ectcyard Blucher (Org.). 1996.. Rio de Janeiro.
- Casseti, V. **Ambiente e apropriação do relevo.** São Paulo: Contexto, 1991
- CHRISTOFOLETTI, A. **O Desenvolvimento da Geomorfologia.** Campinas: Notícia Geomorfológica. P.12-13: 13-30. Ano 1972.
- CHRISTOFOLETTI, A.; **Geomorfologia 2ª edição,** Editora Edgar Blucher Ltda. Ano 1980
- CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia.** ed. 13ª reimpressão, São Paulo: Ed. Blücher. 188p. 2011
- CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia Fluvial.** São Paulo: Ed. Blücher. 313p. Ano 1981.
- COELHO NETO, A.L. **Hidrologia de encosta na interface com a geomorfologia** In: Guerra A.J.T., Cunha S. B. da. **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos.** 3. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, cap. 3, p. 93-148. Ano 1998.
- CUNHA, S. B. **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos.** 11ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 474 p. Ano 2012.
- DRAGO, E. C. **Origen y clasificacion de ambiente leniticos em llanura aluviare.** **Origin and classificacion of lentic enviroments in flood plains.** Rev. Asoc. Cienc. Nat. Litoral. 123-137. Ano 1976.
- ESTEVES, F.A. **Considerations on the Ecology of Wetlands, With Emphasis on Brazilian Floodplain Ecosystems.** In: SCARANO, F.R. & FRANCO, A. C. (eds.). **Ecophysiological Strategies of Xerophitic and Amphibious Plants in the Neotropics.** Séries O ecologia Brasiliensis, vol IV. PPGE-UFRJ. Rio de Janeiro, 1998.
- FERREIRA, A. B. de H. Mini Aurélio Século XXI Escolar: **O Minidicionário da Língua Portuguesa.** 4 ed. Versão ampliada. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2001.
- FERREIRA, L.M.; IDE, C.N. **Avaliação comparativa da sensibilidade do iqansf,iqasmith e iqa-horton, aplicados ao rio Miranda, MS.** Campo Grande, MS (1985).16p
- GÉRARD; MOSS: **Brasil das Águas- Sete Rios; Revelando o azul do Verde e Amarelo,** Brasília-DF 2007, acesso disponível em [http://brasildasaguas.com.br/wp-content/uploads/sites/4/2013/05/Rio-Miranda\\_Relatorio.pdf](http://brasildasaguas.com.br/wp-content/uploads/sites/4/2013/05/Rio-Miranda_Relatorio.pdf).

GREGORY, K. J.; G. BENITO & DOWNS P. W. 2007. **Applying fluvial geomorphology to river channel management: Background for progress towards a paleo-hydrology protocol.** *Geomorphology*, in-press

GRESSLER, L.A.; VASCONCELOS, L.M. **Aspectos históricos e geográficos.** Dourados, MS, 2005. 220p.

GUERRA, A.J.T.; CUNHA, S.B. (Eds.). **Geomorfologia uma atualização de bases e conceitos.** Bertrand Brasil: Rio de Janeiro, 4ª Ed., p. 93-148.

GUERRA, A. J. T.; DA CUNHA, S. B.: **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos/organização-5ºed.**-Rio de Janeiro; Bertrand Brasil, 2003.

GUERRA, A. T. **Dicionário Geológico-Geomorfológico.** 8ª ed., Rio de Janeiro: IBGE, 1993. 446 p. Acesso disponível em <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv23450.pdf>

LACERDA FILHO, J.V.; ABREU FILHO, W.; VALENTE, C.R.; OLIVEIRA, C.C. DE; ALBUQUERQUE, M.C. **Geologia e Recursos Minerais do Estado de Mato Grosso,** Escala 1: 1.000.000. Goiânia, Convênio Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais/Secretaria de Indústria, Comércio, Minas e Energia de Mato Grosso (CPRM/SICME), 200 p., 2004

LIMA W.de P. **Hidrologia Florestal Aplicada ao Manejo de Bacia Hidrográficas.** Ano 1986.

LIVRO MANUAL TECNICO DE PEDOLOGIA - 3a edição [http://ibge.gov.br/home/geociencias/recursosnaturais/sistematizacao/manual\\_pedologia.shtm](http://ibge.gov.br/home/geociencias/recursosnaturais/sistematizacao/manual_pedologia.shtm)

MARKHAM, A.J. and THORNE, C.R. (1992); **Geomorphology of gravel-bed river bends. In: Dynamics of Gravel-Bed Rivers** (Eds P. Billi, R.D. Hey, C.R. Thorne and P. Tacconi), pp. 433–450. Wiley, Chichester

MENDES, C. A. B.; GREHS, S. A.; PEREIRA, M. C. B.; BARRETO, S. R.; BECKER, M.; LANGE, M. B. Ribas; DIAS, F. A.: **Bacia Hidrográfica do Rio Miranda Estado da Arte,** editora UCDB 2004, impresso no Brasil, disponível em [http://assets.wwf.org.br/downloads/estado\\_da\\_arte\\_miranda\\_completo\\_1.pdf](http://assets.wwf.org.br/downloads/estado_da_arte_miranda_completo_1.pdf)

MERINO, E. R.; et al. **Estilos fluviais e evidências de mudanças ambientais na planície do rio Miranda, Pantanal.** *Revista Brasileira de Geomorfologia*, 2012. Acesso disponível em <http://www.lsie.unb.br/rbg/index.php/rbg/article/viewFile/246/323>

MORGAN, R.P.C.; **Soil Erosion and Conservation, 2nd edition, Harlow: Longman.** (1995)

NANSON, G.C. and CROCKER, J.C. (1992) **A genetic classification of floodplains,** *Geomorphology* 4, 459–486

NANSON, G.C. and YOUNG, R.W. (1981); **Overbank deposition and floodplain formation on small coastal streams of New South Wales, Zeitschrift für Geomorphologie** NF 25, 332–347.

NANSON, G. **Fluvial Geomorphology and river management**. GEOS, University of Wollongong, School of Geosciences, n. 321, p. 65, 2002.

NOVO, E. M. L. M. **Ambientes fluviais**. In: FLORENZANO, T. G. (Org). **Geomorfologia: conceitos e tecnologias atuais**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

NOVO, E. M. L. de M. 2008. **Geomorfologia: Conceitos e Tecnologias Atuais**. Teresa Gallotti Florenzano (org). São Paulo: Oficina de Textos, p 219 – 247.

MOSS et. al. **Projeto Brasil Das Águas**. Ano 2007, acesso disponível em [http://brasildasaguas.com.br/wpcontent/uploads/sites/4/2013/05/RioMiranda\\_Relatorio.pdf](http://brasildasaguas.com.br/wpcontent/uploads/sites/4/2013/05/RioMiranda_Relatorio.pdf).

PEREIRA, M. C. B. et al. **Bacia Hidrográfica do rio Miranda: Estado da Arte**. Campo Grande: UCDB, Ano 2004.

PERONI, R. **Águas superficiais, Geologia de engenharia**, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Livro em pdf 15aguas\_superf\_2003.pdf.

PETTS, G. & FOSTER, I. **Rivers and Landscape**. The Athenaeum Press, 3 ed., New Castle, Great Britain. Ano 1990

PIRES, J.S.R.; SANTOS, J.E. **Bacias Hidrográficas - Integração entre meio ambiente e desenvolvimento**. Ciência Hoje, Rio de Janeiro, v. 19, n. 110, p. 40- 45, Ano 1995.

PLANO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS DE MATO GROSSO DO SUL. Campo Grande, MS: Editora UEMS, ano 2010.

RICCOMINI, C.; GIARNINI, P.C.; MANCINI, F. **Rios e processos aluviais** in TEIXEIRA, W.; TOLEDO, M. C. M.; FAIRCHILD, T. R.; TAIOLI, F. (Orgs.). **Decifrando a Terra**. São Paulo: Oficinas de textos, 2003. P. 191-210.

RENDEIRO: **Zoneamento ecológico do Estado do Mato Grosso do Sul**. 2007 acesso disponível em <http://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/busca?b=pc&biblioteca=vazio&busca=autoria:%22RENDEIRO,%20N.%20P.%22>.

RICCOMINI, C.; GIANNINI, P. C. F.; MANZINI, F. **Rios e processos aluviais**. In: TEIXEIRA, W.; et al. Decifrando a Terra. São Paulo: Oficina de Textos. 2000

RICCOMINI, C.; GIANNINI, P. C. F.; MANZINI, F. **Rios e processos aluviais**. In: TEIXEIRA, W.; et al. Decifrando a Terra. São Paulo: Oficina de Textos. 2009

ROCHA, P. C. **Os processos geomórficos e o estado de equilíbrio fluvial no alto Rio Paraná, centro sul do Brasil**. Ano 2009 acesso disponível em <https://periodicos.ufsc.br/index.php/geosul/issue/view/1349>

ROSS, J. L. S. Relevo: Classificação do relevo brasileiro, imagem. <http://www.colegioweb.com.br/relevo/unidades-do-relevo.html> e <http://www.geografalando.blogspot.com>

ROSS, J. L.S.: **Geomorfologia Ambiente de Planejamento**. Editora Contexto Ano 1990



SEMAC. **Zoneamento do Geossistema para o Turismo na Natureza em Jardim-MS.** 2014. Acesso disponível em: <http://festivaldeturismodascataratas.com/wp-content/uploads/2014/01/4.-ZONEAMENTO-DO-GEOSSISTEMA-PARA-O-TURISMO-NA-NATUREZA-EM-JARDIM-MS.pdf>

SHIONO, K; CHAN, TL; SPOONER, J; RAMESHWARAN, P; CHANDLE, JH (2009) The effect of floodplain roughness on flow structures, bedforms and sediment transport rates in meandering channels with overbank flows: Part I, JOURNAL OF HYDRAULIC RESEARCH, 47(1), pp.5-19, ISSN: 0022-1686. DOI: 10.3826/jhr.2009.2944-I.

SCHUMM, S. A. & KHAN, H.R.:**Experimental study of channel patterns. Geological Society of America Bulletin**,83. 1755-70 pp. 1972.

SCHUMM, S.A. (1977): **The Fluvial System, New York: Wiley.** No. of Pages: 338

SOARES, J. V. **Introdução a Hidrologia de Florestas.** Setembro 2004, Acesso disponível em [http://www.dsr.inpe.br/dsr/viane/hidrologia/DOCs\\_PDFs/Morfologia%20de%20bacias%20de%20drenagem\\_v2004.pdf](http://www.dsr.inpe.br/dsr/viane/hidrologia/DOCs_PDFs/Morfologia%20de%20bacias%20de%20drenagem_v2004.pdf)

SPERLING, M. V. **Introdução a qualidade das águas e ao tratamento de esgoto.** Belo Horizonte : Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental – DESA; UFMG, 1997.

SUGUIO, K.; BIGARELLA, J. J. **Ambientes fluviais.** Florianópolis: UFSC, 1990.

TEIXEIRA, W.; TOLEDO, M. C. M. de; FAIRCHILD, T. R.; TAIOLI, F. (Orgs).

THE BRITISH GEOGRAPHER, acesso disponível em pdf <http://thebritishgeographer.weebly.com/river-landforms.html>

THORNBURY, W. D. **Principles of Geomorfology,** New York 1954 Paper (Channel Chang)

TRINDADE, P. M. **AULA 2 - Padrões de drenagem.** Acesso disponível em [http://w3.ufsm.br/labgeotec/pdf/hidrogeografia/aula2\\_padroes\\_de\\_drenagem.pdf](http://w3.ufsm.br/labgeotec/pdf/hidrogeografia/aula2_padroes_de_drenagem.pdf)

TUCCI, C. M. **Hidrologia: ciência e aplicação.** Volume 4 de ABRH. Coleção de Recursos Hídricos Edição 2. Editora da Universidade, 1993

WOLMAN, M.G. and LEOPOLD, L.B. **River floodplains: some observations on their formation, US Geological Survey Professional Paper 282C, 87–107.** Ano 1957

WRIGHT, V.P. MARRIOTT, S.B. *The sequence stratigraphy of fluvial depositional systems: the role of floodplain sediment storage. Sedimentary Geology, 86:203-210. 1993*