Hidrografia

da Bacia do Rio Araguari

Silvio Carlos Rodrigues

Paula Cristina Almeida de Oliveira

Hidrografia da Bacia do Rio Araguari

Silvio Carlos Rodrigues

Paula Cristina Almeida de Oliveira

Coord.: Marlene Teresinha de Muno Colesanti

Uberlândia / 2007

Sumário

Apresentação, 3

Introdução, 4

Bacia Hidrográfica - Conceito, 5

Principais elementos de uma bacia hidrográfica, 8

O canal fluvial, 14

Unidades de Paisagem da Bacia Hidrográfica do Rio Araguari, 21

A Bacia Hidrográfica do Rio Araguari – Aspectos Urbanos relacionados a Água, 33

Recursos Hídricos Subterrâneos, 37

A Legislação sobre Recursos Hídricos que atinge a Bacia Hidrográfica do Rio Araguari, 39

Organização Local e Recursos Hídricos, 40

O estudo de microbacias hidrográficas, 43

Índice de Qualidade das Águas, 43

Glossário, 46

Referências, 50

Anexo I, 55

Anexo II, 57

Anexo III, 59

Os autores, 61

Apresentação

O estudo das características ambientais da Bacia Hidrográfica do Rio Araguari é o principal tema enfocado nesta obra. Informações referentes às características naturais da bacia hidrográfica são apresentadas de modo a informar o leitor sobre sua dimensão, principais características da paisagem atravessada pelo rio, tipos de aqüíferos subterrâneos e dados sobre microbacias localizadas na região entre Uberlândia e Araguari.

As características básicas de uma bacia hidrográfica são apresentadas em detalhe e a elaboração de um glossário permite o entendimento dos conceitos básicos relativos aos elementos hídricos ou elementos da paisagem que os afetam. Características importantes sobre a qualidade dos recursos hídricos e sua preservação são apresentadas ao decorrer da obra, com maior enfoque para a área de entorno das Usinas Capim Branco I e II.

São apresentados dados sobre os municípios inseridos na bacia assim como informações sobre a legislação federal de gestão dos recursos hídricos. As ilustrações em forma de mapas, figuras e tabelas servem para enriquecer as informações, permitindo também um melhor entendimento de conceitos.

Introdução

Como toda bacia hidrográfica, a Bacia Hidrográfica do Rio Araguari possui uma série de elementos que a constituem. Estes elementos naturais definem os limites físicos de funcionamento do sistema ambiental da bacia hidrográfica.

A Bacia Hidrográfica do Rio Araguari está localizada na região sudoeste do Estado de Minas Gerais; esse rio é afluente do Rio Paranaíba, um dos formadores do Rio Paraná. Esta região foi ocupada a partir de meados do século 19, mas teve seu verdadeiro processo ocupacional iniciado na segunda metade do século 20, com a intensificação da ocupação agropecuária e o crescimento dos centros urbanos.

A Bacia Hidrográfica do Rio Araguari possui 21.856 Km^2 de área (Figura 1), tendo como principais **afluentes** os rios Quebra Anzol e Claro. Tem suas **nascentes** localizadas nas altas superfícies planas da Serra da Canastra, a aproximadamente 1.400 metros de altitude, fluindo rumo leste, seguindo as principais direções estruturais da região. A geologia regional tem como embasamento xistos e quartzitos do Pré-Cambriano Médio em seu alto curso, recobertos no seu médio curso por sedimentos mesozóicos da Bacia do Paraná. No baixo curso, o rio Araguari corta intercalações de arenito e basalto da Formação Serra Geral, chegando, no fundo do vale, a erodir gnaisses e granitos do Pré-Cambriano inferior. Sedimentos

cenozóicos são encontrados nos planaltos tabulares e em relevos residuais, bem como recobrindo terraços estruturais.

Bacia Hidrográfica - Conceito

Mas o que vem a ser uma Bacia Hidrográfica? Uma definição clássica de **bacia hidrográfica** indica que se trata de "uma área da superfície terrestre, delimitada pelos pontos mais altos do relevo, na qual a água proveniente das chuvas escorre para os pontos mais baixos do relevo, formando um curso de água que termina em um exultório ou **foz**".

Na Internet, encontramos diversas definições para o termo bacia hidrográfica:

- Bacia hidrográfica é o conjunto de meios hídricos (aquáticos) cujos cursos (ou leitos) se interligam. É um conjunto de terras banhadas por um rio principal e seus tributários (afluentes, subafluentes etc.) pt.wikipedia.org/wiki/Bacia_hidrográfica
- unidade territorial drenada parcial ou totalmente por um ou vários cursos d'água. sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Ave/ProducaodeFrangodeCorte/Glossario.htm

- conjunto de terras drenadas por um rio principal e seus afluentes. A noção de bacias hidrográfica inclui naturalmente a existência de cabeceiras ou nascentes, divisores d'água, cursos d'água principais, afluentes, subafluentes, etc. Em todas as bacias hidrográficas deve existir uma hierarquização na rede hídrica e a água se escoa normalmente dos pontos mais altos para os mais baixos. www.portodesantos.com/qualidade/glossario.html
- Área na qual, pelas suas características topográficas e geológicas, ocorre a captação de águas para um rio principal e seus afluentes. www.dgrf.min-agricultura.pt/ifn/Glossario.htm
- Área limitada por divisores de água, dentro da qual são drenados os recursos hídricos, através de um curso de água, como um rio e seus afluentes. A área física, assim delimitada, constitui-se em importante unidade de planejamento e de execução de atividades sócio-econômicas, ambientais, culturais e educativas. www.ambientebrasil.com.br/composer.php3

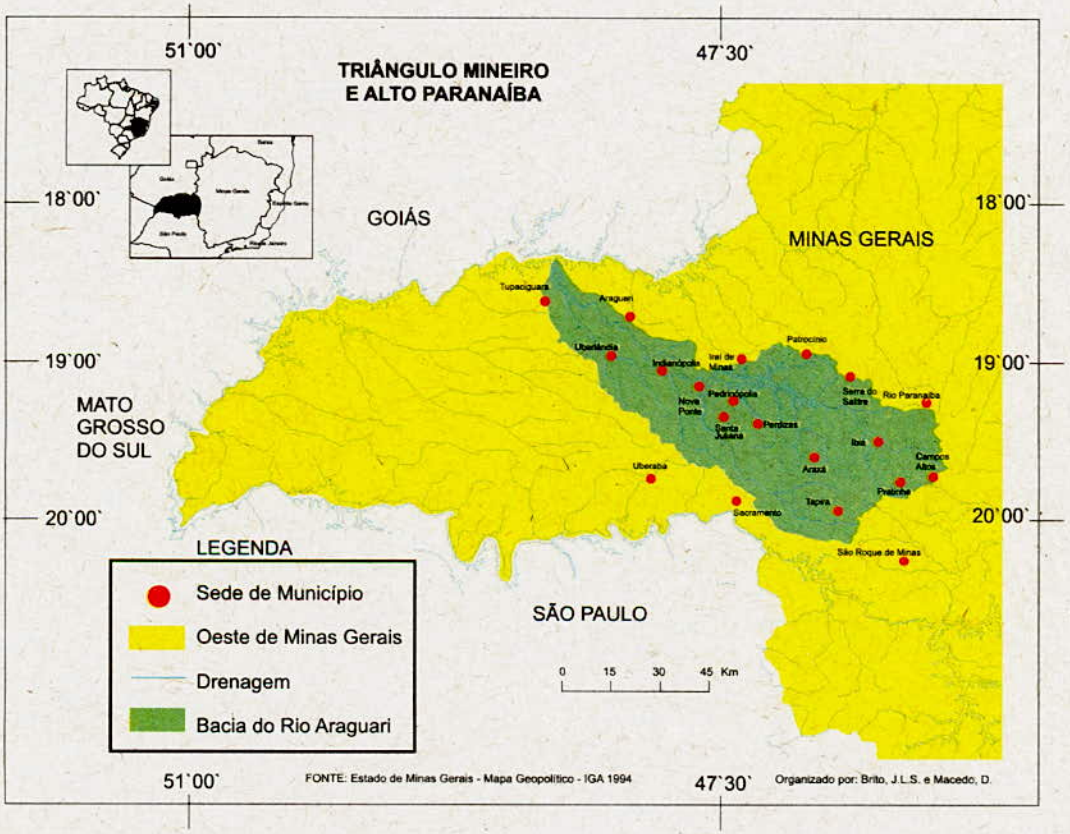


Figura 1 – Localização da Bacia Hidrográfica do Rio Araguari na região do Triangulo Mineiro e Alto Paranaíba.

Fonte: Adaptado de Rosa et all, 2004.

Podemos verificar, também, que a bacia hidrográfica é, por definição, uma unidade fisiográfica, limitada por divisores topográficos, que recolhe a precipitação, age como um reservatório de água e sedimentos, defluindo-os em uma seção fluvial única denominada foz.

Nas bacias hidrográficas, existem entradas e saídas de água. A **precipitação** (chuva) e o refluxo de água subterrânea são as entradas. As saídas ocorrem pela **evaporação**, pela **transpiração** das plantas e animais e pelo escoamento das águas superficiais (rios e córregos) e **infiltração** para a formação de **lençóis de águas subterrâneas**.

Principais elementos de uma bacia hidrográfica

A figura 2, a seguir, apresenta os principais elementos constituintes de uma bacia hidrográfica, nela destacando-se as posições da nascente, da foz, e indicando-se elementos como o canal, o interflúvio e as curvas de nível que indicam a topografia.

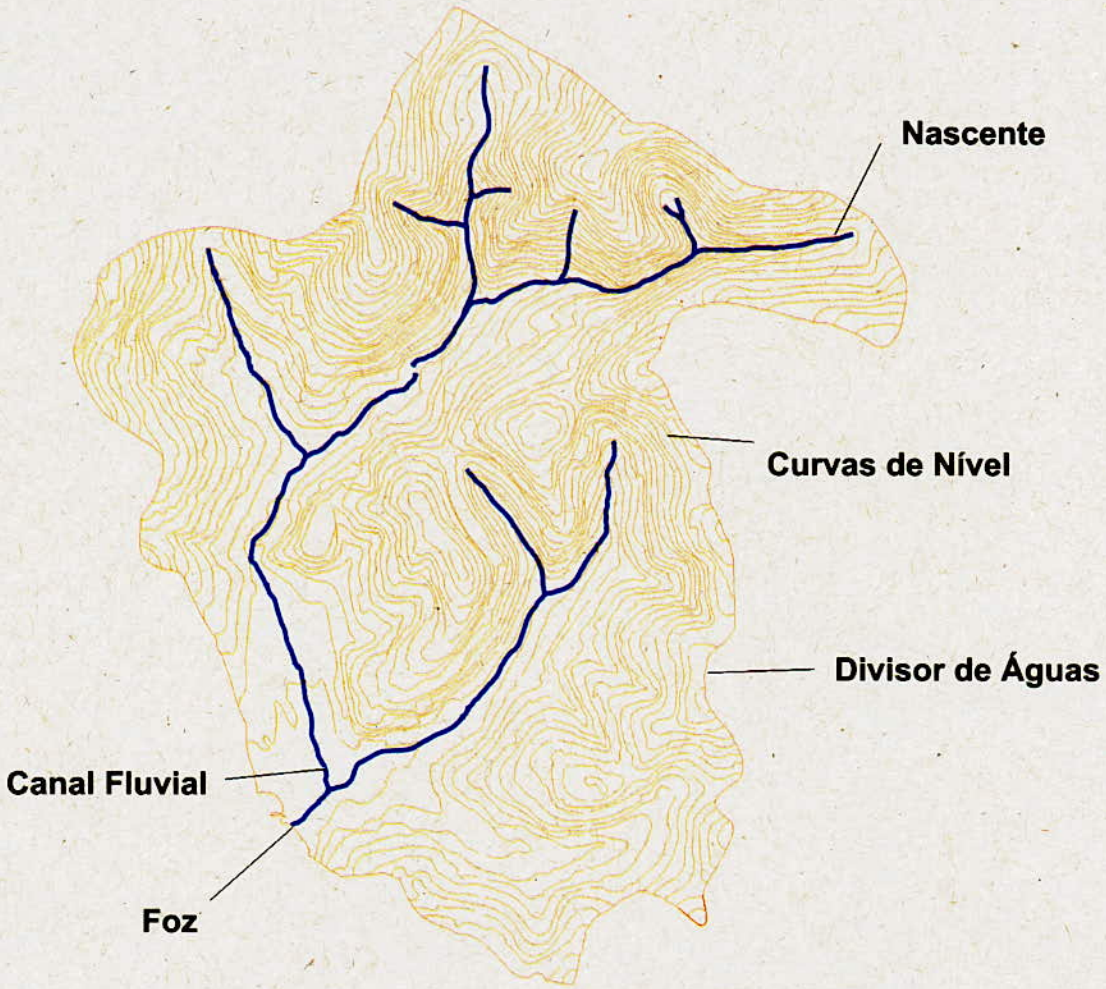


Figura 2 – Elementos que constituem uma Bacia Hidrográfica.

Fonte: Adaptado de Rodrigues, 1998

Os **divisores de água** ou **interflúvios** (Figura 3) são as cristas das elevações do terreno que separam a drenagem da precipitação entre duas bacias adjacentes. É a partir dos divisores que se forma a rede de drenagem superficial (águas que escoam) e a drenagem sub-superficial – que abastece os lençóis subterrâneos. As curvas de nível indicam locais de mesma altitude em uma área ou bacia hidrográfica. A distância entre as curvas de nível, bem como sua orientação, serve para identificar o padrão de relevo da bacia hidrográfica, a inclinação do terreno e a direção preferencial do fluxo de água.

As **nascentes** compreendem os locais onde a água inicia o processo de escoamento superficial de forma contínua. Nestes locais, a topografia da superfície é coincidente com a superfície do lençol de água sub-superficial, que aflora e gera umidade no solo, propiciando o escoamento superficial de forma concentrada, dando origem aos fluxos em canais superficiais.

Os **canais fluviais** da bacia hidrográfica do Rio Araguari possuem diferentes tipos de fluxo, variando de situações de **escoamento difuso**, como no caso das **veredas**, até fluxos rápidos e turbilhonares, como das **corredeiras**, ou, ainda, de **cachoeiras**. Nas áreas urbanas, os canais fluviais geralmente estão degradados (Figura 4). A **foz** de uma bacia hidrográfica é o ponto em que todo o escoamento fluvial de uma bacia é escoado para um lago, mar, oceano ou para um rio de maior porte.

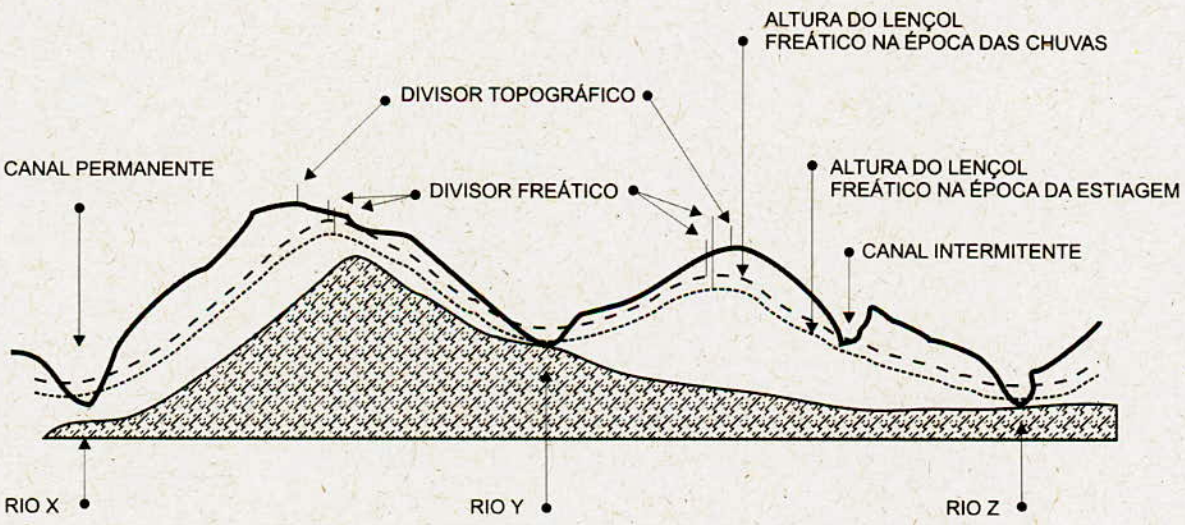
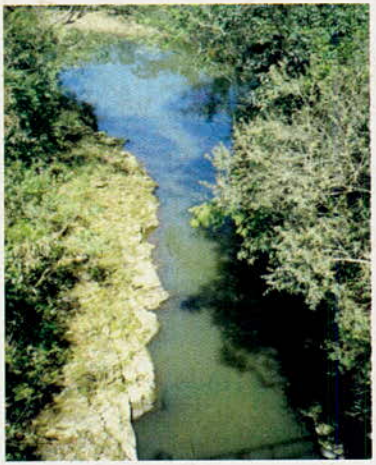


Figura 3 – Corte Esquemático Transversal de uma Bacia Hidrográfica com indicação dos principais limites físicos.

Fonte: Villela e Mattos, 1977



a)

b)

c)

Figura 4 - Exemplos de canais fluviais na bacia do Rio Araguari. a) canal fluindo sobre afloramento rochoso, b) vereda em cabeceira de drenagem, c) canal degradado em área urbana.

Autor: Rodrigues, Sílvio.

O escoamento de uma bacia hidrográfica é definido pelos processos superficiais e sub-superficiais que ocorrem em seu interior, representando parte do **ciclo hidrológico** no qual estão presentes os componentes ligados a superfície e sub-superfície ilustrados na figura 5.

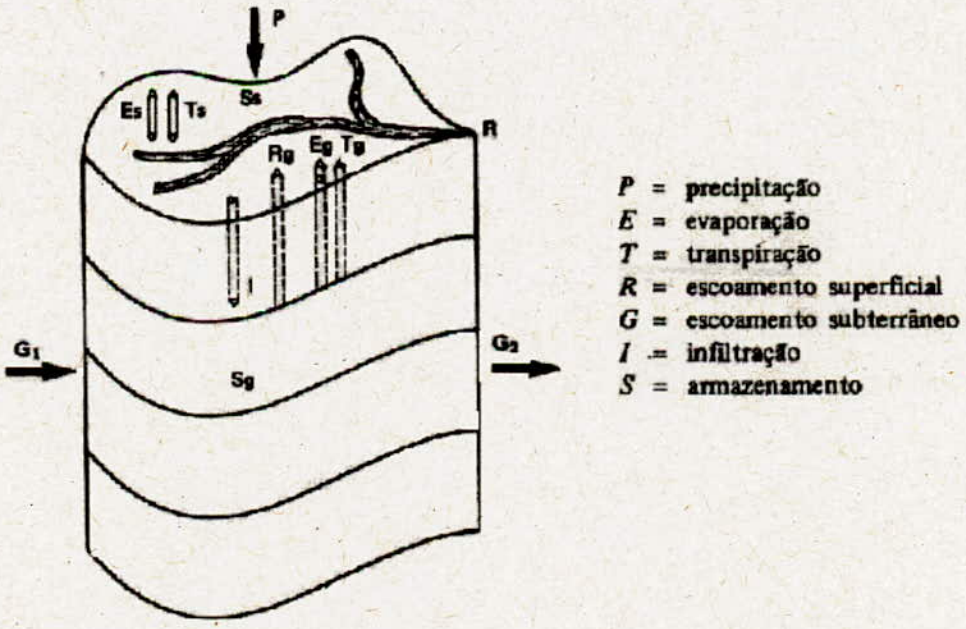


Figura 5 – Esquema de balanço hídrico total em bacia hidrográfica. Fonte Villela e Mattos (1977).

Observando a figura 5, podemos notar que existem dois subsistemas ligados, ou seja, o balanço hídrico acima da superfície, onde atuam predominantemente os processos de troca e transferência entre atmosfera e superfície, e o balanço hídrico abaixo da superfície, normalmente despercebido, mas que contribui fortemente para a recarga do lençol freático e permite o fluxo permanente de nascentes e canais fluviais.

O canal fluvial

Um canal fluvial é geralmente composto de diferentes segmentos, denominados genericamente de nascente, canal principal, margens, leito menor, leito maior e álveo. Todo canal possui um **perfil longitudinal**, que é a representação das inclinações. As figuras 6 a 12 demonstram diferentes tipos de canais fluviais do Rio Araguari na região de divisa entre os municípios de Uberlândia e Araguari.

Figura 6 - Exemplo de canal fluvial do Rio Araguari na região de Uberlândia-Araguari. Notar a diferença entre as margens direita, que se apresenta íngreme e a esquerda com perfil mais suave. Autor: Silva, J.F.

Figura 7- Vista panorâmica do Vale do Rio Araguari na região de Planaltos Vulcano Sedimentares. Ao fundo, a barragem da UHE Miranda. Autor :Silva, J.F., 2005.

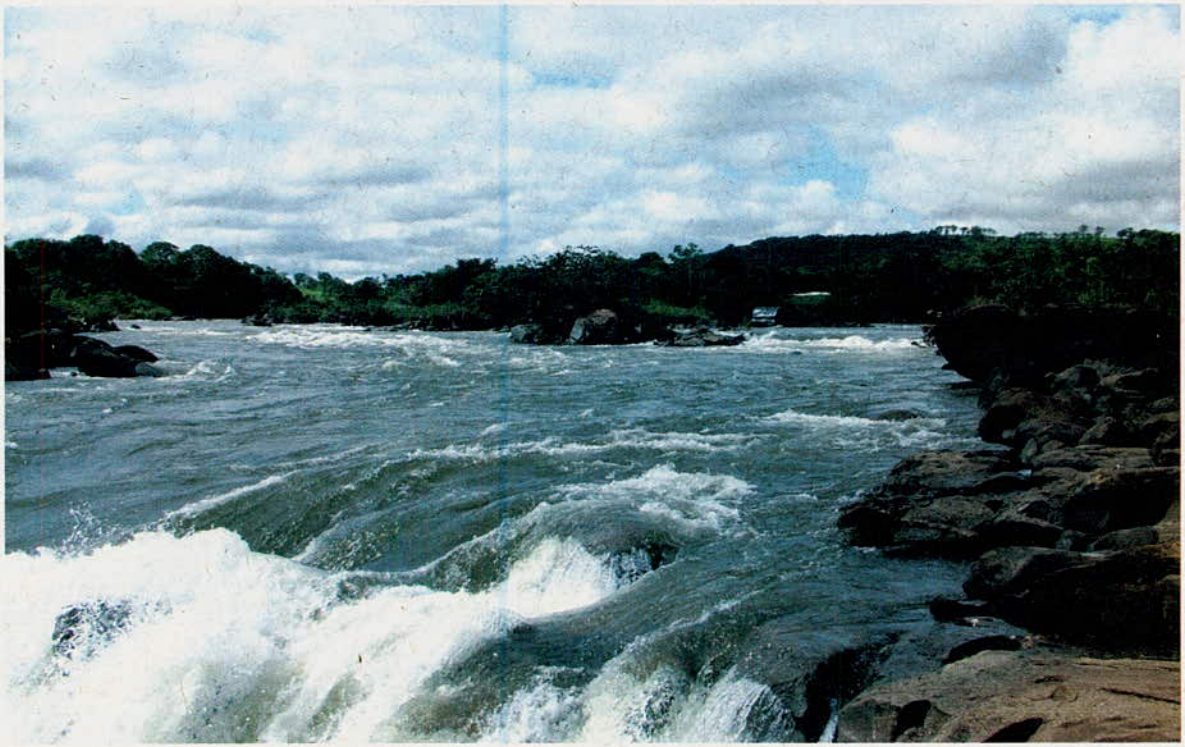


Figura 8- Corredeiras do Rio Araguari na região conhecidas como Funil. Neste ponto, o rio corre diretamente sobre afloramento rochoso, conformando corredeiras. Autor: Silva, J.F., 2005.

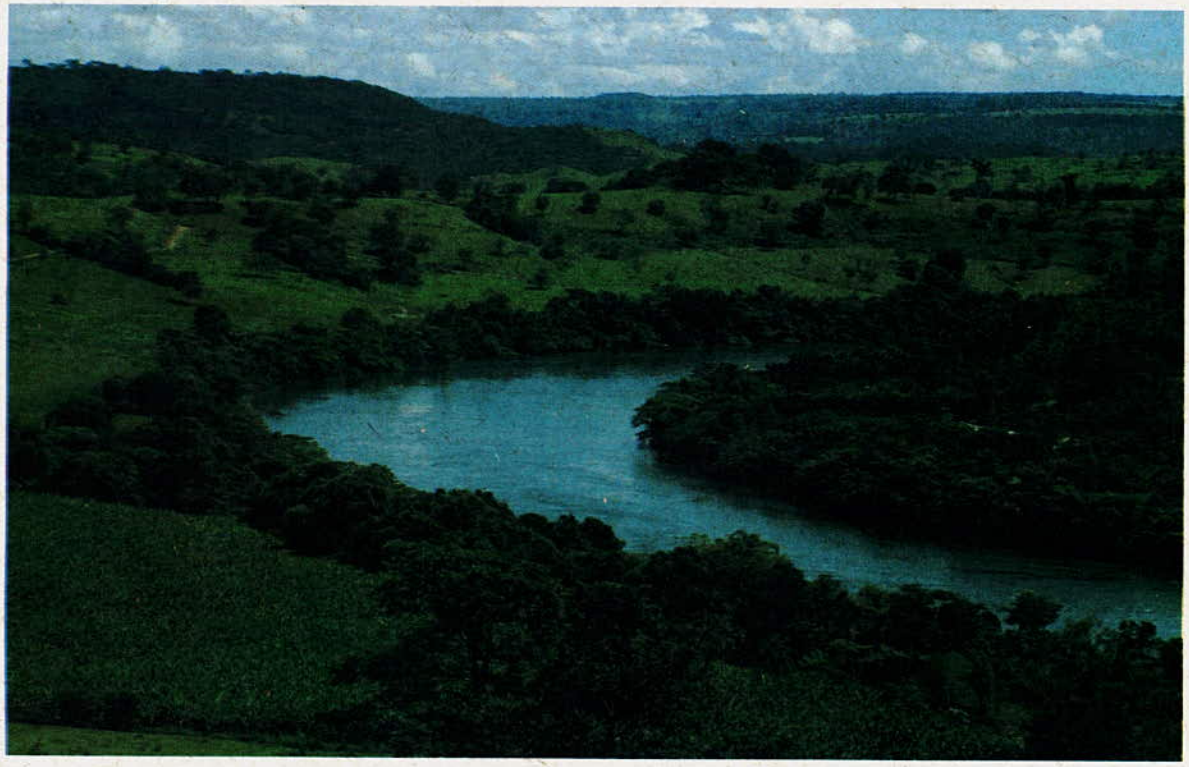


Figura 9- Curva do rio Araguari com presença de pequena mancha de mata ciliar em sua margem esquerda. Neste ponto, o canal fluvial descreve curvas para adaptar-se à geologia resistente do fundo do canal. Autor: Silva, J.F., 2005.

Figura 10- Sinuosidade do Rio Araguari. Neste ponto, existe um forte controle estrutural do leito do rio em função das rochas do Embasamento Cristalino e vertentes fortemente inclinadas. Autor: Silva, J.F., 2005.

Figura 11- Curso do rio em setor com fundo menos rugoso e águas calmas. Autor :Silva, J.F., 2005.

Figura 12 – Exemplo de assoreamento do canal fluvial do rio Araguari na região de Araxá, devido ao intenso desmatamento das propriedades vizinhas. Autor: Rodrigues, S. C.

Unidades de Paisagem da Bacia Hidrográfica do Rio Araguari

A paisagem regional apresenta, dentro da Bacia Hidrográfica do Rio Araguari, quatro unidades (Rodrigues et alli, 2001): a Serra da Canastra, a Faixa de Dobramento, o Planalto Vulcano-Sedimentar e o Canyon do Rio Araguari. (Figuras 13 e 14).

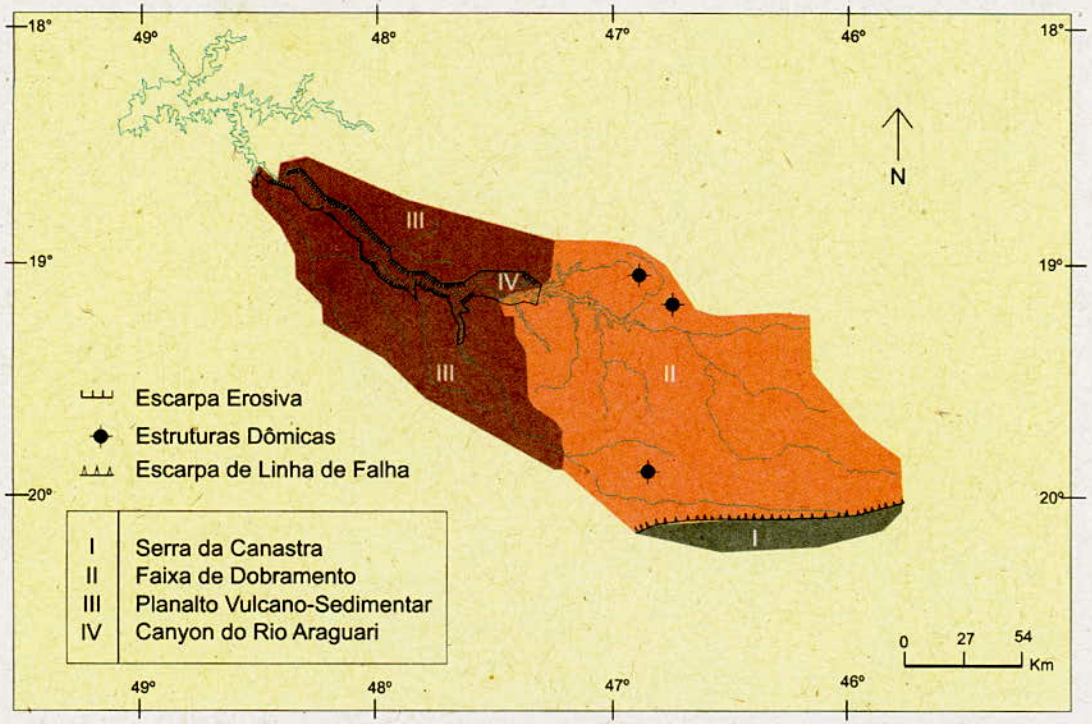


Figura. 13 – Unidades Geomorfológicas da Bacia Hidrográfica do Rio Araguari.

Fonte: Rodrigues et alli (2001).

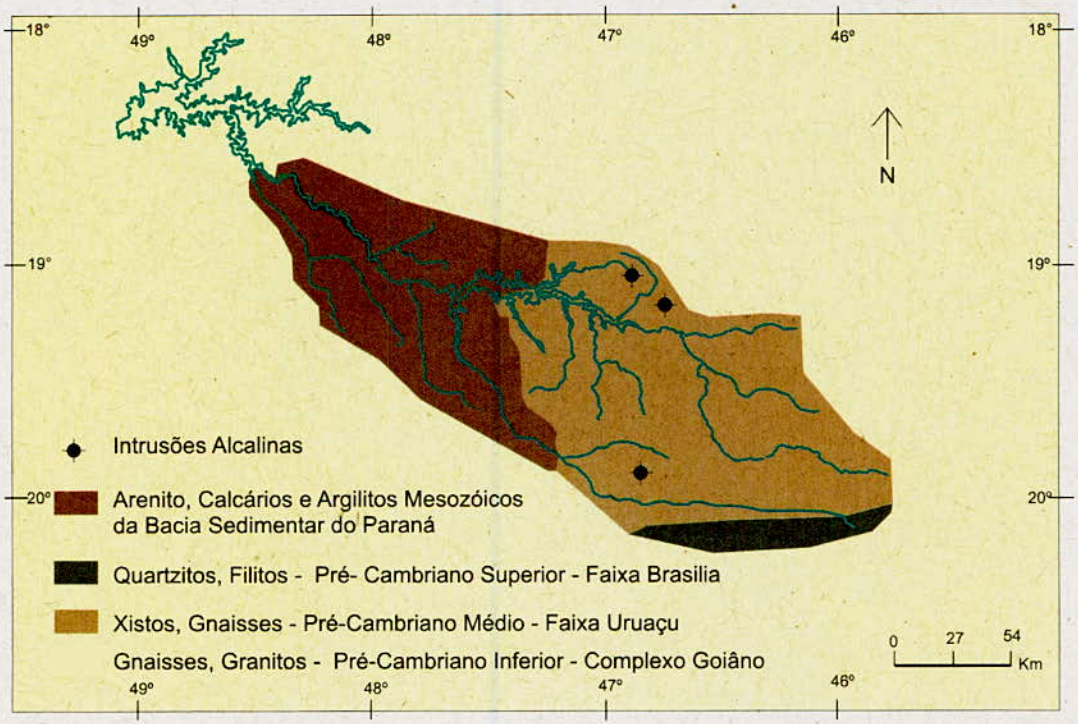


Figura 14 – Unidades Geo-Estruturais da Bacia Hidrográfica do Rio Araguari

Fonte: Rodrigues et alli (2001).

Serra da Canastra: Esta área é formada de blocos falhados e alteados em relação ao relevo regional, associados à Faixa de Dobramento Brasília, sendo esculpida sobre quartzitos e xistos da Formação Canastra. Compreende uma superfície bordejada por **escarpas**, com mais de 300 metros de desnível, sendo alinhada aproximadamente a NW-SE. Na base destas escarpas, **tálus detríticos** marcam o contato com

a superfície elaborada sobre rochas da Faixa de Dobramento. Uma série de corredeiras e cachoeiras criaram uma região de beleza indescritível e um ecossistema original que está protegido em função da criação do Parque Nacional da Serra da Canastra, desde 1972. As altitudes da Serra da Canastra variam entre 1.450 e 1.200 metros e a inclinação geral do relevo é no sentido oeste. Esta unidade é recoberta por uma fina camada de **colúvios** e nos topos dos morros e colinas ocorrem **campos de matacões**.

O sistema hidrológico desta unidade é marcado por um rápido escoamento superficial que aumenta rapidamente a vazão dos canais fluviais (Figura 15). A umidade permanece por pouco tempo no solo, devido à pequena profundidade deste e por sua característica areno-cascalhenta. As condições topográficas propiciam baixas temperaturas que, associadas à baixa permanência da água em superfície, não permitem um intenso **intemperismo** das rochas. Este fato explica a grande ocorrência de afloramentos rochosos, **lajedos** e matacões visíveis nas vertentes. Colúvios pouco profundos e compostos de seixos, cascalho e areias, associados à matéria orgânica, são as principais formações superficiais.

Figura 15 – Fundo de Vale do Rio Araguari na Região de Tapira onde se percebe que a vegetação natural marginal foi totalmente retirada. Neste segmento, o canal corta rochas metamórficas, conformando pequenas corredeiras em seu leito rochoso.

Autor: Rodrigues, S. C. (2002).

Faixas de Dobramento: Nesta unidade, as formas de relevo são fortemente controladas pelas direções estruturais associadas aos eventos de dobramento e falhamento de amplitude regional. As principais

litologias são xistos, filitos e quartzitos deformados por intrusões alcalinas do Cretáceo Superior. O controle estrutural destas formas, associadas à esculturação do relevo em eventos erosivos, acabam por mascarar um ao outro, sendo difícil distinguir, na paisagem, onde predominam os efeitos decorrentes dos agentes tectônicos ou as forças erosivas.

Durante e após o Cretáceo, esta área foi afetada por soerguimentos regionais e níveis de erosão rebaixaram o relevo regional independentemente dos tipos rochosos. Após o Cretáceo, ocorreram extensos processos de aplanamento com a formação de **pediplanos**. Após o Plio-Pleistoceno, esta região vem sendo afetada por um clima tropical, com intercalações entre momentos úmidos e semi-áridos. Estes últimos eventos propiciaram a erosão das rochas mais intemperizáveis, como filitos e xistos e a preservação dos quartzitos, que ocupam hoje as posições mais altas, conformando geralmente relevos residuais ou divisores de bacias hidrográficas.

As principais formas são **morros** alinhados e pequenas **serras** isoladas com complexas **vertentes** convexo-retilíneas, cobertas por mantos coluviais e matacões, altamente dissecados pela rede de drenagem. Antigas superfícies erosivas são preservadas nos topos de algumas serras, geralmente, em altitude superior a 1250 metros, enquanto que os vales possuem um aprofundamento superior a 100 metros. Os solos são pouco profundos e ricos em minerais primários que, geralmente cascalhentos, são classificados como Cambissolos ou Neossolos Litólicos.

Em função dos eventos geotectônicos e termais ocorridos nesta região, algumas mineralizações encontram-se distribuídas na região. Depósitos de nióbio e fosfato são explorados próximo às cidades de Araxá e Tapira, em regiões dômicas. Em alguns pontos, o enriquecimento mineral de fontes termais e do solo por sulfetos e minerais alcalinos tem sido aproveitado como água mineral e lama medicinal em estações turísticas.

Planalto Vulcano-Sedimentar: Este sistema é desenvolvido sobre rochas sedimentares e derrames basálticos da Bacia Sedimentar do Paraná (Figura 16). As principais feições morfológicas deste sistema são superfícies regionais de aplanamento. Estas **superfícies de aplanamento** têm se desenvolvido por meio do recuo de escarpas seguidas de rápido e grande soerguimento pós-cretáceo que afetou os blocos continentais do Sudeste do Brasil. Este processo associado com as mudanças climáticas no Plio-Pleistoceno permitiu a formação de extensas superfícies erosivas, possíveis **pedimentos**, na base das escarpas regionais. Seguindo-se esta interpretação, as superfícies seriam formadas pela coalescência de pedimentos. Patamares foram formados em áreas com intercalações rochosas, através de erosão diferencial de extratos mais e menos resistentes, como as áreas arenosas e afloramentos de basalto. Essa erosão diferencial criou, em algumas áreas, feições relictuais, como **morros testemunhos** ou morrotes localizados no topo de sistemas de colinas. Na Bacia Hidrográfica do Rio Araguari, observam-se duas

superfícies regionais de aplanamento, uma mais preservada conformando **chapadas** e outra conformando níveis dissecados em forma de colinas.

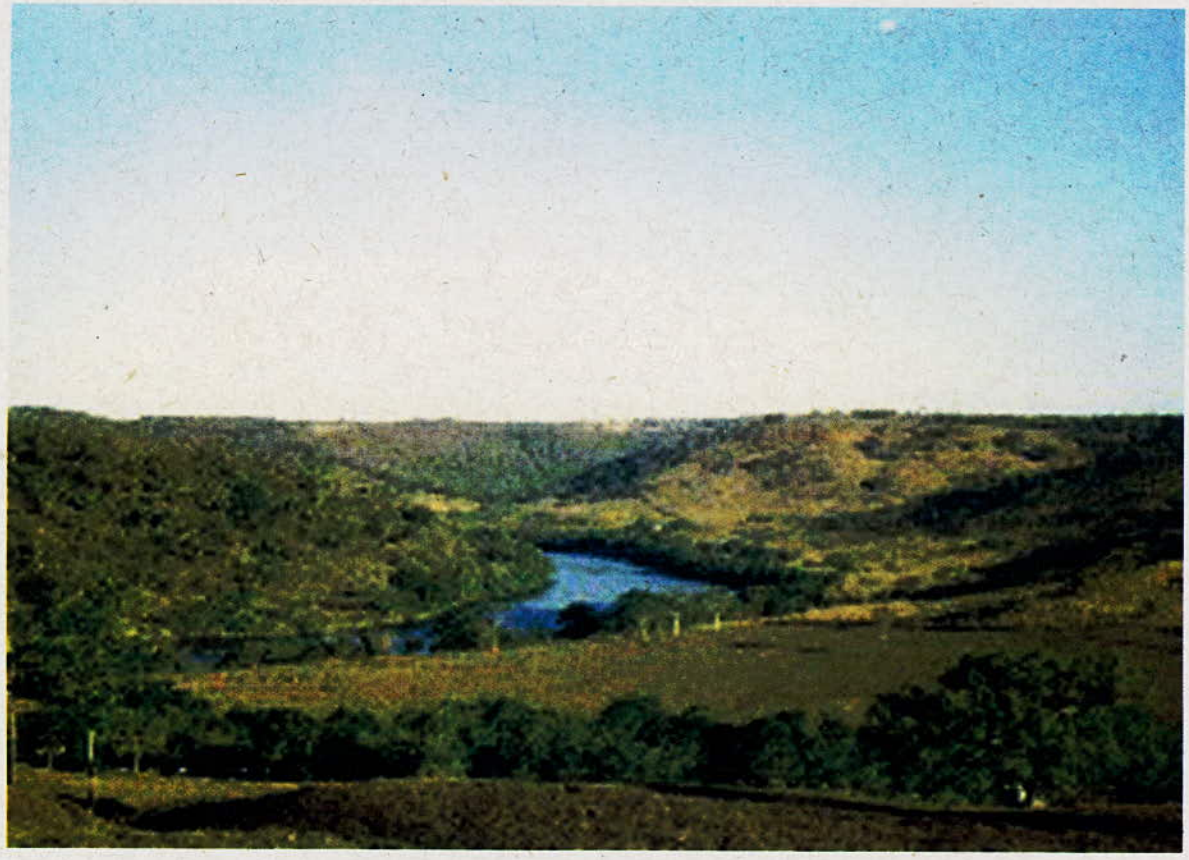


Figura 16 – Vale do Rio Araguari em seu trecho médio no ano de 2001. Notar a quase inexistência de mata ciliar em suas margens. Atualmente este trecho do rio está alagado pelas águas da AHE Capim Branco I. Autor: Rodrigues, Sílvio.

Largos interflúvios conformam o topo do Planalto Tabular, sendo sub-horizontalizados e possuindo pequenas depressões denominadas localmente de "**covoais**", onde a águas das chuvas são armazenadas na estação chuvosa criando pequenos lagos. No interior e ao redor destas depressões, ocorrem pequenos **morrotes** formados a partir de remonte do solo por cupins. Estes pequenos morrotes são conhecidos como murunduns. Essas depressões, muitas vezes, são conectadas a pequenos canais, conformando áreas **hidromórficas** de nascentes fluviais ou veredas. Neste tipo de vale, não é possível diferenciar-se um canal principal, sendo que, após algumas centenas de metros e com o progressivo aprofundamento do vale e aumento da declividade, tem-se o início de um canal fluvial propriamente dito.

A origem destas depressões não é, ainda, totalmente compreendida. Nas bordas S e SW dos planaltos tabulares, ocorrem arenitos imaturos com cimento carbonático, lentes de calcário e argilito. Em conseqüência disto, pode-se especular a respeito da ação pseudo-cárstica como uma das formadoras deste padrão de formas, pois a dissolução do calcário ou do cimento calcário dos arenitos poderia propiciar a subsidência da superfície. O papel dos térmitas na gênese destas formas também é questionado, mas, com certeza, eles são os principais responsáveis pelo aparecimento dos murunduns e transferência de material sub-superficial para a superfície.

A hidrodinâmica dessas formas está fortemente correlacionada com a água da chuva. Medições feitas no Covoal da Fortaleza (SCHENEIDER, 1993) revelaram que o período entre outubro e março corresponde ao

de maior elevação do lençol freático e formação de lagoas temporárias. Após as primeiras chuvas, em setembro ou outubro, as lagoas são imediatamente preenchidas, pouca variação, porém, é percebida no nível do lençol freático, no mesmo período. Este fato é devido à composição predominantemente argilosa do solo.

Esta frágil área tem sido altamente alterada por fazendeiros que drenam os covoais e desta forma modificam as condições hidrológicas, secando nascentes e pequenos canais após alguns anos de exploração agrícola.

Um segundo nível de erosão está localizado entre 100 e 150 metros abaixo dos planaltos tabulares, sendo drenado por uma rede de canais com padrão dendrítico. Soleiras rochosas ocorrem onde os canais atingem os derrames de rochas basálticas. O perfil das vertentes é predominantemente convexo-retilíneo, mas rupturas de relevo ocorrem nas médias vertentes estão associadas a exposições de crostas ferruginosas.

Canyon do Rio Araguari: Este sistema está presente no baixo curso do rio Araguari, onde após ultrapassar todas os pacotes sedimentares e basálticos, atinge o embasamento cristalino pré-cambriano, composto predominantemente por gnaisses e micaxistos, no fundo do vale. Este canyon possui um desnível de 500 metros, sendo que suas margens mais altas atingem de 950 a 1050 metros, enquanto o fundo do vale varia entre 450 e 550 metros. As vertentes do vale foram alteradas pelo clima úmido Holocênico, sendo que depósitos de tálus são mascarados por mantos coluviais, que propiciam a

diminuição da inclinação das vertentes. Complexos perfis de vertente marcam esta área, com presença de rupturas côncavas, segmentos convexos, paredões rochosos e terraços fluviais. Pequenos cursos fluviais começam nos boqueirões que bordejam o Canyon e muitas corredeiras e cachoeiras marcam a paisagem.

Com o forte entalhamento do vale, as vertentes são fortemente entalhadas e a densidade de drenagem muito alta. Os processos erosivos, em especial ravinas, são muito comuns neste sistema. O uso da terra no vale é principalmente a pastagem e pequenos terraços são intensamente cultivados, em substituição à vegetação natural de Cerradão e Mata Mesofítica. O Rio Araguari cruza essa área com um fluxo intenso e muitas vezes turbilhonar, de alto potencial hidroenergético. A tabela 1 apresenta o sumário das características ambientais da Bacia Hidrográfica do Rio Araguari.

Tabela 1– Principais Características Naturais da Bacia Hidrográfica do Rio Araguari.

Unidade Geomorfológica	Morfologia	Morfometria	Rochas e Mat. Superficiais	Geodinâmica Superficial
Serra da Canastra	• Bloco Estrutural Elevado nivelado por superfície erosiva. • Limites associados a escarpas.	• 1400 a 1000 m; • 100 m de amplitude local dos vales • inclinação < 10%	• Quartzito e filitos; • Colúvio arenoso inconsolidado, • Blocos de quartzito expostos.	• Exposição de afloramento rochoso e remoção dos materiais Superficiais • Ravinas em função de escoamento. Pluvial concentrado • Queda de blocos em penhascos.
Faixa de Dobramentos	• Serras alinhadas e morros. • Superfícies de aplanamento preservada nos topos e divisores.	• 1200 a 900 m; • 40 a 150 m de desnível local; • Inclinação entre 10 e 30%.	• Gnaisses, filitos e xistos; • Colúvio detrítico.	• Exposição do substrato rochoso e remoção de material intemperizado. • Ravinas em função de escoamento pluvial concentrado.

Tabela 1 (continuação)– Principais Características Naturais da Bacia Hidrográfica do Rio Araguari.

Unidade Geomorfológica	Morfologia	Morfometria	Rochas e Materiais Superficiais	Geodinâmica Superficial
Planalto Vulcano -Sedimentar	• Superfície horizontalizada fracamente dissecada; • Pequenas bacias fechadas nos divisores planos (covoais).	• 1000 a 700 m; • 40 a 100 m de desnível local, • inclinação média < 10%	• arenitos, siltitos, conglomerado e basaltos; • laterita petrificada • materiais transportados por atividade biológica • latossolos	• vossorocas, • ravinas, • erosão laminar, • erosão dos canais fluviais.
Canyon do Araguari	• Vales íngremes e fortemente dissecados. • Patamares erosivos e patamares estruturais • Penhascos e depósitos de tálus e colúvios nos pés de encostas.	• 1000 a 550 m; • 200 m de desnível local, • inclinação média entre 10% e 45%	• basaltos, arenitos e siltitos; • tálus e colúvios inconsolidados	• ravinas, • quedas de blocos • erosão laminar

Fonte: Adaptado de Rosa et alli (2004).

A Bacia Hidrográfica do Rio Araguari – Aspectos Urbanos relacionados a Água.

Consideram-se integrantes da Bacia do Rio Araguari (Figura 17) os municípios que estão totalmente inseridos na bacia hidrográfica do Rio Araguari (Indianópolis, Pedrinópolis, Santa Juliana, Perdizes, Ibiá, Tapira e Araxá) e os que possuem parcela de seu território dentro da bacia hidrográfica do Rio Araguari (Araguari, Campos Altos, Iraí de Minas, Nova Ponte, Patrocínio, Pratinha, Rio Paranaíba, Sacramento, São Roque de Minas, Serra do Salitre, Tupaciguara, Uberaba e Uberlândia). (Tabela 2).

O Rio Araguari ao atravessar sua bacia hidrográfica recebe diversos afluentes (rios, córregos e ribeirões), que contribuem para o aumento de sua vazão. Estes canais fluviais drenam bacias hidrográficas menores, denominadas de sub-bacias em relação a bacia do Rio Araguari. As principais sub-bacias são aquelas que possuem área superior a 100 km^2 . (Rosa et alli, 2004).(Tabela 3)

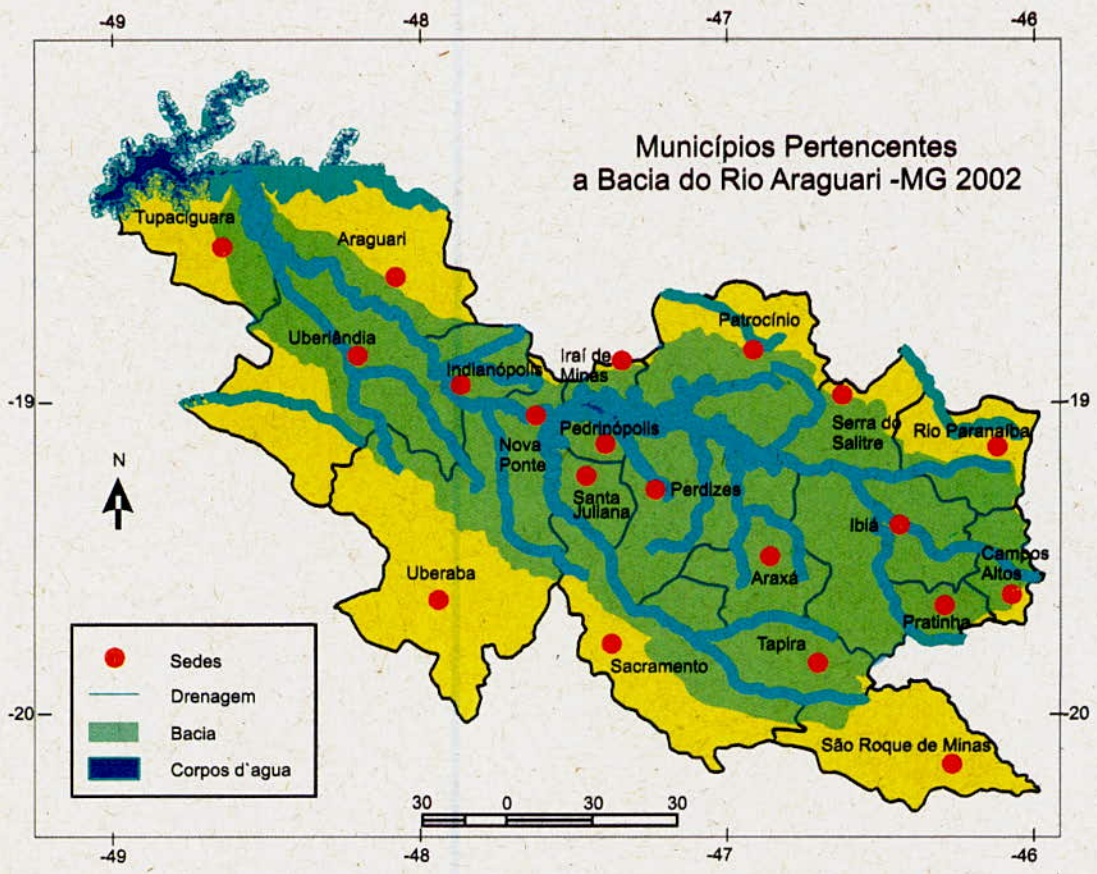


Figura 17 - Municípios que compõem parcialmente ou integramente a Bacia Hidrográfica do Rio Araguari.

Fonte: Adaptado de Rosa et alli (2004).

Tabela 2 – Área dos municípios que se encontram dentro da bacia hidrográfica.

	Município	Abrev.	Área Total (km^2)	Área na Bacia (km^2)	%MB	%CMB
1	Araguari	Arg	2.774	894	32,23	4,03
2	Araxá	Arx	1.283	1.283	100,00	5,78
3	Campos Altos	Cpa	730	621	85,07	2,80
4	Ibiá	Iba	2.616	2.616	100,00	11,79
5	Indianópolis	Ind	839	839	100,00	3,78
6	Iraí de Minas	Irm	380	313	82,37	1,41
7	Nova Ponte	Nvp	1.181	1.120	94,83	5,05
8	Patrocínio	Ptr	2.838	1.754	61,80	7,91
9	Pedrinópolis	Pdr	332	332	100,00	1,50
10	Perdizes	Pdz	2.412	2.413	100,04	10,88
11	Pratinha	Prt	680	655	96,32	2,95
12	Rio Paranaíba	Rpr	1.358	502	36,97	2,26
13	Sacramento	Scr	3.036	1.599	52,67	7,21
14	Santa Juliana	Sjl	718	718	100,00	3,24
15	São Roque de Minas	Sem	2.002	245	12,24	1,10
16	Serra do Salitre	Ssl	1.465	1.040	70,99	4,69
17	Tapira	Tap	1.174	1.174	100,00	5,29
18	Tupaciguara	Tup	1.704	535	31,40	2,41
19	Uberaba	Ube	4.516	1.141	25,27	5,14
20	Uberlândia	Udi	4.040	2.392	59,21	10,78
	TOTAL		36.078	22.186		100,00

Fonte: Rosa et alli, 2004.

% MB - Porcentagem da área do município que está localizada na bacia.

%CMB - Contribuição da área do município na área da bacia.

Tabela 3 – Afluentes do Rio Araguari com bacias hidrográficas cujas áreas são superiores a 100 Km².

Sub-Bacias		Área da Bacia (km²)	Sub-Bacias		Área da Bacia (km²)
1	Cór. Do Atoleiro	131	18	Rib. Espadilha	149
2	Rib. Capivara	178	19	Rib. Ponte da Pedra	225
3	Cor. da Joana	112	20	Rio São João	354
4	Rib. Tabocas	154	21	Cor. Fundo	155
5	Rib. Do Inferno	570	22	Rib. São Mateus	150
6	Rib. dos Veados	106	23	Rio Misericórdia	1.406
7	Rib da Prata	208	24	Rio São João	971
8	Rib. Soberbo	184	25	Rib. Grande	249
9	Rib. Perdizez	127	26	Rib. Pirapetinga	331
10	Rib. Santa Bárbara	129	27	Rib. do Salitre	620
11	Rib. Bom Jardim	102	28	Rib. da Antinha	125
12	Rib. Santa Juliana	488	29	Rio Capivara	1.368
13	Rio Claro	1.100	30	Rib. Pirapetinga	221
14	Rib. da Rocinha	201	31	Rio Galheiro	775
15	Rib. das Furnas	506	32	Rio Santo Antonio	837
16	Rio Uberabinha	2.198	33	Cor. Cocais	104
17	Rib da Estiva	173	34	Rib. do Fundão	254

TOTAL DA ÁREA DAS SUB-BACIAS COM AREA MAIOR QUE 100 km² = 14.961 km²

Fonte: Rosa et alli, (2004).

Recursos Hídricos Subterrâneos

A bacia do Rio Araguari compreende 2 tipos de aqüíferos: aqüíferos fissurado e granular. Os aqüíferos fissurados associam-se à Formação Serra Geral, Grupo Araxá, Formação Canastra e Complexo Pré-Cambriano Indiferenciado. O aqüífero granular associa-se à Formação Bauru.

Formação Bauru

São considerados sistemas granulares os de nível freático profundo e com baixo nível de poluição. Compõem-se de arenitos puros, arenitos argilosos, arenitos calcíferos, subordinadamente conglomerados, siltitos, argilitos, e rochas piroclásticas. Sua espessura é variável, sendo observados valores de até 300 metros. A permeabilidade média é de 10^{-5} l/s/m. A infiltração é alta moderada e geralmente favorecida pela baixa drenagem existente nas superfícies planas das chapadas e interflúvios tabulares. A vazão específica varia entre 0,1 a 1,0 l/s/m.

Formação Serra Geral

Sistema fissural, com infiltração moderada; ocupa as partes mais baixas do vale do Rio Araguari. A unidade é constituída por basalto, diabásio, subordinados a arenitos intercalados. A vazão média é próxima de 0,7 l/s/m.

Formação Canastra

Compreende quartzitos geralmente bastante fraturados e com planos de estratificação localmente bem desenvolvidos. Geralmente ocupam áreas topograficamente elevadas, fato que limita seu potencial como aqüífero, resultando em valores baixos de produtividade dos poços. A infiltração é de moderada a alta.

Grupo Araxá

Compreende rochas dobradas e fraturadas, em especial, xistos, ardósias e folhelhos. A **permeabilidade** é muito variável e a **vazão específica** para xistos está próxima a 0,32 l/s/m. A infiltração é baixa em mantos de alteração pouco significativos.

Pré-Cambriano Indiferenciado

Compõe-se de rochas graníticas e gnáissicas predominantemente, com vazão específica de até 0,26 l/s/m. A infiltração é baixa a moderada.

A Legislação sobre Recursos Hídricos que atinge a Bacia Hidrográfica do Rio Araguari.

A Lei Federal 9.433/97, conhecida como Lei das Águas, estabelece a Política e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. São fundamentos da Lei 9.433/97:

- o consumo humano e a dessedentação de animais como usos prioritários em situações de escassez;
- a água como recurso natural limitado e dotado de valor econômico;
- o uso múltiplo das águas;
- a bacia hidrográfica como unidade territorial para a implementação do gerenciamento das águas e atuação do SINGREH;
- a gestão descentralizada e participativa dos recursos hídricos.

Dentre os objetivos, definidos na Lei 9.433/97, para a Política Nacional de Recursos Hídricos, é importante destacar: a garantia da disponibilidade de água para as gerações atuais e futuras, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos; a utilização racional e integrada com vistas ao desenvolvimento sustentável e à prevenção e à defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural (cheias e secas) ou decorrentes do uso inadequado dos recursos hídricos.

A Lei 9.433 estabelece, como diretrizes para a gestão de recursos hídricos:

- a associação dos aspectos de quantidade e de qualidade;
- a adequação às diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais das diversas regiões do País;
- a integração com a gestão ambiental, com a gestão dos sistemas estuarinos e costeiros, e a articulação com a gestão do uso do solo.

Organização Local e Recursos Hídricos.

Comitês de Bacia Hidrográfica: são "organismos colegiados, consultivos e deliberativos, que constituem a base do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. São compostos por representantes dos governos da União, Estados, Distrito Federal, Municípios, entidades civis de recursos hídricos e dos diversos setores de usuários das águas da bacia hidrográfica. Também conhecidos como "parlamentos das águas", os comitês podem ser de rios federais ou de rios estaduais, conforme a dominialidade de suas águas. Dentre as atribuições dos Comitês, é importante destacar: promover o debate sobre questões relacionadas aos recursos hídricos e articular a atuação das entidades intervenientes; arbitrar conflitos relacionados aos recursos hídricos; aprovar o Plano de Recursos Hídricos da Bacia e acompanhar sua execução; estabelecer os mecanismos de cobrança pelo uso de recursos hídricos e sugerir os valores a serem cobrados; entre outros." (MMA, 2005)

Existe uma grande variedade de problemas relacionados à qualidade dos corpos d'água superficiais no país. Em termos gerais, as principais fontes que alteram a qualidade das águas do país podem ser resumidas nos seguintes itens:

Esgotos domésticos: é talvez o principal problema que ocorre em todas as regiões hidrográficas do Brasil. Nas regiões metropolitanas o problema é potencializado. Na Bacia do rio Araguari, por exemplo, este problema ainda persiste no município de Indianópolis.

Efluentes industriais: Na Bacia do Rio Araguari que possui economia voltada predominantemente aos serviços e agricultura este tipo de problema não atinge situações criticas. Recobre uma grande variedade de atividades, como, por exemplo, indústrias metalúrgicas, alimentícias, químicas, petroquímicas, têxteis, matadouros, curtumes, fábricas de fertilizantes, usinas de açúcar e álcool, entre outras.

Efluentes da agricultura: Esta modalidade de efluente é altamente presente na bacia. É representada principalmente por fertilizantes e agrotóxicos que são carreados para os corpos d'água por meio da água das chuvas.

Desmatamento e manejo inadequado do solo: A bacia encontra-se já bastante desmatada, sendo que a vegetação natural ocupa pequenas áreas. No passado a ocupação desordenada de áreas para a produção de grãos e as atividades agropecuárias geraram uma diminuição drástica da vegetação natural, causando a erosão dos solos e o conseqüente assoreamento dos rios.

Mineração: Problema disseminado em partes restritas da bacia, em especial por garimpagem e pequenas lavras de areia e argila, gerando elevadas cargas inorgânicas provenientes da extração e do beneficiamento dos minerais.

Resíduos sólidos: A disposição inadequada de resíduos sólidos em lixões vem promovendo sérios problemas de poluição das águas superficiais e subterrâneas em todo o país.

Efluentes da suinocultura: Problema localizado, que apresenta grave concentração de dejetos líquidos que causam intensa contaminação dos corpos d'água superficiais e subterrâneos, se não forem tratados.

Poluição difusa em áreas urbanas: Ocorre principalmente nas cidades médias e grandes, sendo representada pelo arraste, nos momentos de chuva, de poluentes que são carreados para os corpos d'água.

Acidentes ambientais: Derrames de produtos tóxicos durante as operações de transporte e distribuição (ex.: episódios na BR 050 e Ferrovia Centro-Atlantica em Ibiá).

Construção de barragens: A criação de reservatórios para fins de geração de energia elétrica ou abastecimento público geralmente inunda áreas em que a vegetação não foi completamente retirada. A decomposição dessa biomassa vegetal altera a qualidade da água no corpo do reservatório e nos trechos a jusante da barragem. O lançamento de efluentes contendo fósforo (ex.: esgoto) nos reservatórios pode causar eutrofização e florações de algas, as quais podem ser tóxicas, o que compromete seu uso para abastecimento público. Outro efeito adverso das barragens ocorre, quando estas retêm os sedimentos em seus reservatórios, diminuindo o aporte de sedimentos para os trechos a jusante, afetando a produtividade dos estuários e permitindo a erosão no litoral.

Aqüicultura: O cultivo de peixes em tanques-rede e o cultivo de camarão em estuários, se praticados sem observação de critérios de sustentabilidade ambiental, podem causar a poluição dos recursos hídricos.

O estudo de microbacias hidrográficas

Pequenas bacias hidrográficas, afluentes do Rio Araguari, são o principal objeto para um planejamento ambiental e dos recursos hídricos com base em conhecimento real da situação. As informações disponíveis sobre microbacias hidrográficas são indispensáveis para o entendimento das mesmas e a tomada de decisão sobre funções como a outorga da água, montagem do sistema de saneamento básico, políticas de planejamento, recuperação de vegetação nativa, entre outras.

Os anexos 1, 2 e 3 mostram exemplos de informações importantes sobre microbacias hidrográficas, afluentes do Rio Araguari, na região entre os municípios de Uberlândia e Araguari. Estas informações só puderam ser obtidas em função do processo de planejamento e gestão ambiental em virtude da construção das usinas hidrelétricas de Capim Branco I e II.

Índice de Qualidade das Águas

Tão importante quanto a quantidade das águas de uma bacia hidrográfica é a qualidade dos corpos hídricos. Atualmente a qualidade das águas é definida através de um índice que leva em consideração aspectos físico-químicos e biológicos dos cursos e reservatórios de água.

Os aspectos físicos das águas envolvem parâmetros como Carga Sólida Dissolvida e a Carga Sólida Particulada. Os aspectos químicos das águas indicam o estado trófico do ambiente da bacia, sendo avaliados através de parâmetros como Teores de Nutrientes das Águas, Contribuição de Esgotos Domésticos, Oxigenação das Águas e Produtividades Fitoplanctonica. Os aspectos biológicos das águas estão associados à presença de micro, meso e macro-fauna. Assim, são importantes indicadores a Riqueza e Diversidade de Organismos Planctônicos, a Densidade e Diversidade de Organismos Bentônicos, a Densidade e Diversidade de Algas e Protozoários, a Densidade e Diversidade de Crustáceos, e a Densidade e Diversidade de Insetos e Moluscos.

Uma análise acurada da qualidade de água depende da uma boa localização dos pontos amostrais, sendo que a tabela 4 apresenta um exemplo de análise da qualidade de água no Rio Araguari nos meses de julho e outubro de 2004.

Tabela 4 – Análise da qualidade de água no Rio Araguari.

Parâmetros	Referências	Unidades	Limites	P1		P2	
				Jul/04	Out/04	Jul/04	Out/04
Acidez	SM-2310	mg/L $CaCO_3$	—	2	3	2	<2
Alcalinidade Total	SM-2320	mg/L	—	15	20	22	25
Cobre	SM-3111	mg/LCu	0,02	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Cond.Elétrica	SM-2510	pS/cm	—	22,7	39,4	23,7	25,1
Cromo Hexavalente	SM-3500 CrB	mg/LCr	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
DBO	SM-5210	mg/LO_2	5,0	0,76	<0,20	1,79	0,70
DQO	SM-5220	mg/LO_2	—	22,71	6,00	<5,00	<5,00
Dureza total	SM-2340	mg/L CaCO3	—	6	7	7	7
Estanho Total	SM-3111	mg/LSn	2,0	0,081	<0,01	<0,01	<0,01
Ferro Solúvel	SM-3111	mg/LFe	0,3	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Fosfato	SM-4500P	mg/LP	0,025	<0,010	0,01	<0,010	0,023
Manganês Total	SM-3111	mg/LMn	0,1	0,197	0,015	0,082	0,023
Mercúrio Total	SM-3112	mg/LHg	0,0002	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Nitrato	SM-4500-NO_3	mg/LN-NO_3	10	0,1	0,1	0,1	0,2
Nit. amoniacal	SM-4500-NH_3	mg/LN-NH_3	—	0,16	0,05	0,16	0,19
Nitrogênio Total	SM-4500 N	mg/LN	—	0,4	<0,5	0,4	<0,5
Óleos e graxas	SM-5520	mg/L	V.A	<1	<1	<1	<1
Ortofosfato	SM-4500-P	mg/LP	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
Oxigênio dissolv.	SM-4500-O	mg/LO_2	>5,00	7,29	5,57	7,09	7,86
pH in natura	SM-4500-H	—	6,0-9,0	6,28	7,77	7,76	7,47
Sólidos dis. totais	SM-2540	mg/L	500	17	26	18	17
Sol.sedimentáveis	SM-2540	ml/L	VA	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Sol. Susp. totais	SM-2540	mg/L	—	<3	<3	<3	<3
Sólidos totais	SM-2540	mg/L	—	17	26	18	17
Temperatura do ar	SM-2550	ºC	—	24,0	28,0	25,0	24,0
Temp. da água	SM-2550	ºC	—	21,0	24,0	21,0	22,0
Turbidez	SM-2130	FTU	100	0,64	0,70	0,66	1,5
Zinco Total	SM-3111	mg/LZn	0,18	<0,01	<0,01	<0,014	<0,01
Coliformes totais	SM-9222	Org/100mL	5000***	800	1900	3800	4400
Coliformes fecais	SM-9222	Org/100mL	1000***	<1	13	6	16
Estr. fecais	SM-9222	Org/100mL		60	26	60	36

Fonte: CCBE - Monitoramento das Águas do AHE Capim Branco I, Etapa Pré-enchimento, Relatório Semestral. Julho e outubro de 2004.

Obs. P1 – Localiza-se na Ponte da BR 365, sobre o Rio Araguari; e o P2 localiza-se a jusante da antiga Ponte de Pau-Furado.

Glossário

Afluente - curso d'água cujo volume ou descarga contribui para aumentar outro curso no qual desemboca.

Aqüífero artesiano – aqüífero cuja formação geológica contém água sobre pressão.

Aqüífero - formação geológica que contém a água, sendo que esta pode mover-se em quantidades suficientes para permitir seu aproveitamento econômico.

Aqüífero freático – aqüífero em cuja superfície atua a pressão atmosférica.

Cachoeiras - queda d'água no curso de um rio, causada por um degrau no perfil longitudinal do mesmo.

Canal Fluvial - local por onde se escoam as águas fluviais. Os canais podem ser meandrantes, anastomosados, retos, deltaicos, ramificados, reticulados e irregulares.

Ciclo hidrológico: sucessão de fases percorridas pela água ao passar da atmosfera à terra e vice-versa: evaporação do solo, do mar e das águas continentais; condensação para formar as nuvens; precipitação; acumulação no solo ou nas massas de água, escoamento direto ou retardado para o mar e reevaporação.

Corredeira - desnível ou degraus encontrados ao longo do perfil longitudinal do rio.

Córrego - sulco aberto pelas águas correntes

Covoais - montículos residuais formados pela ação erosiva do escoamento superficial,colonizado e fixado por insetos e plantas.

Curva de Rio - sinuosidade no trajeto do rio.

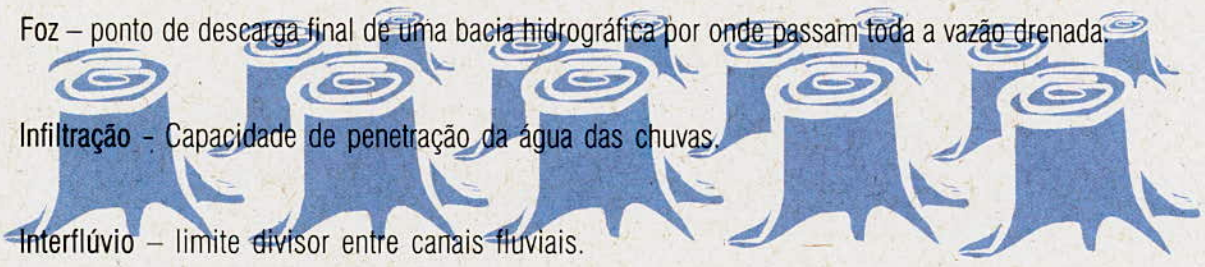
Drenagem - sistema de vales por onde fluem e escoam águas superficiais que modelam a topografia.

Escoamento Difuso: escoamento de água pluvial, através de pequenos filetes.

Evaporação: emissão de vapor por uma superfície de água livre em temperatura inferior ao ponto de ebulição.

Foz - boca de descarga de um rio.

Foz – ponto de descarga final de uma bacia hidrográfica por onde passam toda a vazão drenada.



Infiltração - Capacidade de penetração da água das chuvas.

Interflúvio – limite divisor entre canais fluviais.

Leito - canal escavado pelo talvegue do rio para o escoamento dos materiais e das águas.

Margem - Faixa de terras emersas ou firmes junto às águas de um rio, de um lago, ou de uma lagoa.

Meandro - sinuosidade descrita pelos rios, formando, por vezes, semicírculos, em zonas de terrenos planos.

Nascente - Fonte natural de água subterrânea que brota em pontos onde o lençol freático é interceptado pela superfície do terreno.

Outorga - é o instrumento pelo qual o Poder Público autoriza o usuário a utilizar as águas de seu domínio por tempo determinado e em condições preestabelecidas. Tem como objetivo assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos da água superficial ou subterrânea e o efetivo exercício do direito de acesso à água.

Perfil longitudinal - representação gráfica correspondente à relação entre altimetria e o comprimento do curso d'água.

Permeabilidade: propriedade das rochas e dos solos de se deixarem atravessar pela água de infiltração.

Planície Fluvial - planície formada pela deposição de material aluvial erodido em áreas mais elevadas.

Poço Artesiano – são poços que retiram água de aqüíferos artesianos, podendo ser jorrantes ou não.

Poço Freático – poços que retiram água do lençol freático.

Porosidade – é a relação entre o volume de vazios e o volume da amostra de solo ou rocha.

Rápidos - trecho curto de um rio cujo perfil longitudinal é ligeiramente acentuado no seu declive, ocasionando um aumento de velocidade da corrente fluvial.

Riacho - curso d' água natural, normalmente pequeno e tributário de um rio.

Rio - corrente liquida resultante da concentração do lençol de água de grande dimensão que serve de canal natural para a drenagem de uma bacia.

Terraço - superfície horizontal ou levemente inclinada, constituída de depósito sedimentar ou superfície topográfica modelada pela erosão (fluvial, marinha ou lacustre) limitada por dois declives do mesmo sentido.

Vazão – volume escoado por unidade de tempo, sendo a principal grandeza que caracteriza um escoamento; geralmente é expressa em metros cúbicos por segundo (m^3/s) ou litros por segundo (l/s).

Vereda - espaço brejoso ou encharcado que contém nascentes ou cabeceiras de cursos d'água.

Referências

BACCARO, C. A. D., **Estudos Geomorfológicos no município de Uberlândia.** Uberlândia. Revista Sociedade e Natureza, Ano 1, n° 1 – Jun/1989, p. 49 – 51.

BACCARO, C. A. D., **Unidade Geomorfológicas do Triângulo Mineiro – Estudo Preliminar.** Uberlândia. Revista Sociedade e Natureza, Ano 3 – n° 5 e 6 – Jan./Dez, 1991 p. 37 – 42.

BACCARO, C. A. D., **Estudos Experimentais aplicados na Avaliação dos Processos Geomorfológicos de Escoamento Pluvial em Áreas de Cerrado.** Uberlândia. Revista Sociedade e Natureza. Ano 5 n°9 e 10 – Jan./Dez, 1993 – p. 55 – 63.

BACCARO, C. A. D., **As unidades geomorfológicas e a Erosão nos Chapadões do Município de Uberlândia.** Uberlândia. Revista Sociedade e Natureza. Ano 6 n°11 e 120 – Jan./Dez, 1994 – p. 19 – 33.

BACCARO, C. A. D.; NISHIYAMA, L., **Aproveitamento dos Recursos Minerais nas Regiões do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba – Uma Agressão ao Meio Ambiente.** Uberlândia. Revista Sociedade e Natureza, Ano 1, n° 1 – Jun/1989, p. 49 – 51.

BARCELOS, J. H. **Geologia Regional e Estratigráfica do Triângulo Mineiro.** Uberlândia. Revista Sociedade e Natureza. Ano 5 n°9 e 10 – Jan./Dez, 1993 – p. 09 – 22.

BRASIL. Ministério Do Meio Ambiente dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. **Documento de Introdução ao Plano Nacional de Recursos Hídricos.**Brasília, 2005.

BRASIL. Presidência da República. **Lei Federal 9433 de 8 de Janeiro de 1997.**Dispõe sobre o Plano Nacional de Recursos Hídricos.

CEMIG – Companhia Energética de Minas Gerais – **Usina Hidrelétrica de Nova Ponte. Projeto Executivo. Estudos Ambientais.**Belo Horizonte MG. 1995.89p.

CONSÓRCIO CAPIM BRANCO ENERGIA - CCBE. **Monitoramento das Águas do AHE Capim Branco I e II.** Etapa de Pré-enchimento. Relatório Semestral. Julho e Outubro de 2004

DIAS, J. B & AUGUSTIN, C. H. R. R.,: **Biogeomorfologia: Térmitas e Formigas, Bioagentes na Reciclagem e Formação dos Solos e em Processos Formadores da Paisagem em Gouveia, Minas Gerais.** In: Anais VIII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada. Belo Horizonte – 1999. p. 141 – 142.

FERREIRA, I.L.; ROCHA, M.R.; BACCARO, C. A. D.; RODRIGUES, S.C. **Mapeamento Geomorfológico do Triangulo Mineiro.** Anais do III Simpósio Nacional de Geomorfologia, Campinas, - 2000, p.195

FERREIRA, I. L. **Mapeamento Geomorfológico do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba.** Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Geografia. Uberlândia, 2001. (Relatório Final - Iniciação Científica - FAPEMIG / UFU).

FERREIRA, L. M. & NASCIMENTO, M. A. do, **Os Latossolos do Triângulo Mineiro**. In: Anais, VIII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada. Belo Horizonte – 1999 p. 168 – 169.

GUERRA, A.T; GUERRA, A.J.T. **Novo Dicionário Geológico-Geomorfológico**.Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1997.652p.

NISHIYAMA, L, **Geologia do Município de Uberlândia e áreas adjacentes.** Uberlândia – Revista Sociedade e natureza – Ano 1 – n° 1 Junho de 1989 p, 09-16.

RODRIGUES, S.C. **Análise Empírico Experimentalda Fragilidade Relevo-Solo no Cristalino do PlanaltoPaulistano : Sub-bacia do Reservatório Billings.**São Paulo. Tese de Doutorado, VPS. 1998.267 p.

RODRIGUES, S.C.; BACCARO, C. A. D.; MEDEIROS, S. FERREIRA, I.L.; SANTOS, L.S. - **A Geomorfologia da Bacia Hidrográfica do Rio Araguari e do Alto Paranaiba.** 9°. Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada. Recife. 2001 (no prelo).

ROSA, R.; BRITO, J.L.S.; LIMA, E.F. de; SIQUEIRA, C.A.; MACEDO, D. - **Elaboração de uma Base Cartográfica e Criação de um Banco de Dados Georreferenciados da Bacia do Rio Araguari - MG.** In - Gestão Ambiental da Bacia do Rio Araguari. Rumo ao Desenvolvimento Sustentado. Org. Lima. S.C., Santos, R.J. IGUFU.Uberlândia,2004. 221 p.

SCHNEIDER, M. O., SILVA, D. B., **Estrutura Pedológica e Dinâmica Hídrica do "Covoal" do Córrego da Fortaleza**, Uberlândia. Revista Sociedade e Natureza, Ano 3 – n° 5 e 6 – Jan./Dez, 1991 p. 75 – 89.

TOMAZZOLI, E. R., **A evolução geológica do Brasil-Central**, Uberlândia. Revista Sociedade e Natureza, Ano 2, n° 3 – Junho 1990, p. 11 – 26.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE BRASILIA. Instituto De Geociências.**Glossário Geológico Ilustrado**. Disponível na Internet.http://www.unb.br/ig/glossario.02/03/2006.

VILLELA, S.M.; MATTOS, A. - **Hidrologia Aplicada.** São Paulo, McGraw - Hill do Brasil,1975, 245 p.

Anexo I

Sub-Bacias do Rio Araguari – Área de Influencia das Usinas Hidrelétricas de Capim Branco I e Capim Branco II.

Nº	NOME	AHE	MUNICÍPIO	VAZÃO MÍNIMA	VAZÃO MÉDIA	VAZÃO MÁXIMA
1	Córrego Palmital	CB II	Uberlândia	20,24	76,60	251,67
2	Córrego dos Macacos	CB II	Uberlândia	58,01	213,71	702,19
3	Córrego dos Dourados	CB II	Uberlândia	82,52	325,75	1020,67
4	Córrego Paranã	CB II	Uberlândia	58,89	226,51	709,72
5	Córrego Barreirinha	CB II	Uberlândia	27,72	106,62	341,18
6	Córrego Lagoa	CB II	Uberlândia	25,36	95,10	304,34
7	Córrego Barra Grande	CB II	Uberlândia	71,26	274,07	877,02
8	Córrego Colônia	CB II	Uberlândia	119,26	458,70	1467,85
9	Córrego dos Caetanos	CB II	Uberlândia	76,95	288,57	923,42
10	Córrego Bebedouro	CB II	Uberlândia	129,00	483,75	1580,26
11	Córrego Sobradinho	CB II	Uberlândia	98,00	358,55	1171,26
12	Córrego Congonhal	CB II	Uberlândia	76,36	279,38	931,26
13	Córrego Buriti	CB II	Uberlândia	250,99	896,40	2988,00
14	Córrego Terra Branca	CB II	Uberlândia	268,13	957,59	3191,97
15	Córrego Pindaíba	CB I	Uberlândia	33,36	124,11	387,85
16	Córrego da Tenda	CB I	Uberlândia	98,98	345,27	1150,90
17	Córrego Boa Vista	CB I	Uberlândia	367,85	1283,21	4277,38

18	Córrego Veadinho	CB I	Uberlândia	31,44	114,32	357,24
19	Cor. Boa Esperança	CB I	Uberlândia	22,91	88,50	260,30
20	Córrego Funil	CB I	Uberlândia	71,59	260,34	813,57
21	Córrego do Amparo	CB I	Araguari	29,47	115,33	320,36
22	Córrego Santo Antônio	CB I	Araguari	303,76	1188,63	3301,74
23	Córrego Bálsamo	CB I	Araguari	27,59	110,37	306,57
24	Córrego Tamanduá	CB I	Araguari	107,46	429,83	1193,99
25	Córrego Taboca	CB I	Araguari	165,06	675,25	1875,69
26	Córrego do Salto	CB I	Araguari	69,39	268,09	788,49
27	Córrego Grande	CB II	Araguari	193,84	766,36	2254,00
28	Córrego Lambari	CB II	Araguari	64,42	239,69	749,02
29	Córrego Fundão	CB II	Araguari	200,40	763,43	2385,71
30	Córrego Capim Branco	CB II	Araguari	50,22	183,72	612,41
31	Córrego Grande	CB II	Araguari	169,98	647,55	2023,60
32	Córrego Folha Larga	CB II	Araguari	33,53	122,67	408,89
33	Córrego Perobal	CB II	Araguari	114,37	446,33	1394,77
34	Córrego do Cedro	CB II	Araguari	215,46	861,84	2693,26
35	Córrego Capelo	CB II	Araguari	154,00	577,51	1848,03
36	Córrego Barreirão	CB II	Araguari	100,23	385,49	1207,88
37	Contribuição Direta I	CB I	Ari / Udi	303,57	1314,28	3373,00
38	Contribuição Direta II	CB II	Ari / Udi	650,83	2380,70	7937,00

Fonte: Adaptado de Programa Gerenciamento de Recursos Hídricos AHE CBI e CBII.

Anexo II

Sub-Bacias do Rio Araguari – Área de Influência CBI e CBII – Margem Esquerda (Município de Uberlândia).

Sub-bacia	Área de vegetação(m^2)	Área total(m^2)	Vegetação Florestal Remanescente(%)
C. Macacos	226.414,58	13.201.918,43	2
C. Dourados	2.361.417,33	13.206.459,66	18
C. da Areia	98.930,35	1.590.039,22	6
C Paraná	1.210.294,93	10.863.884,56	11
C. Capim	2.166.083,31	14.674.654,17	15
C. Colônia	1.184.530,05	15.862.944,27	7
C. Lagoa	1.145.528,50	4.727.892,29	24
C. Fazenda Barra Grande	1.091.222,62	3.480.233,96	31
C. Jacinto	18.213,06	1.223.482,58	1
C. Faz. Sobradinho	584.596,75	1.142.345,68	51
C. Quilombo	872.780,19	12.582.462,74	7
C. Caetanos	2.368.997,14	17.770.348,54	13
C. Bebedouro e das Moças	5.037.362,74	30.480.887,03	17
C. Sobradinho	1.108.442,10	26.714.292,44	4
C. Congonha	790.692,39	19.894.806,81	4

C. Buriti	12.261.528,83	61.001.303,86	20
C. Terra Branca	34.789.921,71	59.829.826,14	58
C. Barreirinho	838.252,17	3.150.994,58	27
C. Tenda	1.665.408,12	21.630.680,65	8
C. Castanho	142.852,79	1.435.743,67	10
C. Boa Vista	10.082.536,13	74.843.614,16	13
C. Boa Esperança	1.742.604,13	9.868.663,36	18
C. Cateto	1.184.442,41	3.668.316,77	32
C. Funil	1.569.971,88	14.179.852,75	11
Total	84.543.024,28	437.025.648,40	19

Fonte – Adaptado de: Plano Diretor AHE Capim Branco I e II.

Anexo III

Sub-Bacias do Rio Araguari – Área de Influencia CBI e CBII – Margem Direita (Município de Araguari).

Sub-bacias	Área de vegetação (m^2)	Área total(m^2)	Vegetação Florestal Remanescente (%)
C. Segredo	217.418,30	4.733.054,72	5
C. Folha Larga	1.140.468,10	5.749.514,02	20
C. Peroba	5.779.804,97	20.478.429,34	28
C. Cedro	8.983.714,19	31.684.542,13	28
C. Afl. do Cedro	302.746,89	22.781.515,17	01
C. Jacu	6.649.578,92	28.359.503,01	23
C. Barreirão	7.554.392,58	14.863.252,14	51
C. Toca da Onça	1.258.601,91	2.822.012,73	45
C. Capim Branco	766.833,54	6.665.076,24	12
C. Brejinho	931.934,25	3.594.400,19	26
C. Fazenda Cristal	2.711.243,47	5.636.131,57	48
C. Lambari	3.672.494,83	14.730.310,04	25
C. Grande, Lajeado	7.347.832,60	52.002.032,05	14
C. das Piranhas	565.805,91	4.603.212,61	12

C. Serra	218.328,61	1.904.618,69	11
C. Cana Brava	1.314.571,52	3.880.211,80	34
C. Taboca	1.706.146,74	50.191.405,69	3
C. Salto	3.878.922,91	14.760.623,35	26
C. Contenda	6.570.951,03	22.650.630,93	29
C. Bálsamo	2.270.161,68	5.791.983,49	39
C. Serragem	9.380.093,96	72.912.627,29	13
C. Amparo	2.192.822,04	5.896.044,23	37
C. Grande	6.964.267,17	35.929.927,28	19
C. Fundão	11.716.230,18	50.046.952,38	23
Total	94.095.366,39	482.668.011,10	19,5

Fonte: Adaptado de Plano Diretor AHE Capim Branco I e II.

Os Autores

Silvio Carlos Rodrigues é bacharel e licenciado em Geografia pela Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo. Doutor em Geografia Física pela Universidade de São Paulo. Professor Adjunto do Instituto de Geografia da Universidade Federal de Uberlândia e dos programas de Pós-Graduação em Geografia e Pós-Graduação em Ecologia da UFU. Desenvolve pesquisas na área de Erosão de Solos, Cartografia Ambiental e Planejamento e Gestão de Bacias Hidrográficas.

Paula Cristina Almeida de Oliveira é bacharel e licenciada em Geografia pelo Instituto de Geografia da Universidade Federal de Uberlândia. Pesquisadora do Laboratório de Geomorfologia e Erosão de Solos da UFU onde desenvolve atividades do Plano de Registro do Patrimônio Natural das AHE's Capim Branco I e II e atua na área de Planejamento e Gestão de Bacias Hidrográficas.

Série Educação Ambiental
Coordenação da Série: Marlene Teresinha de Muno Colesanti
Diretor Presidente do CCBE - Celso Castilho de Souza
Diretor de Implantação do CCBE: Julio Cesar Minelli
Revisão de Texto: Aldo Luis Bellagamba Colesanti
Revisão Técnica: Gelze Serrat de Souza Campos Rodrigues
Valéria Guimarães de Freitas Nehme
Projeto Gráfico/Ilustrações: George Thomaz
Impressão: Gráfica Roma (papel 100% reciclado)
Realização: CCBE - Consórcio Capim Branco de Energia
Fundep - Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa

Ficha Catalográfica
elaborada pelo Departamento de Catalogação da Biblioteca da UNITRI
Bibliotecária responsável: Gizele Cristine Nunes do Couto CRB6/2091

R 696 h Rodrigues, Silvio Carlos.
Hidrografia da bacia do Rio Araguari / Silvio Carlos Rodrigues, Paula Cristina Almeida de Oliveira ; coordenação geral de Marlene Teresinha de Muno Colesanti. – Uberlândia : Roma, 2007.
61p. : il. ; 20 cm - (Educação Ambiental ; v. 7)

"Obra patrocinada pela FUNDEP e CCBE."
ISBN - 85-99474-08-1

1. Bacias Hidrográficas – Minas Gerais (Estado). 2. Araguari, Rio, Bacia (MG). 3. Recursos hídricos. I. Oliveira, Paula Cristina Almeida de. II. Colesanti, Marlene Teresinha de Muno, coord. III. Título.

CDD – 551.48098151

ISBN 978-85-99474-08-2