



GOVERNO DO ESTADO DE RORAIMA

FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE E TECNOLOGIA DE RORAIMA – FEMACT/RR



## **PLANO ESTRUTURANTE DO SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DE RORAIMA**

**– VOLUME II –**



**Boa Vista - Roraima**

**2007**



GOVERNO DO ESTADO DE RORAIMA  
FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE E TECNOLOGIA DE RORAIMA – FEMACT/RR

**FICHA TÉCNICA**

Elaboração: Simões Engenharia

Coordenação geral:	Coordenação do Projeto:
Engenheiro Silvio Luiz Mota Simões	Engenheiro Ambire José Gluck Paul
Coordenação Técnica:	Coordenação Administrativa:
Geólogo Ronaldo Lima	Engenheiro Silvio Luiz Mota Simões

**Consultores:**

<i>José Augusto Vieira Costa</i>	<i>Beethoven Figueiredo Barbosa</i>
Relatório técnico – Geologia	Relatório técnico – Cobertura vegetal
José Frutuoso do Valle Jr.	<i>Aline M. M. de Lima</i>
Relatório técnico – Pedologia	Relatório técnico – Bacias hidrográficas
<i>José Augusto Vieira Costa</i>	<i>Vladimir de Souza</i>
Relatório técnico – Geomorfologia	Relatório técnico – Sócio economia
<i>Stélio Tavares</i>	<i>Rômulo Simões</i>
Relatório técnico – Cartografia	Revisão de texto
<i>Astrid Studart Corrêa</i>	<i>Ronaldo Lima</i>
Revisão jurídica	Revisão de texto

## DOCUMENTOS APRESENTADOS

---

### VOLUME I

**SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DE RORAIMA - DIRETRIZES BÁSICAS.**

### VOLUME II

**CADERNOS TEMÁTICOS - I:**

- Bacias hidrográficas, climatologia e hidrologia
- Vegetação

### VOLUME III

**CADERNOS TEMÁTICOS - II:**

- Geologia
- Geomorfologia

### VOLUME IV

**CADERNOS TEMÁTICOS - III:**

- Solos

### VOLUME V

**CADERNOS TEMÁTICOS - IV:**

- Sócio-economia

### VOLUME VI

**PLANO ESTRUTURANTE DO SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DE RORAIMA**

### VOLUME VII

**CADERNO DE ILUSTRAÇÕES**

**BASE DE DADOS DIGITAIS**

## SUMÁRIO

<b>1 CODIFICAÇÃO DA REDE HIDROGRÁFICA DO ESTADO DE RORAIMA SEGUNDO O SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES EM RECURSOS HÍDRICOS</b>	<b>6</b>
1.1 Definições aplicáveis	7
1.2 Fundamentos básicos da codificação	7
1.3 Aplicação no Estado de Roraima	9
<b>2 DIVISÃO DO ESTADO DE RORAIMA EM REGIÕES HIDROGRÁFICAS</b>	<b>14</b>
2.1 Metodologia	17
2.2 Regiões Hidrográficas	18
2.3 Descrição das Unidades Hidrográficas de Planejamento	22
2.3.1 Macro-Região Hidrográfica do Alto Rio Branco	22
2.3.2 Macro-Região Hidrográfica do Baixo Rio Branco	23
<b>3 ASPECTOS CLIMATOLÓGICOS DO ESTADO DE RORAIMA</b>	<b>24</b>
3.1 Base cartográfica empregada	26
3.2 Classificação climática	27
3.3 Precipitação pluviométrica	29
3.3.1 Período mais chuvoso	29
3.3.2 Período menos chuvoso	31
3.4 Monitoramento hidrometeorológico	32
3.5 Avaliação da precipitação pluviométrica por região hidrográfica	41
3.6 Evaporação e balanço hídrico	50
3.7 Temperatura e umidade relativa do ar	52
3.8 Vulnerabilidade hídrica	54
<b>4 SISTEMA DE MONITORAMENTO FLUVIOMÉTRICO DO ESTADO DE RORAIMA</b>	<b>56</b>
4.1 Estações de monitoramento fluviométrico	57
4.2 Rio Branco	66
4.3 Rio Uraricoera	69
4.4 Rio Mucajaí	70

<b>5 CARACTERIZAÇÃO DA COBERTURA VEGETAL SEGUNDO AS REGIÕES HIDROGRÁFICAS DO ESTADO DE RORAIMA</b>	<b>67</b>
<b>5.1 Macro-Região Hidrográfica do Alto Rio Branco</b>	<b>69</b>
5.1.1 Região Hidrográfica do Branco Norte	71
5.1.2 REGIÃO HIDROGRÁFICA DO RIO TACUTU	90
5.1.3 Região Hidrográfica do rio Uraricoera	119
<b>5.2 Macro-Região Hidrográfica do Baixo Rio Branco</b>	<b>138</b>
5.2.1 Região Hidrográfica do Rio Anauá	140
5.2.2 Região Hidrográfica do Rio Jauaperl	149
5.2.3 Região Hidrográfica do Branco SUL	159
<b>5.3 Áreas Protegidas</b>	<b>169</b>
5.3.1 Estação Ecológica de Maracá	170
5.3.2 Estação Ecológica de Caracaraí	171
5.3.3 Estação Ecológica de Niquiá	172
5.3.4 Parque Nacional de Viruá	173
5.3.5 Parque Nacional da Serra da Mocidade	175
5.3.6 Floresta Nacional de Roraima	177
5.3.7 Parque Nacional Monte Roraima	178
5.3.8 Floresta Nacional do Anauá	179
5.3.9 Terras com Assentamentos do INCRA	180
<b>5.4 Áreas com Vegetação Alterada</b>	<b>182</b>
<b>5.5 Assentamentos Agrícolas de Projetos de Colonização</b>	<b>186</b>
<b>Referências bibliográficas</b>	<b>1869</b>



# 1 CODIFICAÇÃO DA REDE HIDROGRÁFICA DO ESTADO DE RORAIMA SEGUNDO O SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES EM RECURSOS HÍDRICOS

Esta proposta apresenta a representação gráfica e numérica dos rios do mapeamento sistemático na escala do milionésimo, sob a forma de trechos, com sua codificação pela metodologia de Otto Pfafstetter e nomes provenientes do mapeamento nessa escala.

## 1.1 Definições aplicáveis

No processo de codificação faz-se necessário entender alguns conceitos:

- **Linha de costa referencial** – linha que define a foz dos rios que deságuam no mar (limite do regime de escoamento fluvial).
- **Metodologia de Otto Pfafstetter** – metodologia para classificação de bacias e definição de rios principais criada por Otto Pfafstetter, que captura em um código numérico curto a informação de importância relativa das bacias (baseada em sua área de drenagem) e de topografia. O código de uma bacia (que é sempre um número par) é atribuído ao seu rio principal. A classificação empregada é a que divide o território de toda a América do Sul.
- **Topografia** – localização relativa dos objetos – no caso de hidrografia, relação montante (rio acima) e jusante (rio abaixo).
- **Trecho** – porção de rio na cartografia de referência não interrompido por afluentes (compreendido entre dois afluentes ou porção da foz ou de cabeceira).

## 1.2 Fundamentos básicos da codificação

Na aplicação do processo de codificação os cursos d'água são classificados (ordenados) segundo:

- **Ordem do curso d'água:** dada a partir da foz da bacia no mar; o curso d'água que deságua diretamente no mar é ordem 1, o que deságua nele é 2, e assim por diante.
- **Nível 1 de Otto Pfafstetter:** primeiro algarismo do código Pfafstetter da microbacia do trecho.
- **Nível 2 de Otto Pfafstetter:** primeiros dois algarismos do código Pfafstetter da microbacia do trecho.
- **Nível 3 de Otto Pfafstetter:** primeiros três algarismos do código Pfafstetter da microbacia do trecho.
- **Nível 4 de Otto Pfafstetter:** primeiros quatro algarismos do código Pfafstetter da microbacia do trecho.

A figura abaixo ilustra tais correlações:

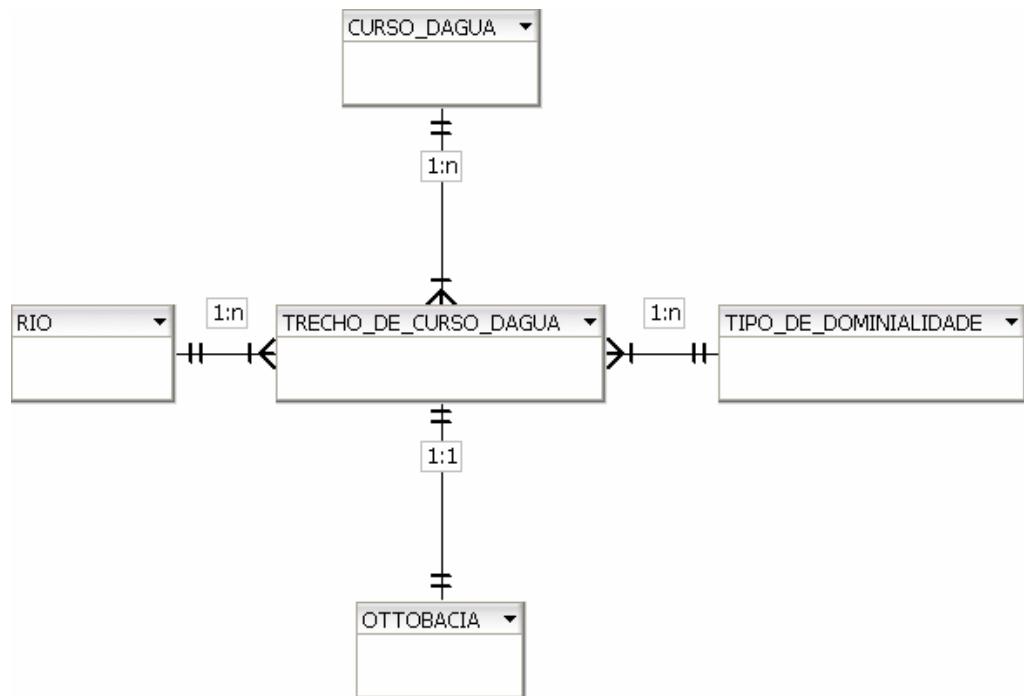


Figura 01 – Modelo de relacionamento das entidades

### 1.3 Aplicação no Estado de Roraima

No Estado de Roraima empregou-se os seguintes procedimentos:

- **Identificou-se a partir das necessidades de gestão do governo do Estado** quais seriam as áreas prioritárias, tendo como referência o limite (e características fisiográficas) das bacias hidrográficas. Com base nestes foram identificadas 2 Macro-Regiões Hidrográficas.
- **Com base no ordenamento de bacias: de montante para jusante, considerando as bacias de maior área, e as inter-bacias;** chegou-se a uma divisão de 6 Sub-Regiões Hidrográficas que passaram a ser consideradas como Unidades Hidrográficas de Planejamento.
- Tendo as unidades (limites) maiores definidas, parte-se para **o detalhamento dos mesmos, considerando uma codificação numérica. Esta é a última fase, pois deve ser produto do detalhamento das unidades prioritárias a gestão.** Neste momento o gestor deve indicar até que ordem (nível) de bacia (tendo como base cada cruzamento de curso d'água) é de interesse ao gerenciamento do recurso hídrico, considerando sua disponibilidade e usos múltiplos.
- **A codificação adotada é do Sistema Nacional de Recursos Hídricos**, pois a mesma tem a função de ser **universal** a ser reconhecida não somente no Estado de Roraima, mas de referência para todo o Brasil, possibilitando assim a realização de ações de gestão da informação junto aos Estados vizinhos (Pará e Amazonas) que obedecem a mesma numeração.

As figuras 2 a 7 e a Tabela 1 ilustram o processo, mostrando a compatibilidade entre o sistema numérico e a proposta de gestão. A 1º Ordem é a da Região Hidrográfica Amazônica (4) e as de 2º Ordem corresponde a todas as unidades a Noroeste da RH Amazônica (48).

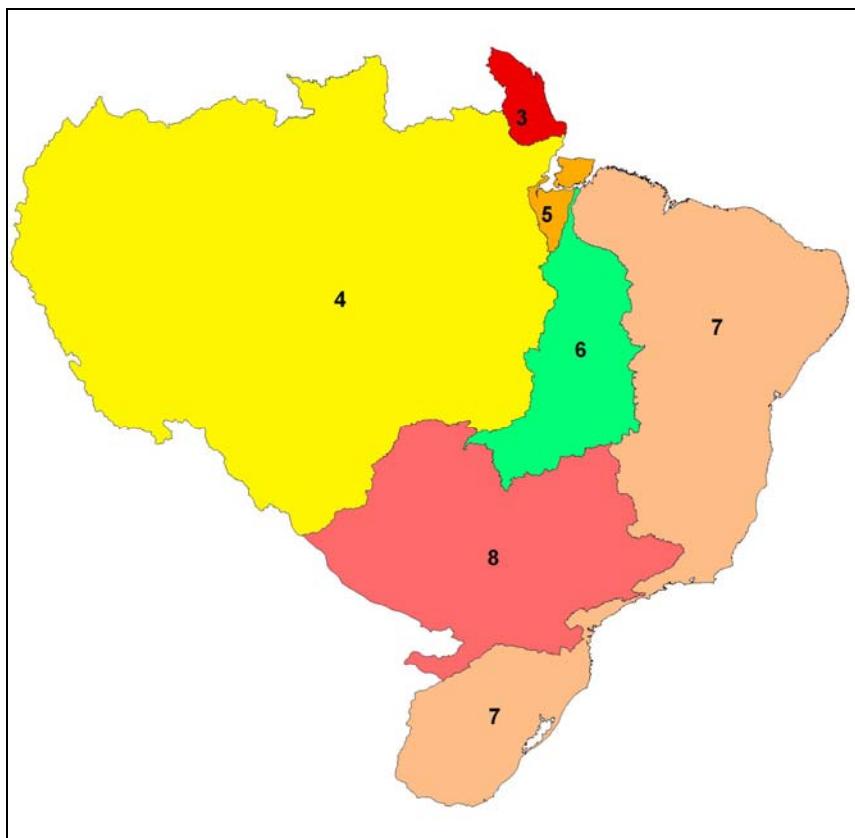


Figura 2. 1º Ordem.

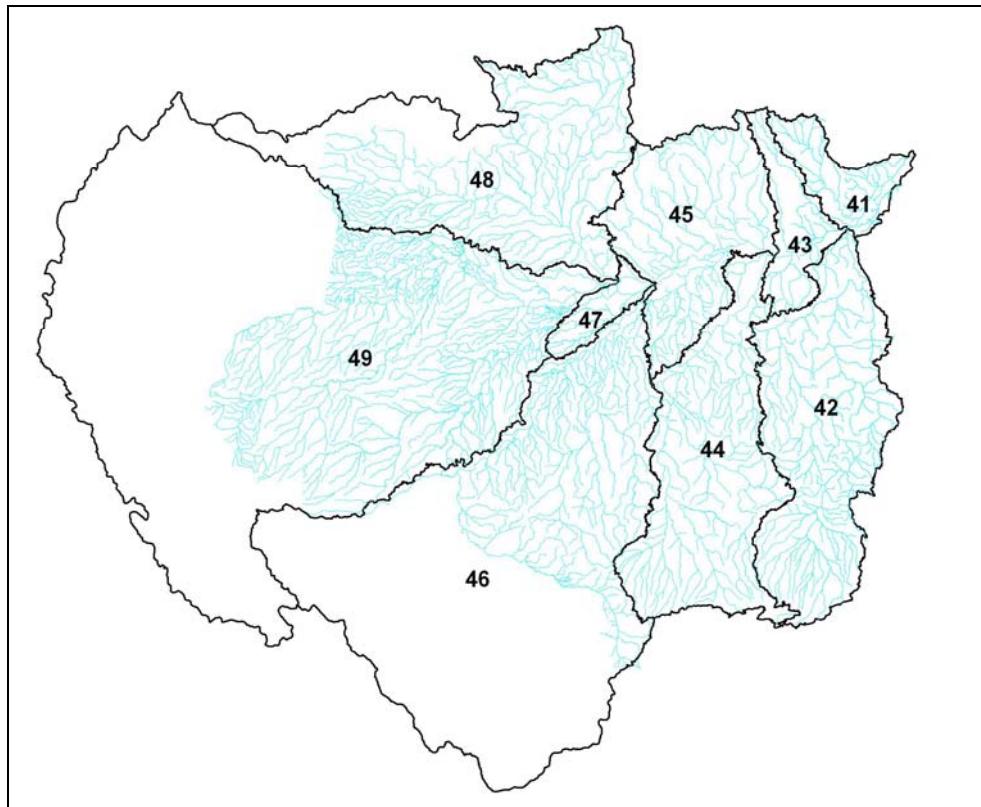


Figura 3. 2º Ordem.

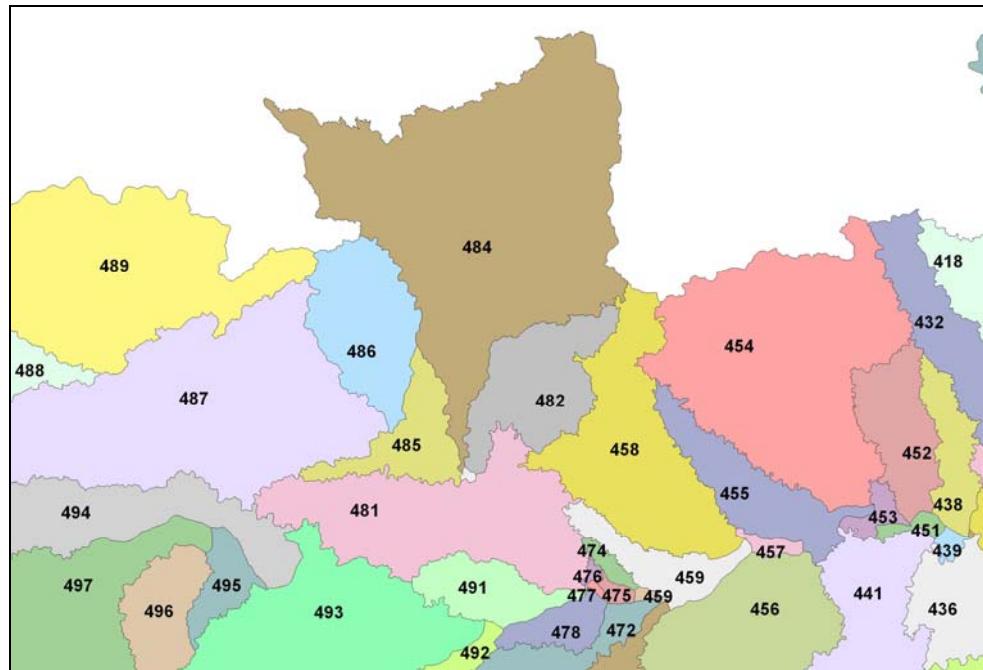


Figura 4. 3º Ordem.

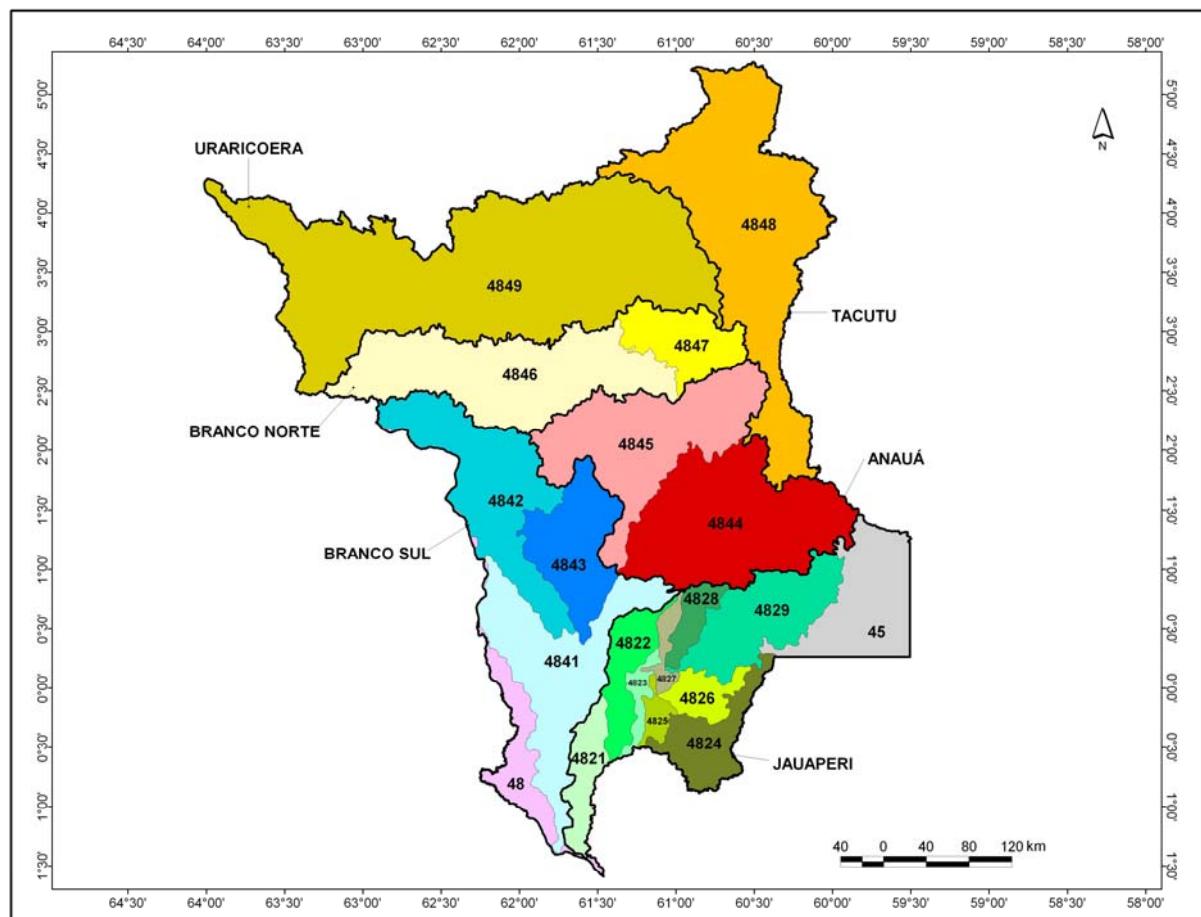


Figura 5. 4º Ordem.

**Tabela 01. Estrutura da codificação de acordo com o SINGRH – Sistema Nacional de Informação sobre Recursos Hídricos.**

UNIDADES HIDROGRÁFICAS DE PLANEJAMENTO - UPLAN	CÓDIGO 1º Ordem	CÓDIGO 2º Ordem	CÓDIGO 3º Ordem	CÓDIGO 4º Ordem	MACRO-REGIÃO HIDROGRÁFICAS - MRH	DESCRIÇÃO: principais drenagens
JAUAPERI	4	45			BAIXO RIO BRANCO	Límite com o Estado do Pará
BRANCO SUL	4	48			BAIXO RIO BRANCO	Límite com o Estado do Amazonas
JAUAPERI	4	48			BAIXO RIO BRANCO	Límite com o Estado do Amazonas
JAUAPERI	4	48	482	4821	BAIXO RIO BRANCO	Igarapé Xixuaú, Igarapé do Coxo, Igarapé Itaquera, Igarapé Xiparanã, Igarapé Samaúma, Igarapé Água Boa
JAUAPERI	4	48	482	4822	BAIXO RIO BRANCO	Rio Macucuau
JAUAPERI	4	48	482	4823	BAIXO RIO BRANCO	Igarapé da Campina
JAUAPERI	4	48	482	4824	BAIXO RIO BRANCO	Igarapé do Andrade
JAUAPERI	4	48	482	4825	BAIXO RIO BRANCO	Rio Jauaperi
JAUAPERI	4	48	482	4826	BAIXO RIO BRANCO	Rio Branquinho
JAUAPERI	4	48	482	4827	BAIXO RIO BRANCO	Rio Jauaperi
JAUAPERI	4	48	482	4828	BAIXO RIO BRANCO	Igarapé do Jaburu
JAUAPERI	4	48	482	4829	BAIXO RIO BRANCO	Rio Jauaperi
BRANCO SUL	4	48	484	4841	BAIXO RIO BRANCO	Rio Itapará, Rio Xeriuini, Rio Branco
BRANCO SUL	4	48	484	4842	BAIXO RIO BRANCO	Rio Catrimani
BRANCO SUL	4	48	484	4843	BAIXO RIO BRANCO	Rio Água Boa do Univini
ANAUÁ	4	48	484	4844	BAIXO RIO BRANCO	Rio Anauá
ANAUÁ	4	48	484	4845	BAIXO RIO BRANCO	Rio Branco
BRANCO NORTE	4	48	484	4846	ALTO RIO BRANCO	Rio Mucajáí
BRANCO NORTE	4	48	484	4847	ALTO RIO BRANCO	Igarapé da Paca, Rio Branco
TACUTU	4	48	484	4848	ALTO RIO BRANCO	Rio Tacutu
URARICOERA	4	48	484	4849	ALTO RIO BRANCO	Rio Uraricoera

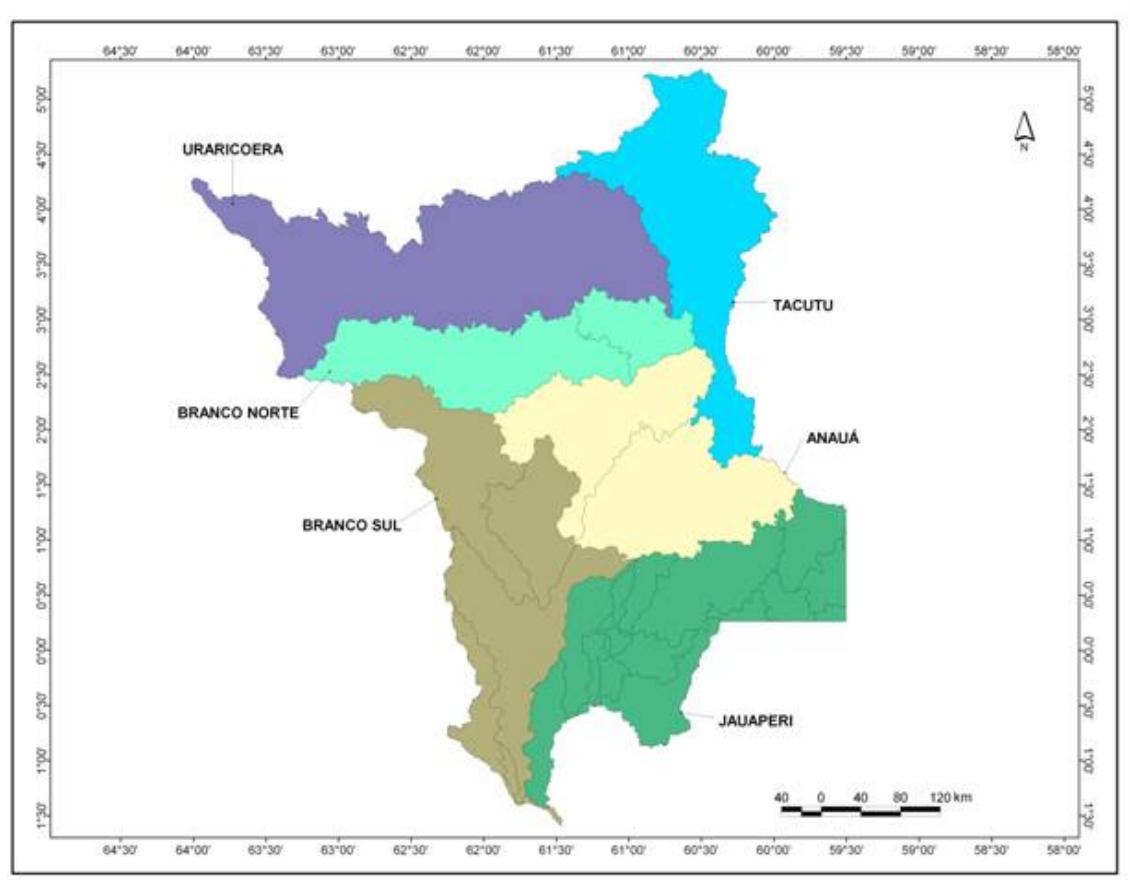


Figura 6. UPLAN de Roraima.

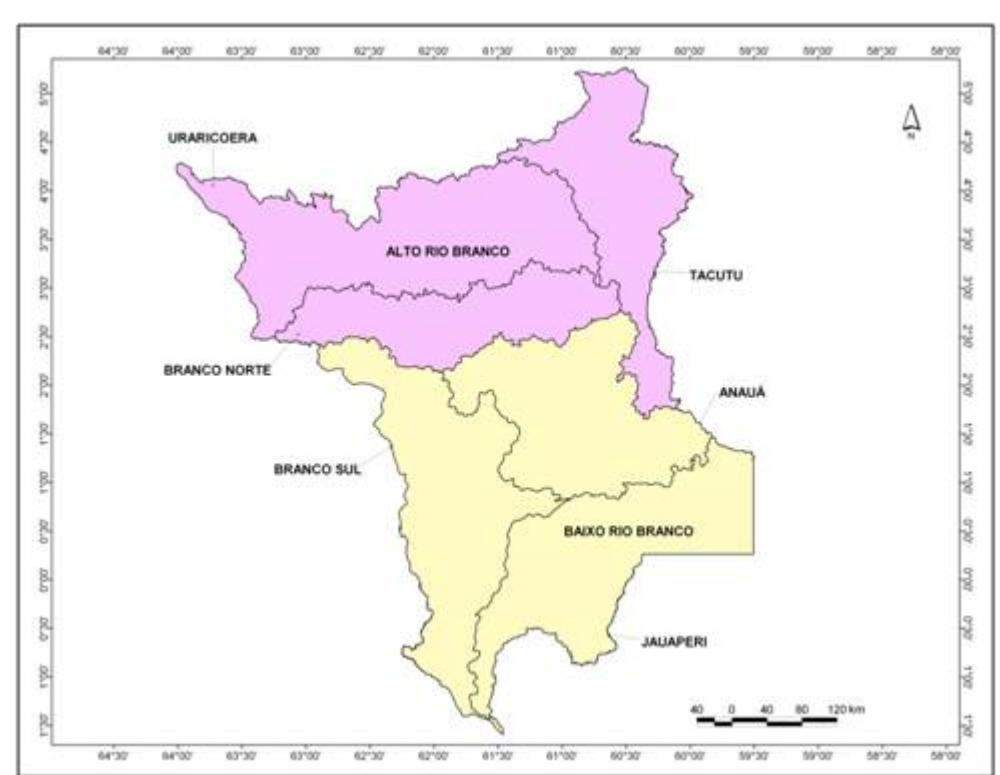


Figura 7. MRH de Roraima.



**DIVISÃO DO ESTADO DE RORAIMA EM REGIÕES  
HIDROGRÁFICAS**

## 2 DIVISÃO DO ESTADO DE RORAIMA EM REGIÕES HIDROGRÁFICAS

O Sistema de identificação de Unidades de Planejamento Hidrográfica – UPHs, tem como princípio considerar a água como elemento fundamental para a sobrevivência humana, e faz parte da primeira etapa do trabalho de implementação da Política Estadual de Recursos Hídricos do Estado de Roraima, que tem o propósito de consolidar o vínculo com a Política Nacional dos Recursos Hídricos, objetivando a implantação de instrumentos que visem a gestão integrada deste recurso, bem como ao estabelecimento de mecanismos voltados para ações que garantam o desenvolvimento sustentável da região.

O processo de planejamento e de gestão de bacias hidrográficas mostra que a implantação de uma estrutura de gestão de recursos hídricos tem dois sentidos: um a partir dos mecanismos legais previstos e outro a partir das necessidades vividas pelas comunidades que habitam o espaço territorial que compõe a bacia. Estes se refletem na proposição de suas unidades hidrográficas de planejamento definidas a partir de suas regiões hidrográficas.

O gerenciamento dos recursos hídricos assume importância relevante para o Estado de Roraima em função dos problemas locais claramente assumidos na forma da gestão das demandas, controle do desperdício e manutenção da qualidade hídrica.

Dentre os diversos fatores que contribuem para a articulação regional em torno da questão hídrica estão:

- a urgência de procurar soluções mais abrangentes para o problema da poluição hídrica;
- a percepção de que é inadiável promover um uso sustentável dos recursos naturais em toda a extensão da bacia hidrográfica; e
- a conscientização de que a comunidade regional deve fortalecer mais sua capacidade de autodeterminação em relação à solução de seus problemas.

O processo de gestão de bacias adotado para este trabalho, pode ser, resumidamente, apresentado como composto pelos:

- subsistema normativo de recursos hídricos,
- sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos;

- sistema estadual e sua implementação, a nível de bacia hidrográfica como unidade de planejamento e da sua estrutura de gerenciamento.

O subsistema normativo de recursos hídricos compreende todas as normas integrantes do sistema normativo brasileiro, relacionadas com a utilização e a gestão dos recursos hídricos.

O sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos pode ser definido como o conjunto de órgãos e entidades integrantes do poder público e da sociedade civil organizada, responsáveis pela coordenação e implementação da política nacional de recursos hídricos. Integram o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos: o Conselho Nacional de Recursos Hídricos, os Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados e do Distrito Federal, os Comitês de Bacia Hidrográfica, os órgãos dos poderes públicos federal, estaduais e municipais cujas competências se relacionem com a gestão de recursos hídricos e as Agências da Água.

De acordo com a Constituição Federal de 1988, as competências federativas para legislar e administrar os recursos hídricos estão definidas da seguinte forma:

*“À União compete legislar privativamente sobre águas (art. 22, IV) e à União, aos Estados e ao Distrito Federal compete legislar concorrentemente sobre a defesa dos recursos naturais, proteção do meio ambiente e controle da poluição (art. 24, VI)”.*

*“No que se refere às competências administrativas, à União compete, explorar, diretamente ou mediante autorização, concessão ou permissão, os serviços e instalações de energia elétrica e o aproveitamento energético dos cursos de água, em articulação com os Estados onde se situam os potenciais hidroenergéticos (art. 21, XII), instituir o sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos e definir critérios de outorga de direito de seu uso (art. 21, XIX). É competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas (art. 23, VI), registrar, acompanhar e fiscalizar as concessões de direitos de pesquisa e exploração de recursos hídricos e minerais em seus territórios (art. 23, XI).”*

Na implantação dos sistemas estaduais de gerenciamento dos recursos hídricos, é necessário a utilização de um modelo de divisão estadual por regiões hidrográficas, adotando assim o conceito de bacia hidrográfica como unidade de planejamento. Neste sentido, torna-se fundamental que a apresentação de uma proposta de divisão atenda as reais funções da gestão, abrangendo importantes aspectos como: prevenção de cheias, manejo dos cursos da água, proteção de mananciais, controle da qualidade da água e outros.

Para atender estes pré-supostos fica evidenciada a necessidade de harmonização da legislação estadual com a legislação federal de recursos hídricos, de estruturação institucional, bem como, de recursos para a elaboração e implementação dos instrumentos de gestão; todos compatíveis com uma divisão que represente as reais necessidades do Estado.

## 2.1 Metodologia

A divisão hidrográfica proposta, tem por princípio, uma abordagem integral de seu conjunto de bacias hidrográficas e sua associação às unidades hidrogeológicas; com base neste fundamento é possível definir diretrizes básicas para sua estruturação:

1. Contemplar os aspectos fisiográficos definidores geograficamente das bacias hidrográficas aos socioeconômicos dos municípios formadores;
2. Atender as necessidades político-administrativas do Estado, sendo compatível com a sua proposta de Zoneamento Ecológico – Econômico;
3. Gerenciar a rede de drenagem, incluindo o diagnóstico da situação atual dos rios e as intervenções na bacia,
4. Avaliar o potencial hidrogeológico em conjunto ao hidrológico, considerando a sinergia destes;
5. Manejar adequadamente os cursos d’água, incluindo a manutenção do curso natural e otimizando as estruturas existentes,
6. Ser adequada a implantação dos planos de bacias;
7. Controlar a rede de drenagem, incluindo a conservação e otimização das

estruturas existentes,

8. Correspondente às unidades representativas para a criação e estruturação das agências e comitês de bacia.

A partir desta premissa foram individualizadas 2 (duas) Macro-Regiões Hidrográficas, que podem compor unidades menores em função das demandas gerenciais do Estado (Figura 7):

- Alto Rio Branco: correspondendo a 43% da área do Estado;
- Baixo Rio Branco: correspondendo a 57% da área do Estado;

## 2.2 Regiões Hidrográficas

A proposta de sub-divisão destas Macro-Regiões Hidrográficas (MRH), configura 6 (seis) Regiões Hidrográficas (RH), como apresentado na Figura 6:

a) MRH do Alto Rio Branco:

1. RH do Rio Tacutu;
2. RH do Rio Uraricoera, e
3. RH do Rio Branco Norte.

Abaixo são listados os principais rios componentes desta MRH e suas respectivas RH:

MRH	Rios principais	RH
ALTO RIO BRANCO	Igarapé Água Boa	RIO BRANCO NORTE
	Igarapé Água Boa de cima	
	Igarapé da Serrinha	
	Igarapé do Ipiranga	
	Igarapé Mucajá	
	Rio Apiaú	
	Rio Cauamé	
	Rio Couto de Magalhães	
	Rio Melo Nunes	
	Rio Mucajaí	
	Rio Quitanau	

MRH	Rios principais	RH
ALTO RIO BRANCO	Igarapé Aicá	
	Igarapé Baru	
	Igarapé Bismark	
	Igarapé Carahanang	
	Igarapé Chiru	
	Igarapé Chuminã	
	Igarapé da Onça	
	Igarapé do Almoço	
	Igarapé do Atola	
	Igarapé do Milho	
	Igarapé do Uanamará	
	Igarapé Gutia	
	Igarapé Jauari	
	Igarapé Machado	
	Igarapé Maiuitzi	
	Igarapé Marauaí	
	Igarapé Mutum	
	Igarapé Paricaru	
	Igarapé Poraquê	
	Igarapé Timbó	
	Igarapé Tiporém	
	Igarapé Uaicué	
	Igarapé Uaiocurão	
	Igarapé Uairanu	
	Rio Arraia	
	Rio Caju	
	Rio Cotingo	
	Rio Tacutu	
	Rio Jacamim	
	Rio Maracani	
	Rio Maú ou Ireng	
	Rio Miang	
	Rio Panari	
	Rio Quino	
	Rio Suapi	
	Rio Surumu	
	Rio Uailan	
	Rio Urubu	
	Rio Viruaquim	
	Rio Xuparu	
		RIO TACUTU

MRH	Rios principais	RH
ALTO RIO BRANCO	Furo de Santa Rosa	RIO URARICOERA
	Igarapé Açaí	
	Igarapé Capivara	
	Igarapé da Paca	
	Igarapé do Gelo	
	Igarapé Inajá	
	Igarapé Iuruá	
	Igarapé Linepenome	
	Igarapé Mentaçu	
	Igarapé Murupu	
	Igarapé Paruaína	
	Igarapé Pateba	
	Igarapé Pau-Rainha	
	Igarapé Surucucu	
	Igarapé Tacuiquenê	
	Igarapé Truaru	
	Rio Acari	
	Rio C. Gomes	
	Rio Carauau	
	Rio Eros	
	Rio Euclides da Cunha	
	Rio G. Freire	
	Rio Majari	
	Rio Pacu	
	Rio Paricarana	
	Rio Parimé	
	Rio Uraricoera	

b) MRH do Baixo Rio Branco:

1. RH do Rio Branco Sul;
2. RH do Rio Jauaperi; e
3. RH do Rio Anauá.

Abaixo são listados os principais rios componentes desta MRH e suas respectivas RH:

MRH	Rios principais	RH
BAIXO RIO BRANCO	Igarapé Água Verde Igarapé do Campo Rio Água Boa do Univini Rio Preto Igarapé Branco Igarapé Cachorro Igarapé Cajubim Igarapé Repartimento Rio Ajarani Igarapé das Pedras Igarapé Jiruá Igarapé Sales Rio Anauá Rio Barauana Rio Barauaninha Rio Caroaebe Rio Itá	RIO ANAUÁ
BAIXO RIO BRANCO	Igarapé Farinhada Igarapé Pauxiana Rio Arapari Rio Catrimani Rio Lobo d'Almada Rio Itapará Rio Novo Rio Quarena Rio Xeriuini Igarapé do Carmo Igarapé Pacuti Rio Branco Rio Jauaperi Rio Jufari Rio Negro	RIO BRANCO SUL
BAIXO RIO BRANCO	Igarapé Água Branca Igarapé Branquinho Igarapé da Campina Igarapé da Fortuna Igarapé do Cachimbo Igarapé do Matim Igarapé Jaburu Rio Alalaú Rio Branquinho Rio Macucuaú Rio Mucucuaú Rio Jatapu	RIO JAUAPERI

Estas 6 RH passam a constituir, dentro da gestão de recursos hídricos do Estado, as Unidades Hidrográficas de Planejamento, visando atender os critérios de planejamento considerado:

- O espaço territorial: corresponde à área do território (em km<sup>2</sup>) contida em cada região hidrográfica.
- Os espaços rural e urbano: onde estão localizadas as ações decorrentes do desenvolvimento econômico municipal e a maior parte dos levantamentos socioeconômicos regionais.
- A divisão em Ecorregiões Brasileiras.
- O Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado.
- E os eixos de desenvolvimento previstos nos zoneamentos ecológicos econômicos do Estado e do Plano Plurianual (PPA).

A melhor escolha depende do nível de articulação que o Estado deseja para trabalhar ao nível de Comitês e Agências de Bacias.

## 2.3 Descrição das Unidades Hidrográficas de Planejamento

### 2.3.1 MACRO-REGIÃO HIDROGRÁFICA DO ALTO RIO BRANCO

A Macro-Região Hidrográfica do Alto Rio Branco ocupa a porção centro-norte do Estado do Roraima, correspondendo a cerca de 43 % do território do Estado. Abrange 12 municípios, com destaque para os que contribuem para a sua elevada densidade demográfica, a saber: Municípios de Boa Vista com 236.319 habitantes, Bonfim (12.162 habs), Cantá (10.213 habs); Paracaima (8.842 habs), Mucajá (11.593 habs.) e Alto Alegre (21.512 habs) (IBGE, 2005):

Macro-Região Hidrográfica	Municípios	Região Hidrográfica
ALTO RIO BRANCO	Alto Alegre	RIO BRANCO NORTE
	Boa Vista	
	Bonfim	
	Mucajá	
	Canta	
	Iracema	
ALTO RIO BRANCO	Uiramuta	RIO TACUTU
	Pacaraima	
	Amajari	
	Normandia	
	Boa Vista	
	Bonfim	
ALTO RIO BRANCO	Canta	RIO URARICOERA
	Caracarai	
	Pacaraima	
	Amajari	
	Alto Alegre	
	Boa Vista	

### 2.3.2 MACRO-REGIÃO HIDROGRÁFICA DO BAIXO RIO BRANCO

A Macro-Região Hidrográfica do Baixo Rio Branco ocupa a porção centro-norte do Estado do Roraima, correspondendo cerca de 57% do território do Estado. Abrange 9 municípios, com destaque para os que contribuem para a sua elevada densidade demográfica, a saber: Municípios de. São Luiz com 6.324 habitantes; São João Batista (5.384 habs) e Rorainópolis (23599 habs). (IBGE, 2005):

Macro-Região Hidrográfica	Municípios	Região Hidrográfica
BAIXO RIO BRANCO	Iracema	BRANCO SUL
	Bonfim	
	Mucajáí	
	Cantá	
	Caracaraí	
	Caroebe	
	São João da Baliza	
	Rorainópolis	
	São Luiz	
	Caroebe	
ANAUÁ	Caracaraí	ANAUÁ
	Cantá	
	Iracema	
	Mucajáí	
	Rorainópolis	
	São João da Baliza	
	São Luiz	
	Caroebe	
	São João da Baliza	
	Rorainópolis	
RIO JAUAPERI	São Luiz	RIO JAUAPERI



**ASPECTOS CLIMATOLÓGICOS DO  
ESTADO DE RORAIMA**

### 3 ASPECTOS CLIMATOLÓGICOS DO ESTADO DE RORAIMA

A Amazônia brasileira é caracterizada por apresentar clima quente e úmido, dando assim a conotação de uniformidade climática, porém apresenta na realidade, nítida variação térmica e acentuada variabilidade hídrica, esta em termos espacial e temporal; as maiores flutuações na radiação solar, na temperatura do ar e umidade atmosférica estão associadas com o padrão das chuvas, verificando-se que por ocasião do período mais chuvoso, ocorre redução na temperatura do ar, radiação solar global, brilho solar e aumento na umidade do ar, com o oposto ocorrendo por ocasião do período de menor pluviosidade (BASTOS, 2005).

A região Amazônica é cortada, de um extremo a outro, pelo Equador e caracteriza-se por baixas altitudes (0 a 200 m). São quatro os principais sistemas de circulação atmosférica que atuam na região, a saber: sistema de ventos de Nordeste (NE) a Leste (E) dos anticlones subtropicais do Atlântico Sul e dos Açores, geralmente acompanhados de tempo estável; sistema de ventos de Oeste (O) da massa equatorial continental (mEc); sistema de ventos de Norte (N) da Convergência Intertropical (CIT); e sistema de ventos de Sul (S) do anticiclone Polar. Estes três últimos sistemas são responsáveis por instabilidade e chuvas na área. Quanto ao regime térmico, o clima é quente, com temperaturas médias anuais variando entre 24° e 26°C (AYOADE, 2001).

Com relação à pluviosidade não há uma homogeneidade espacial como acontece com a temperatura. No setor ocidental da região, o total pluviométrico anual, em geral, excede a 3.000 mm (INMET, 2006). Na direção NO-SE, de Roraima a leste do Pará, tem-se o corredor menos chuvoso, com totais anuais da ordem de 1.500 a 1.700 mm. O período chuvoso da região ocorre nos meses de verão - outono, a exceção de Roraima e da parte norte do Amazonas, onde o máximo pluviométrico se dá no inverno, por influência do regime do hemisfério Norte.

A climatologia do Estado de Roraima é a mesma de grande parte da região Amazônica, onde são verificados climas superúmidos quentes, provenientes das massas Equatoriais, sendo condicionado por diversos fatores, dentre eles pode-se citar: temperatura, precipitação pluviométrica, umidade do ar, ventos e pressão atmosférica; os quais, por sua vez, são condicionados por fatores como altitude,

latitude, condições de relevo, vegetação e continentalidade. Os balanços hídricos mostram déficits hídricos que podem alcançar mais de 500 mm em Roraima em torno de Boa Vista (BASTOS, 2005).

O clima em Roraima é quente e úmido. Só existem duas estações no ano: inverno (período de chuva) e verão (período seco). Nos planaltos mais elevados a temperatura no inverno, varia de 15º e 20ºC. Nas partes mais baixas a temperatura chega a 36ºC.

Os meses de junho e julho são os que mais chovem, enquanto dezembro e janeiro são os mais secos (INMET, 2006). As chuvas influenciam na quantidade de água no rio Branco. Durante o verão ele fica quase que intrafegável para barcos grandes. Isso dificulta muito o transporte fluvial entre Manaus e Caracaraí (Roraima).

Araújo et al (2001) constataram que para Boa Vista (RR) a precipitação anual média é de 1.688,4 mm, com grande variabilidade, sendo que as variações menores ocorrem entre os meses de maio a agosto, e as maiores entre os meses de dezembro a março que correspondem ao período mais chuvoso e mais seco, respectivamente.

### 3.1 Base cartográfica empregada

Na geração do material cartográfico produzido para este relatório foram empregadas as seguintes bases primárias, adaptadas e digitalizadas no sistema ArcView:

- Atlas Climatológico da Amazônia Brasileira (1984) gerado com base em série histórica de 30 anos (1960 a 1980), especificadamente para a região Amazônica, escala 1: 500.000.
- Mapas climáticos gerados pelo IBGE (2006) e pelo INMET (2006) para o Brasil, escala 1: 5.000.000.
- O balanço hídrico durante o período 5/97 até 9/97, calculado como o total de precipitação menos o total de evapotranspiração, gerado para o *The Woods Hole Research Center* (1999), publicado em MMA (2002).

### 3.2 Classificação climática

A Figura 1 ilustra a Classificação Climática para o estado de Roraima segundo Thornthwaite, em função da temperatura, precipitação e evaporação.

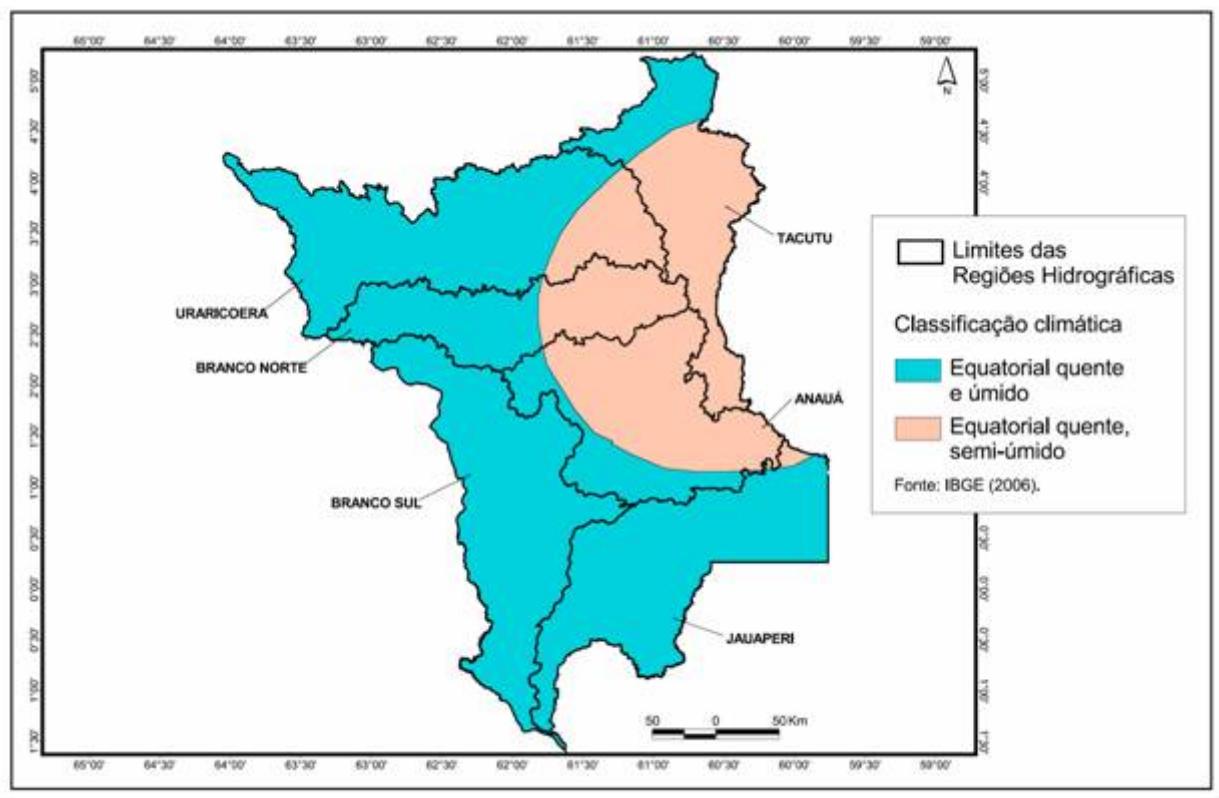


Figura 1. O Estado de Roraima compreendido em duas faixas principais: Equatorial quente semi-úmido e Equatorial quente e úmido.

Segundo esta classificação, a porção oriental do Estado, composta em sua maior parte pelas regiões hidrográficas Tacutu e Anauá, e parte do rio Branco Norte, engloba períodos secos mais longos; as demais estão na faixa tipicamente quente e úmida, característica da região Amazônica.

Segundo a Classificação Climática de Köppen, que relaciona diretamente as classes climáticas com a cobertura vegetal natural, o Estado estaria na faixa tropical úmida onde a temperatura média mensal, em todos os meses do ano, é superior a 18 °C, não existindo uma estação de Inverno (Figura 2).

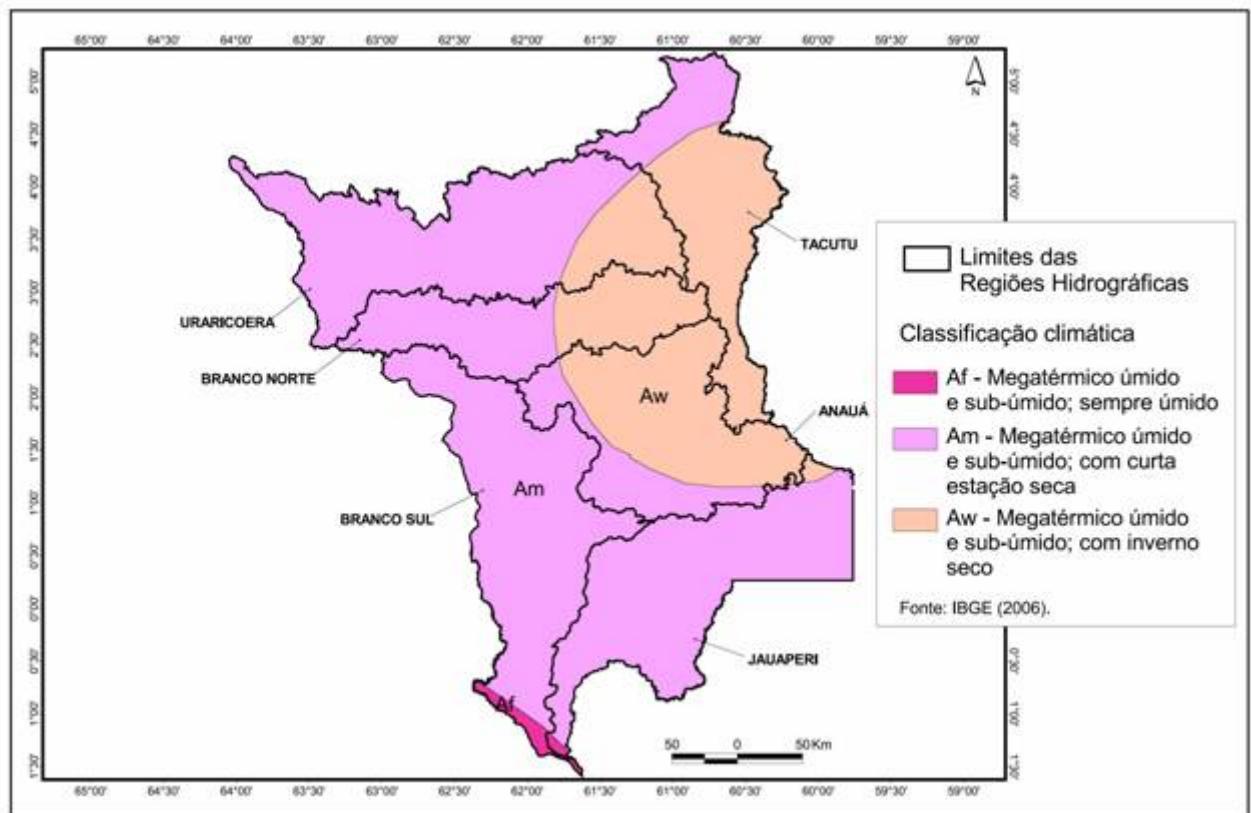
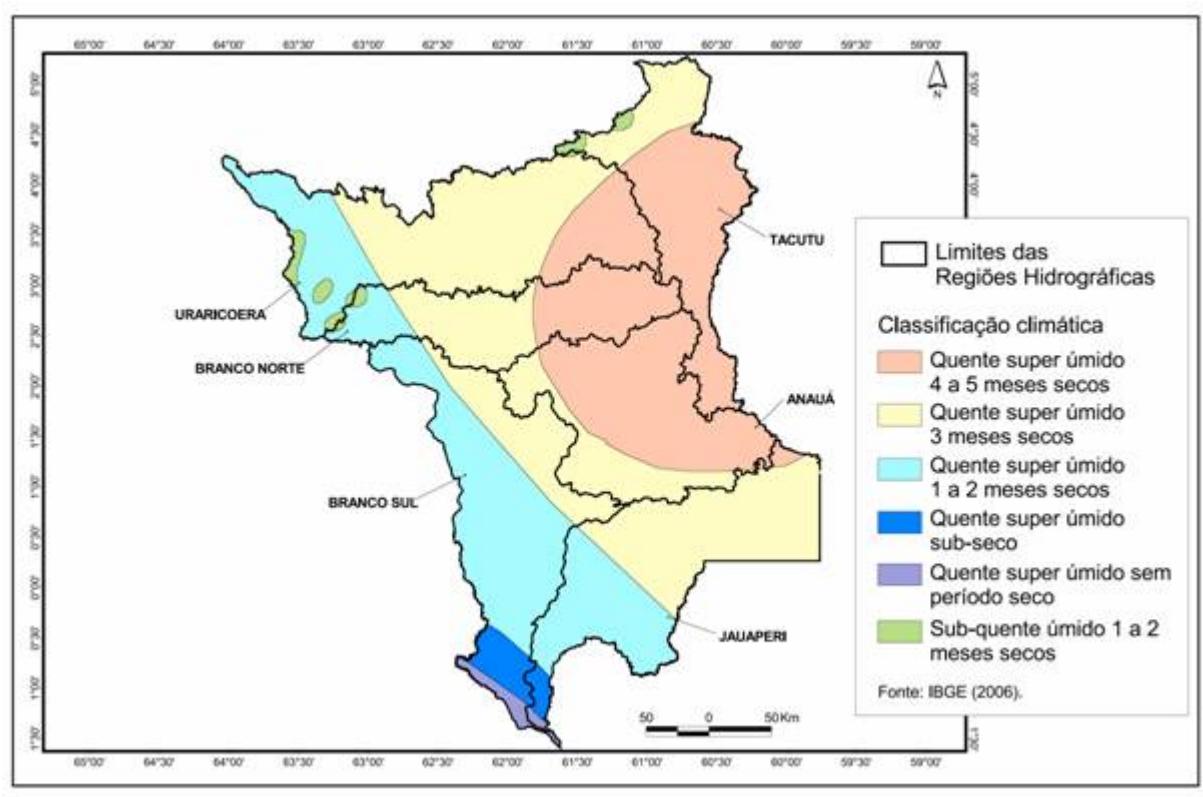


Figura 2, Classificação climática segundo Köppen.

No Estado de Roraima observa-se que a região oriental apresenta períodos secos mais longos (de 4 a 5 meses), sendo composta em sua maior parte pelas regiões hidrográficas Tacutu e Anauá, e parte do Branco Norte. A grande faixa central compreendendo as regiões hidrográficas Uraricoera, Branco Norte e Jauaperi; apresentam no geral 3 meses secos. Sendo uma estreita faixa ocidental, representada principalmente pela região hidrográfica do Branco Sul, a que apresenta períodos secos mais restritos (Figura 3).



### 3.3 Precipitação pluviométrica

De forma geral a precipitação pluviométrica se distribui no Estado variando de NE para SW (Figura 4). As regiões hidrográficas do Tacutu e Uraricoera são recobertas pela faixa onde predominam valores menores que 1.500 mm (média anual). E as regiões hidrográficas do Jauaperi e Branco Sul apresentam a maior parte de sua área recoberta pela faixa com valores superiores a 2.000 mm (média anual).

#### 3.3.1 PERÍODO MAIS CHUVOSO

O período mais chuvoso é variável de Sul para Norte no Estado. De junho a agosto concentra-se na porção setentrional. De maio a julho na faixa intermediária. De abril a junho na porção meridional e de março a maio no extremo Sul (Figura 5).

Esta configuração reflete-se nas regiões hidrográficas. Tomando como base o rio Branco, as chuvas inicialmente contribuem para as micro-bacias hidrográficas formadoras no seu trecho mais a montante e por último da sua área mais a jusante.

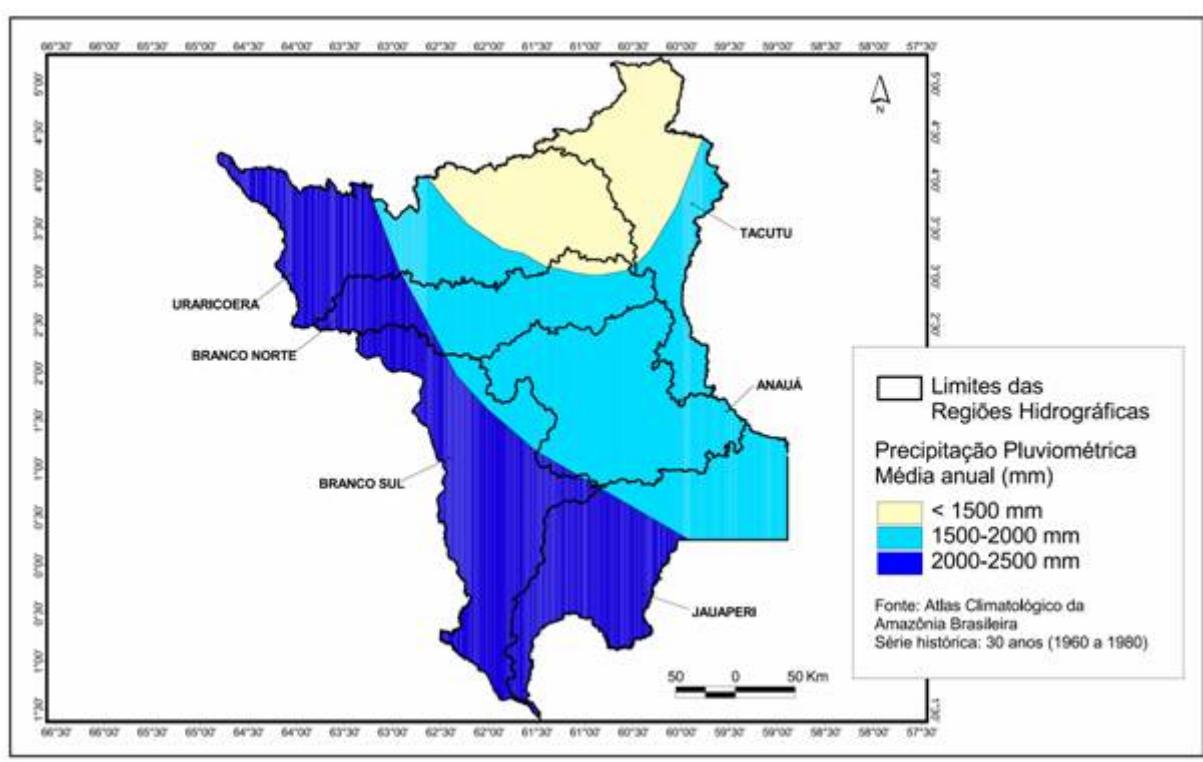


Figura 4. Distribuição da precipitação pluviométrica no Estado.

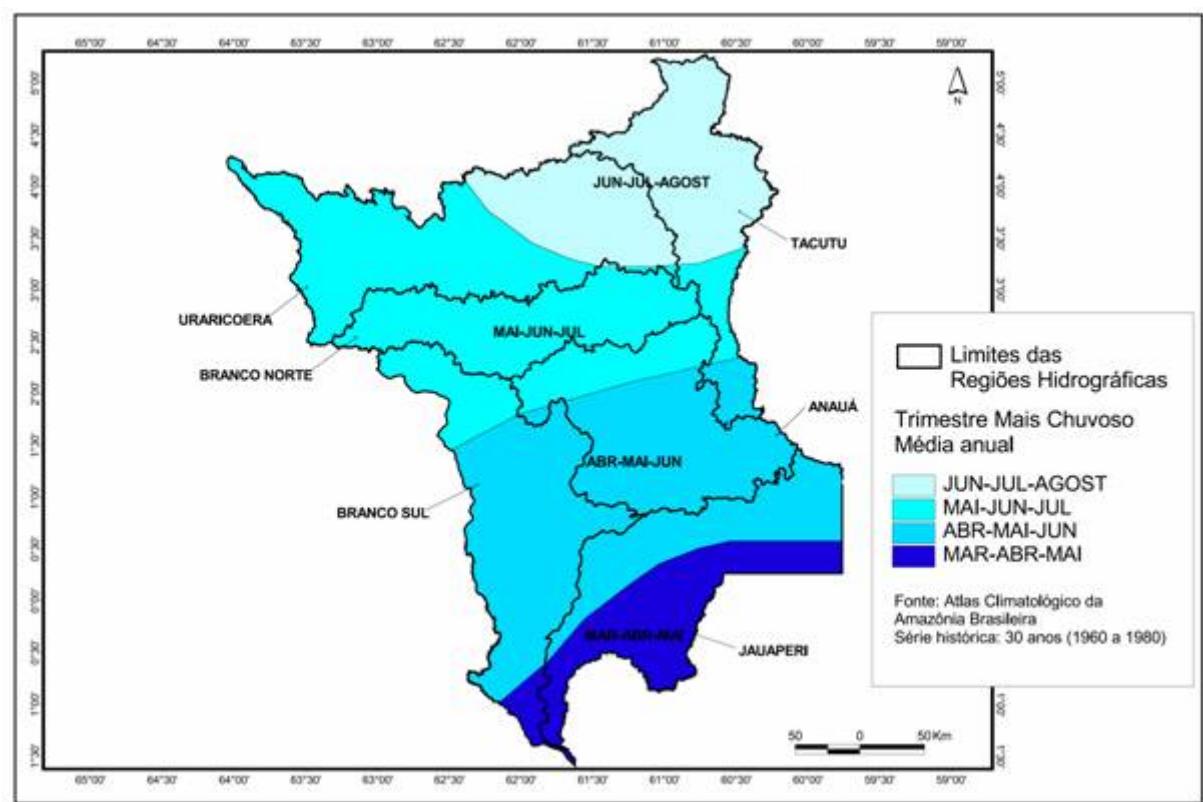


Figura 5. Distribuição dos trimestres mais chuvosos no Estado.

### 3.3.2 PERÍODO MENOS CHUVOSO

O trimestre menos chuvoso tem comportamento contrário ao mais chuvoso, com a variação sendo de Norte para Sul (Figura 6).

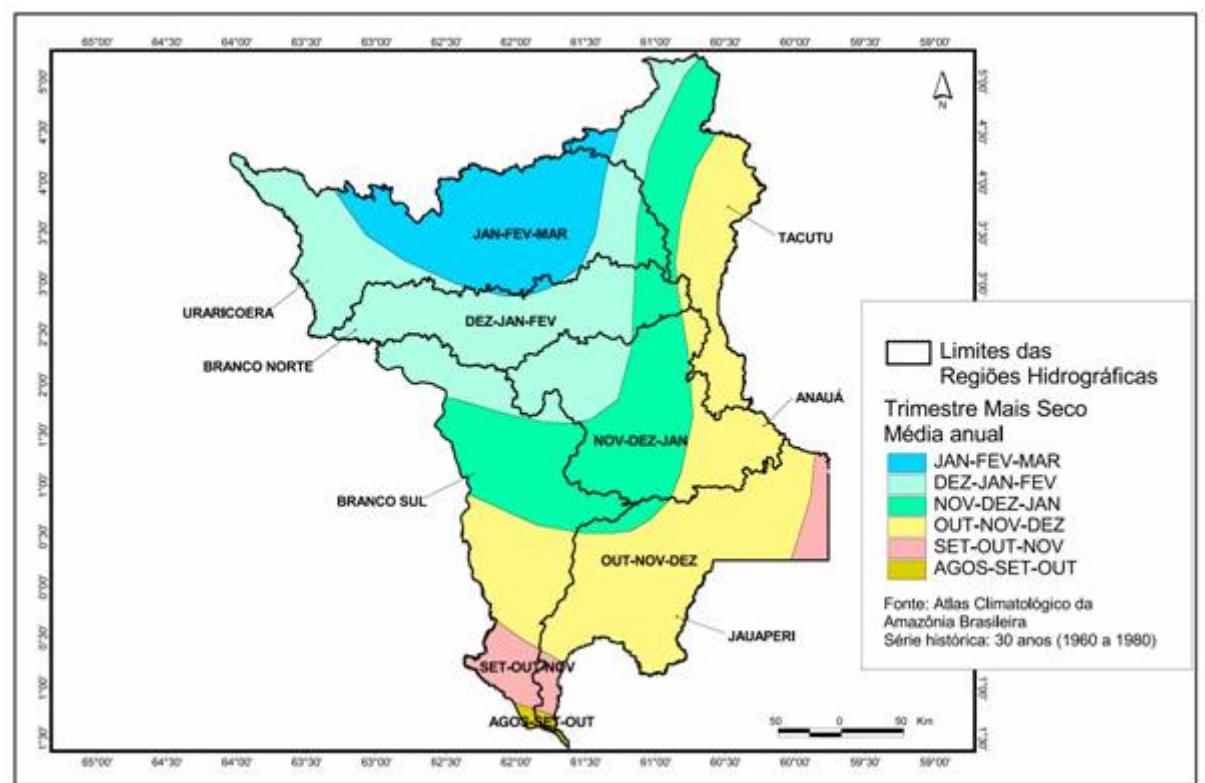


Figura 6. Distribuição dos trimestres menos chuvosos no Estado.

O extremo Norte concentra o período mais seco de janeiro a março. Parte da porção setentrional e a maior parte da faixa intermediária do Estado concentram nos períodos: de dezembro a fevereiro; e de novembro a janeiro. O sul, os extremos Sudoeste e Sudeste concentram a partir de outubro e setembro.

Esta configuração mostra que as micro-bacias a montante do rio Branco (Urariciera, Branco Norte e Tacutu) são mais vulneráveis de novembro a janeiro, em função da redução do volume de chuvas.

### 3.4 Monitoramento hidrometeorológico

O Estado de Roraima apresenta uma cobertura de estações de monitoramento hidrometeorológico insuficiente para seu território e desigualmente distribuída (Figura 7).

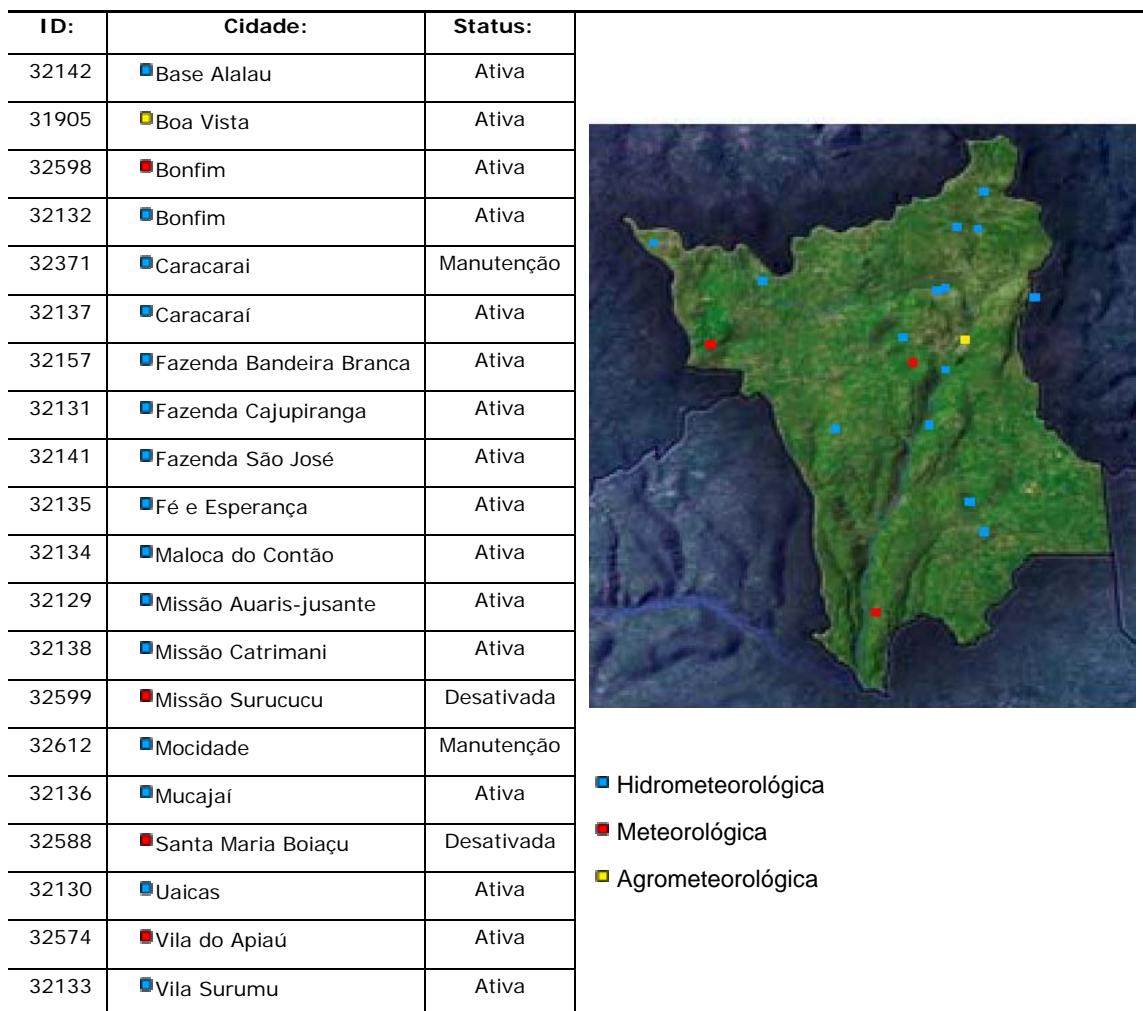


Figura 7. Distribuição das estações monitoradas pelo INPE (Fonte: INPE, 2006).

Quando esta é observada sob a ótica das regiões hidrográficas, identifica-se que para quantificação correta de seu balanço hídrico, considerando a quantidade de chuvas, existem vários “vazios” que acabam por produzir generalizações de comportamento.

A Figura 8 ilustra esta situação tomando como base as estações de monitoramento cadastradas na ANA – Agência Nacional de Águas (ANA, 2006).

A Tabela 1 apresenta a situação de cada uma, assim como as entidades responsáveis. Na Tabela 2 encontram-se as especificações de cada estação.

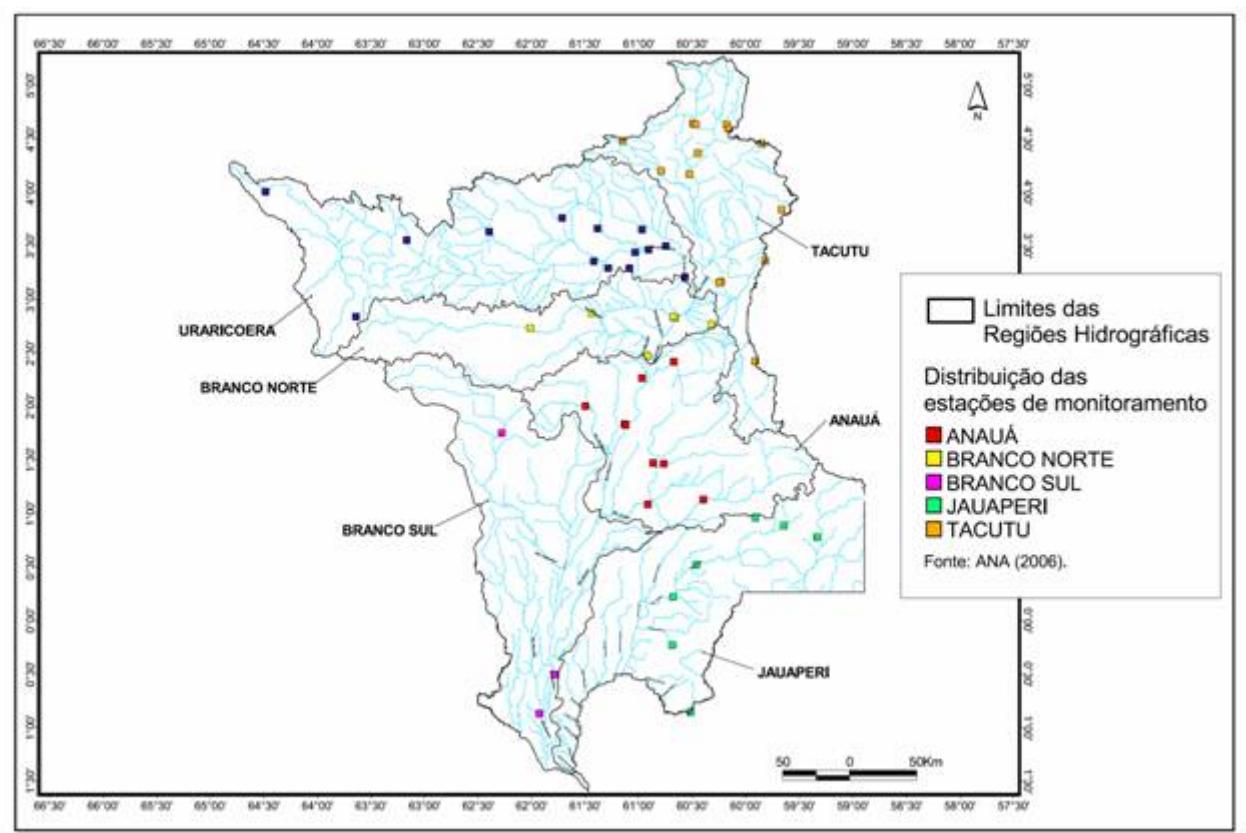


Figura 8. Distribuição das estações de monitoramento pluviométrico, segundo ANA (2006).

Tabela 1. Estações de monitoramento pluviométrico, segundo ANA (2006).

Código	Nome	Município	Responsável	Operadora
60000	BASE ALALAU	RORAINÓPOLIS	ANA	CPRM
60001	FAZENDA SÃO LUCAS	SÃO LUIZ	ANA	CPRM
61000	SANTA MARIA DO BOIAÇU	RORAINÓPOLIS	ANA	CPRM
61001	TERRA PRETA	CARACARAI	ANA	CPRM
8059000	FAZENDA CASTANHAL	SÃO JOÃO DA BALIZA	ANA	DESATIVADA
8059001	SÍTIO SANTA MARIA	CAROEBE	ANA	CPRM
8059002	SÃO JOÃO DA BALIZA	SÃO JOÃO DA BALIZA	ANA	CPRM
8060000	FAZENDA SÃO JOSÉ	RORAINÓPOLIS	ANA	CPRM
8060001	FAZENDA SÃO LUCAS	RORAINÓPOLIS	ANA	DESATIVADA
8160000	ANAUÁ	CARACARAI	ANA	DESATIVADA
8160001	FAZENDA PARANÁ	RORAINÓPOLIS	ANA	CPRM
8160002	FAZENDA BARAUNA	CARACARAI	ANA	DESATIVADA
8160003	AGROPECUÁRIA BOA VISTA	CARACARAI	ANA	CPRM
8161000	CARACARAI	CARACARAI	INMET	INMET
8161001	CARACARAI	CARACARAI	ANA	CPRM
8162000	MISSÃO CATRIMANI	CARACARAI	ANA	CPRM
8259000	FAZENDA VERDUM	BONFIM	ANA	CPRM
8260000	BOA VISTA	BOA VISTA	INMET	INMET
8260001	BOA VISTA (SBBV)	BOA VISTA	DEPV	DEPV
8260002	BOA ESPERANÇA	CANTA	ANA	CPRM
8260003	FAZENDA CASTELÃO	BONFIM	ANA	CPRM
8260004	MUCAJÁI	MUCAJÁI	ANA	CPRM
8261000	FÉ E ESPERANÇA	MUCAJÁI	ANA	CPRM
8261001	FAZENDA TRÊS PODERES	MUCAJÁI	ANA	CPRM
8261002	KM 44 BR-210	CARACARAI	ANA	CPRM
8262000	POSTO FUNAÍ	ALTO ALEGRE	ANA	CPRM
8263000	MISSÃO SURUCUCU	ALTO ALEGRE	ANA	CPRM
8359000	BOM FIM	BONFIM	ANA	CPRM
8359002	FAZENDA NOVO DESTINO	NORMÂNDIA	ANA	CPRM
8360000	MALOCA DO CONTÃO	PACARAIMA	ANA	CPRM
8360002	FAZENDA PASSARÃO	BOA VISTA	ANA	CPRM
8360003	MOCIDADE	BOA VISTA	ANA	DESATIVADA
8360004	NORMÂNDIA	NORMÂNDIA	INMET	DESATIVADA
8360005	FAZENDA ALTAMIRA	BONFIM	ANA	DESATIVADA
8360006	FAZENDA ÁGUA LIMPA	BONFIM	ANA	CPRM
8360007	TRÊS CORAÇÕES	AMAJARI	ANA	CPRM
8361000	FAZENDA SÃO JOÃO	AMAJARI	ANA	CPRM
8361001	BOQUEIRÃO	ALTO ALEGRE	ANA	CPRM
8361004	COLÔNIA DO TAIANO	ALTO ALEGRE	ANA	CPRM
8361005	TEPEQUEM	AMAJARI	ANA	CPRM
8361006	FAZENDA CAJUPIRANGA	ALTO ALEGRE	ANA	CPRM
8361007	MARACÁ	ALTO ALEGRE	ANA	CPRM
8362000	MALOCA DO ÉRICO	ALTO ALEGRE	ANA	CPRM
8363000	UAICAS	ALTO ALEGRE	ANA	CPRM
8364000	MISSÃO AUARIS	BOA VISTA	ANA	DESATIVADA
8459000	MUTUM	UIRAMUTA	ANA	CPRM
8460000	MALOCA AILAN	BOA VISTA	ANA	DESATIVADA
8460001	VILA SURUMU	PACARAIMA	ANA	CPRM
8460002	SÃO JOÃO DO COTINGO	NORMÂNDIA	ANA	DESATIVADA
8460003	ÁGUA FRIA	UIRAMUTA	ANA	CPRM
8460004	UIRAMUTA	UIRAMUTA	ANA	CPRM
8461000	MARCO BV-8	PACARAIMA	ANA	CPRM
8464001	MISSÃO AUARIS - JUSANTE	BOA VISTA	ANA	CPRM
8560000	FAZENDA BANDEIRA BRANCA	BOA VISTA	ANA	CPRM

Tabela 2. Especificações das estações segundo a ANA (2006).

Código	60000	Código	8359000
Nome	BASE ALALAU	Nome	BOM FIM
Código Adicional	SIVAM	Código Adicional	SIVAM - MET3
Bacia	RIO AMAZONAS	Bacia	RIO AMAZONAS
Sub-bacia	RIO SOLIMÕES,NEGRO,BRANCO	Sub-bacia	RIO SOLIMÕES,NEGRO,BRANCO
Rio	RIO ALALAU	Rio	RIO TACUTU
Estado	RORAIMA	Estado	RORAIMA
Município	RORAINÓPOLIS	Município	BONFIM
Responsável	ANA	Responsável	ANA
Operadora	CPRM	Operadora	CPRM
Latitude	-0:51:31	Latitude	03:21:35
Longitude	-60:31:12	Longitude	-59:49:26
Código	60001	Código	8359002
Nome	FAZENDA SÃO LUCAS	Nome	FAZENDA NOVO DESTINO
Código Adicional	-	Código Adicional	-
Bacia	RIO AMAZONAS	Bacia	RIO AMAZONAS
Sub-bacia	RIO SOLIMÕES,NEGRO,BRANCO	Sub-bacia	RIO SOLIMÕES, NEGRO, BRANCO
Rio	RIO ALALAU	Rio	RIO MAU OU IRENG
Estado	RORAIMA	Estado	RORAIMA
Município	SÃO LUIZ	Município	NORMÂNDIA
Responsável	ANA	Responsável	ANA
Operadora	CPRM	Operadora	CPRM
Latitude	-0:13:39	Latitude	03:50:10
Longitude	-60:41:27	Longitude	-59:40:11
Código	61000	Código	8360000
Nome	SANTA MARIA DO BOIAÇU	Nome	MALOCA DO CONTÃO
Código Adicional	MET13	Código Adicional	SIVAM
Bacia	RIO AMAZONAS	Bacia	RIO AMAZONAS
Sub-bacia	RIO SOLIMÕES,NEGRO,BRANCO	Sub-bacia	RIO SOLIMÕES, NEGRO, BRANCO
Rio	RIO BRANCO	Rio	RIO COTINGO
Estado	RORAIMA	Estado	RORAIMA
Município	RORAINÓPOLIS	Município	PACARAIMA
Responsável	ANA	Responsável	ANA
Operadora	CPRM	Operadora	CPRM
Latitude	-0:30:19	Latitude	04:10:03
Longitude	-61:47:11	Longitude	-60:31:41
Código	61001	Código	8360002
Nome	TERRA PRETA	Nome	FAZENDA PASSARÃO
Código Adicional	-	Código Adicional	-
Bacia	RIO AMAZONAS	Bacia	RIO AMAZONAS
Sub-bacia	RIO SOLIMÕES,NEGRO,BRANCO	Sub-bacia	RIO SOLIMÕES,NEGRO,BRANCO
Rio	RIO BRANCO	Rio	RIO URARICOERA
Estado	RORAIMA	Estado	RORAIMA
Município	CARACARAI	Município	BOA VISTA
Responsável	ANA	Responsável	ANA
Operadora	CPRM	Operadora	CPRM
Latitude	-0:52:25	Latitude	03:12:28
Longitude	-61:55:56	Longitude	-60:34:16

Tabela 2. Especificações das estações segundo a ANA (2006). (continuação)

Código	8059000	Código	8360003
Nome	FAZENDA CASTANHAL	Nome	MOCIDADE
Código Adicional	-	Código Adicional	-
Bacia	RIO AMAZONAS	Bacia	RIO AMAZONAS
Sub-bacia	RIO SOLIMÕES,NEGRO,BRANCO	Sub-bacia	RIO SOLIMÕES,NEGRO,BRANCO
Rio	RIO JAUAPERI	Rio	RIO URARICOERA
Estado	RORAIMA	Estado	RORAIMA
Município	SÃO JOÃO DA BALIZA	Município	BOA VISTA
Responsável	ANA	Responsável	ANA
Operadora	DESATIVADA	Operadora	DESATIVADA
Latitude	00:53:00	Latitude	03:27:49
Longitude	-59:39:0	Longitude	-60:54:35
Código	8059001	Código	8360004
Nome	SÍTIO SANTA MARIA	Nome	ORMANDIA
Código Adicional	-	Código Adicional	82014
Bacia	RIO AMAZONAS	Bacia	RIO AMAZONAS
Sub-bacia	RIO AMAZONAS,TROMBETAS,OUTROS	Sub-bacia	RIO SOLIMÕES,NEGRO,BRANCO
Rio	RIO SOLIMÕES/AMAZONAS	Rio	RIO TACUTU
Estado	RORAIMA	Estado	RORAIMA
Município	CAROEBE	Município	NORMÂNDIA
Responsável	ANA	Responsável	INMET
Operadora	CPRM	Operadora	DESATIVADA
Latitude	00:46:36	Latitude	03:30:00
Longitude	-59:20:10	Longitude	-60:45:0
Código	8059002	Código	8360005
Nome	SÃO JOÃO DA BALIZA	Nome	FAZENDA ALTAMIRA
Código Adicional	-	Código Adicional	-
Bacia	RIO AMAZONAS	Bacia	RIO AMAZONAS
Sub-bacia	RIO SOLIMÕES,NEGRO,BRANCO	Sub-bacia	RIO SOLIMÕES,NEGRO,BRANCO
Rio	RIO JAUAPERI	Rio	RIO TACUTU
Estado	RORAIMA	Estado	RORAIMA
Município	SÃO JOÃO DA BALIZA	Município	BONFIM
Responsável	ANA	Responsável	ANA
Operadora	CPRM	Operadora	DESATIVADA
Latitude	00:57:28	Latitude	03:09:56
Longitude	-59:54:50	Longitude	-60:14:1
Código	8060000	Código	8360006
Nome	FAZENDA SÃO JOSÉ	Nome	FAZENDA ÁGUA LIMPA
Código Adicional	SIVAM	Código Adicional	-
Bacia	RIO AMAZONAS	Bacia	RIO AMAZONAS
Sub-bacia	RIO SOLIMÕES,NEGRO,BRANCO	Sub-bacia	RIO SOLIMÕES,NEGRO,BRANCO
Rio	RIO JAUAPERI	Rio	RIO TACUTU
Estado	RORAIMA	Estado	RORAIMA
Município	RORAINÓPOLIS	Município	BONFIM
Responsável	ANA	Responsável	ANA
Operadora	CPRM	Operadora	CPRM
Latitude	00:31:04	Latitude	03:09:20
Longitude	-60:27:58	Longitude	-60:15:4

Tabela 2. Especificações das estações segundo a ANA (2006). (continuação)

Código	8060001	Código	8360007
Nome	FAZENDA SÃO LUCAS	Nome	TRÊS CORAÇÕES
Código Adicional	-	Código Adicional	-
Bacia	RIO AMAZONAS	Bacia	RIO AMAZONAS
Sub-bacia	RIO SOLIMÕES,NEGRO,BRANCO	Sub-bacia	RIO SOLIMÕES,NEGRO,BRANCO
Rio	RIO ALALAU	Rio	RIO BRANCO
Estado	RORAIMA	Estado	RORAIMA
Município	RORAINÓPOLIS	Município	AMAJARI
Responsável	ANA	Responsável	ANA
Operadora	DESATIVADA	Operadora	CPRM
Latitude	00:13:00	Latitude	03:38:54
Longitude	-60:41:0	Longitude	-60:58:21
Código	8160000	Código	8361000
Nome	ANAUÁ	Nome	FAZENDA SÃO JOÃO
Código Adicional	-	Código Adicional	-
Bacia	RIO AMAZONAS	Bacia	RIO AMAZONAS
Sub-bacia	RIO SOLIMÕES,NEGRO,BRANCO	Sub-bacia	RIO SOLIMÕES,NEGRO,BRANCO
Rio	RIO BRANCO	Rio	RIO URARICOERA
Estado	RORAIMA	Estado	RORAIMA
Município	CARACARAI	Município	AMAJARI
Responsável	ANA	Responsável	ANA
Operadora	DESATIVADA	Operadora	CPRM
Latitude	01:05:00	Latitude	03:39:39
Longitude	-60:55:0	Longitude	-61:23:2
Código	8160001	Código	8361001
Nome	FAZENDA PARANÁ	Nome	BOQUEIRÃO
Código Adicional	-	Código Adicional	-
Bacia	RIO AMAZONAS	Bacia	RIO AMAZONAS
Sub-bacia	RIO SOLIMÕES,NEGRO,BRANCO	Sub-bacia	RIO SOLIMÕES,NEGRO,BRANCO
Rio	RIO BRANCO	Rio	RIO URARICOERA
Estado	RORAIMA	Estado	RORAIMA
Município	RORAINÓPOLIS	Município	ALTO ALEGRE
Responsável	ANA	Responsável	ANA
Operadora	CPRM	Operadora	CPRM
Latitude	01:07:35	Latitude	03:17:26
Longitude	-60:23:58	Longitude	-61:17:17
Código	8160002	Código	8361004
Nome	FAZENDA BARAUNA	Nome	COLÔNIA DO TAIANO
Código Adicional	-	Código Adicional	-
Bacia	RIO AMAZONAS	Bacia	RIO AMAZONAS
Sub-bacia	RIO SOLIMÕES,NEGRO,BRANCO	Sub-bacia	RIO SOLIMÕES,NEGRO,BRANCO
Rio	RIO BRANCO	Rio	RIO URARICOERA
Estado	RORAIMA	Estado	RORAIMA
Município	CARACARAI	Município	ALTO ALEGRE
Responsável	ANA	Responsável	ANA
Operadora	DESATIVADA	Operadora	CPRM
Latitude	01:28:00	Latitude	03:17:14
Longitude	-60:52:0	Longitude	-61:5:18

Tabela 2. Especificações das estações segundo a ANA (2006). (continuação)

Código	8160003	Código	8361005
Nome	AGROPECUÁRIA BOA VISTA	Nome	TEPEQUEM
Código Adicional	-	Código Adicional	-
Bacia	RIO AMAZONAS	Bacia	RIO AMAZONAS
Sub-bacia	RIO SOLIMÕES,NEGRO,BRANCO	Sub-bacia	RIO SOLIMÕES,NEGRO,BRANCO
Rio	RIO BRANCO	Rio	RIO URARICOERA
Estado	RORAIMA	Estado	RORAIMA
Município	CARACARAI	Município	AMAJARI
Responsável	ANA	Responsável	ANA
Operadora	CPRM	Operadora	CPRM
Latitude	01:27:39	Latitude	03:45:33
Longitude	-60:46:3	Longitude	-61:43:5
Código	8161000	Código	8361006
Nome	CARACARAI	Nome	FAZENDA CAJUPIRANGA
Código Adicional	82042	Código Adicional	SIVAM
Bacia	RIO AMAZONAS	Bacia	RIO AMAZONAS
Sub-bacia	RIO SOLIMÕES,NEGRO,BRANCO	Sub-bacia	RIO SOLIMÕES,NEGRO,BRANCO
Rio	RIO BRANCO	Rio	RIO URARICOERA
Estado	RORAIMA	Estado	RORAIMA
Município	CARACARAI	Município	ALTO ALEGRE
Responsável	INMET	Responsável	ANA
Operadora	INMET	Operadora	CPRM
Latitude	01:50:00	Latitude	03:26:17
Longitude	-61:8:0	Longitude	-61:2:12
Código	8161001	Código	8361007
Nome	CARACARAI	Nome	MARACÁ
Código Adicional	SIVAM	Código Adicional	IBAMA
Bacia	RIO AMAZONAS	Bacia	RIO AMAZONAS
Sub-bacia	RIO SOLIMÕES,NEGRO,BRANCO	Sub-bacia	RIO SOLIMÕES,NEGRO,BRANCO
Rio	RIO BRANCO	Rio	FURO MARACA
Estado	RORAIMA	Estado	RORAIMA
Município	CARACARAI	Município	ALTO ALEGRE
Responsável	ANA	Responsável	ANA
Operadora	CPRM	Operadora	CPRM
Latitude	01:49:17	Latitude	03:21:10
Longitude	-61:7:25	Longitude	-61:25:22
Código	8162000	Código	8362000
Nome	MISSÃO CATRIMANI	Nome	MALOCA DO ÉRICO
Código Adicional	-	Código Adicional	-
Bacia	RIO AMAZONAS	Bacia	RIO AMAZONAS
Sub-bacia	RIO SOLIMÕES,NEGRO,BRANCO	Sub-bacia	RIO SOLIMÕES,NEGRO,BRANCO
Rio	RIO CATRIMANI	Rio	RIO URARICOERA
Estado	RORAIMA	Estado	RORAIMA
Município	CARACARAI	Município	ALTO ALEGRE
Responsável	ANA	Responsável	ANA
Operadora	CPRM	Operadora	CPRM
Latitude	01:45:00	Latitude	03:37:55
Longitude	-62:17:0	Longitude	-62:23:56

Tabela 2. Especificações das estações segundo a ANA (2006). (continuação)

Código	8259000	Código	8363000
Nome	FAZENDA VERDUM	Nome	UAICAS
Código Adicional	-	Código Adicional	SIVAM
Bacia	RIO AMAZONAS	Bacia	RIO AMAZONAS
Sub-bacia	RIO SOLIMÕES,NEGRO,BRANCO	Sub-bacia	RIO SOLIMÕES,NEGRO,BRANCO
Rio	RIO BRANCO	Rio	RIO URARICOERA
Estado	RORAIMA	Estado	RORAIMA
Município	BONFIM	Município	ALTO ALEGRE
Responsável	ANA	Responsável	ANA
Operadora	CPRM	Operadora	CPRM
Latitude	02:25:08	Latitude	03:32:59
Longitude	-59:55:6	Longitude	-63:10:9
Código	8260000	Código	8364000
Nome	BOA VISTA	Nome	MISSÃO AUARIS
Código Adicional	82024	Código Adicional	-
Bacia	RIO AMAZONAS	Bacia	RIO AMAZONAS
Sub-bacia	RIO SOLIMÕES,NEGRO,BRANCO	Sub-bacia	RIO SOLIMÕES,NEGRO,BRANCO
Rio	RIO BRANCO	Rio	RIO AUARI
Estado	RORAIMA	Estado	RORAIMA
Município	BOA VISTA	Município	BOA VISTA
Responsável	INMET	Responsável	ANA
Operadora	INMET	Operadora	DESATIVADA
Latitude	02:49:47	Latitude	04:00:11
Longitude	-60:39:42	Longitude	-64:29:19
Código	8260001	Código	8459000
Nome	BOA VISTA (SBBV)	Nome	MUTUM
Código Adicional	82022	Código Adicional	-
Bacia	RIO AMAZONAS	Bacia	RIO AMAZONAS
Sub-bacia	RIO SOLIMÕES,NEGRO,BRANCO	Sub-bacia	RIO SOLIMÕES,NEGRO,BRANCO
Rio	RIO BRANCO	Rio	RIO TACUTU
Estado	RORAIMA	Estado	RORAIMA
Município	BOA VISTA	Município	UIRAMUTA
Responsável	DEPV	Responsável	ANA
Operadora	DEPV	Operadora	CPRM
Latitude	02:50:00	Latitude	04:27:11
Longitude	-60:41:0	Longitude	-59:51:25
Código	8260002	Código	8460000
Nome	BOA ESPERANÇA	Nome	MALOCA AILAN
Código Adicional	-	Código Adicional	-
Bacia	RIO AMAZONAS	Bacia	RIO AMAZONAS
Sub-bacia	RIO SOLIMÕES,NEGRO,BRANCO	Sub-bacia	RIO SOLIMÕES,NEGRO,BRANCO
Rio	RIO BRANCO	Rio	RIO UAILAN
Estado	RORAIMA	Estado	RORAIMA
Município	CANTA	Município	BOA VISTA
Responsável	ANA	Responsável	ANA
Operadora	CPRM	Operadora	DESATIVADA
Latitude	02:24:48	Latitude	04:38:00
Longitude	-60:40:22	Longitude	-60:11:0

Tabela 2. Especificações das estações segundo a ANA (2006). (continuação)

Código	8260003	Código	8460001
Nome	FAZENDA CASTELÃO	Nome	VILA SURUMU
Código Adicional	-	Código Adicional	SIVAM
Bacia	RIO AMAZONAS	Bacia	RIO AMAZONAS
Sub-bacia	RIO SOLIMÕES,NEGRO,BRANCO	Sub-bacia	RIO SOLIMÕES,NEGRO,BRANCO
Rio	RIO BRANCO	Rio	RIO SURUMU
Estado	RORAIMA	Estado	RORAIMA
Município	BONFIM	Município	PACARAIMA
Responsável	ANA	Responsável	ANA
Operadora	CPRM	Operadora	CPRM
Latitude	02:45:43	Latitude	04:11:46
Longitude	-60:19:30	Longitude	-60:47:38
Código	8260004	Código	8460002
Nome	MUCAJAI	Nome	SÃO JOÃO DO COTINGO
Código Adicional	SIVAM	Código Adicional	-
Bacia	RIO AMAZONAS	Bacia	RIO AMAZONAS
Sub-bacia	RIO SOLIMÕES,NEGRO,BRANCO	Sub-bacia	RIO SOLIMÕES,NEGRO,BRANCO
Rio	RIO MUCAJAI	Rio	RIO COTINGO
Estado	RORAIMA	Estado	RORAIMA
Município	MUCAJAI	Município	NORMÂNDIA
Responsável	ANA	Responsável	ANA
Operadora	CPRM	Operadora	DESATIVADA
Latitude	02:28:17	Latitude	04:22:00
Longitude	-60:55:4	Longitude	-60:27:0
Código	8261000	Código	8460003
Nome	FÉ E ESPERANÇA	Nome	ÁGUA FRIA
Código Adicional	SIVAM	Código Adicional	-
Bacia	RIO AMAZONAS	Bacia	RIO AMAZONAS
Sub-bacia	RIO SOLIMÕES,NEGRO,BRANCO	Sub-bacia	RIO SOLIMÕES,NEGRO,BRANCO
Rio	RIO MUCAJAI	Rio	RIO COTINGO
Estado	RORAIMA	Estado	RORAIMA
Município	MUCAJAI	Município	UIRAMUTA
Responsável	ANA	Responsável	ANA
Operadora	CPRM	Operadora	CPRM
Latitude	02:52:15	Latitude	04:38:34
Longitude	-61:26:26	Longitude	-60:29:47
Código	8261001	Código	8460004
Nome	FAZENDA TRÊS PODERES	Nome	UIRAMUTA
Código Adicional	-	Código Adicional	-
Bacia	RIO AMAZONAS	Bacia	RIO AMAZONAS
Sub-bacia	RIO SOLIMÕES,NEGRO,BRANCO	Sub-bacia	RIO SOLIMÕES,NEGRO,BRANCO
Rio	RIO NEGRO	Rio	RIO TACUTU
Estado	RORAIMA	Estado	RORAIMA
Município	MUCAJAI	Município	UIRAMUTA
Responsável	ANA	Responsável	ANA
Operadora	CPRM	Operadora	CPRM
Latitude	02:15:46	Latitude	04:35:25
Longitude	-60:58:22	Longitude	-60:9:57

Tabela 2. Especificações das estações segundo a ANA (2006). (continuação)

Código	8261002	Código	8461000
Nome	KM 44 BR-210	Nome	MARCO BV-8
Código Adicional	-	Código Adicional	-
Bacia	RIO AMAZONAS	Bacia	RIO AMAZONAS
Sub-bacia	RIO SOLIMÕES,NEGRO,BRANCO	Sub-bacia	RIO SOLIMÕES,NEGRO,BRANCO
Rio	RIO BRANCO	Rio	RIO SURUMU
Estado	RORAIMA	Estado	RORAIMA
Município	CARACARAI	Município	PACARAIMA
Responsável	ANA	Responsável	ANA
Operadora	CPRM	Operadora	CPRM
Latitude	02:00:00	Latitude	04:28:49
Longitude	-61:30:0	Longitude	-61:9:6
Código	8262000	Código	8464001
Nome	POSTO FUNAÍ	Nome	MISSÃO AUARIS - JUSANTE
Código Adicional	-	Código Adicional	SIVAM
Bacia	RIO AMAZONAS	Bacia	RIO AMAZONAS
Sub-bacia	RIO SOLIMÕES,NEGRO,BRANCO	Sub-bacia	RIO SOLIMÕES,NEGRO,BRANCO
Rio	RIO MUCAJAI	Rio	RIO AUARI
Estado	RORAIMA	Estado	RORAIMA
Município	ALTO ALEGRE	Município	BOA VISTA
Responsável	ANA	Responsável	ANA
Operadora	CPRM	Operadora	CPRM
Latitude	02:44:00	Latitude	04:00:11
Longitude	-62:1:0	Longitude	-64:29:19
Código	8263000	Código	8560000
Nome	MISSÃO SURUCUCU	Nome	FAZENDA BANDEIRA BRANCA
Código Adicional	MET2	Código Adicional	SIVAM
Bacia	RIO AMAZONAS	Bacia	RIO AMAZONAS
Sub-bacia	RIO SOLIMÕES,NEGRO,BRANCO	Sub-bacia	RIO SOLIMÕES,NEGRO,BRANCO
Rio	RIO PARIME	Rio	RIO COTINGO
Estado	RORAIMA	Estado	RORAIMA
Município	ALTO ALEGRE	Município	BOA VISTA
Responsável	ANA	Responsável	ANA
Operadora	CPRM	Operadora	CPRM
Latitude	02:50:09	Latitude	04:37:50
Longitude	-63:38:30	Longitude	-60:28:14

### 3.5 Avaliação da precipitação pluviométrica por região hidrográfica

Os dados de pluviometria disponibilizados pela ANA (2006), apesar da distribuição desigual das estações, possibilitam estimar o comportamento de cada região hidrográfica, segundo a quantidade de água que entra no sistema. As séries históricas disponíveis são variáveis, mas permitem sua análise conjunta, e um diagnóstico do comportamento das chuvas, com sua contribuição para os sistemas hídricos. Optou-se por duas representações gráficas. A primeira ilustra uma série maior (cerca de 20 a 30 anos) e a segunda os últimos 2 a 3 anos. Observa-se que o

ano de 2002 foi problemático (sem dados) em quase todas, por isto que a segunda análise tem como base o ano de 2003. Nesta avaliação foi empregado o programa HIDRO 1.9, de fácil visualização e representação das informações, já adaptado ao sistema HIDROWEB da ANA (Figuras 9 a 20).

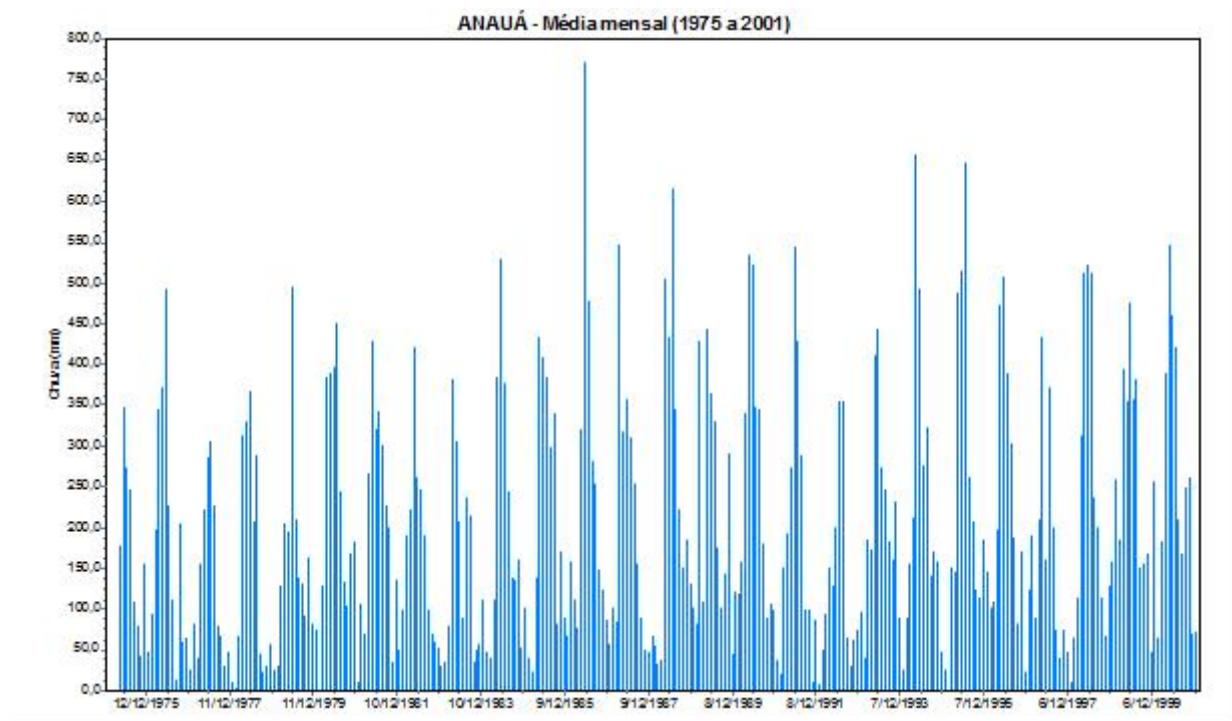


Figura 9. Avaliação do comportamento da precipitação pluviométrica: Região Hidrográfica Anauá (1).

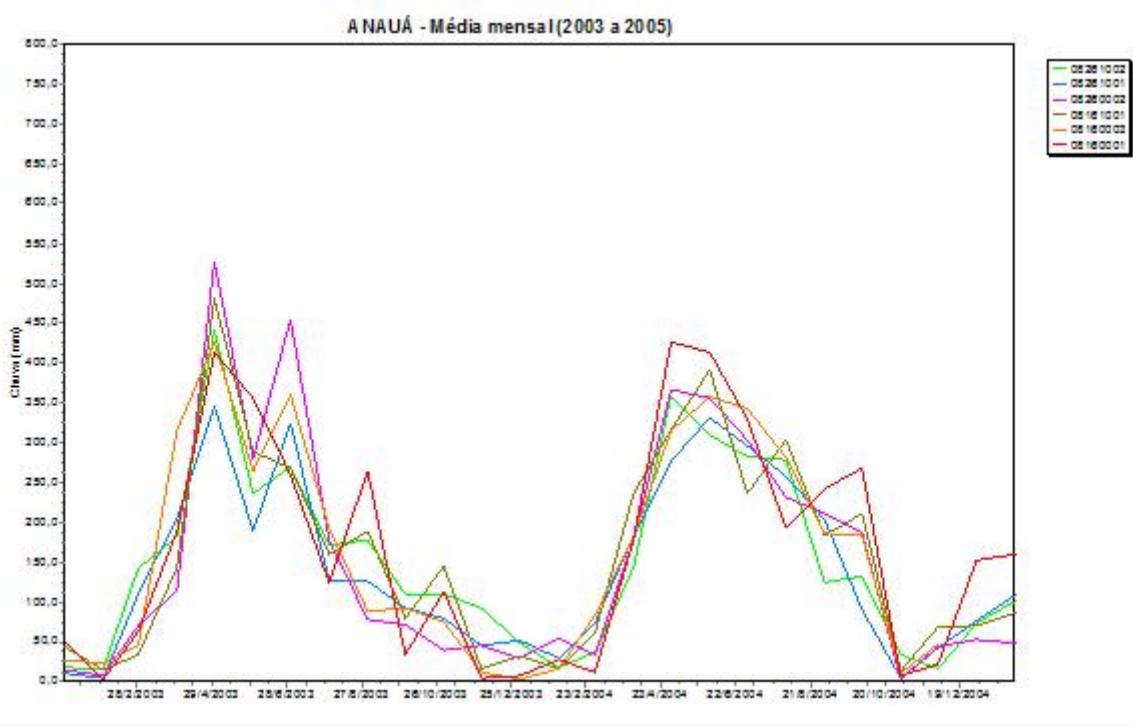


Figura 10. Avaliação do comportamento da precipitação pluviométrica: Região Hidrográfica Anauá (2).

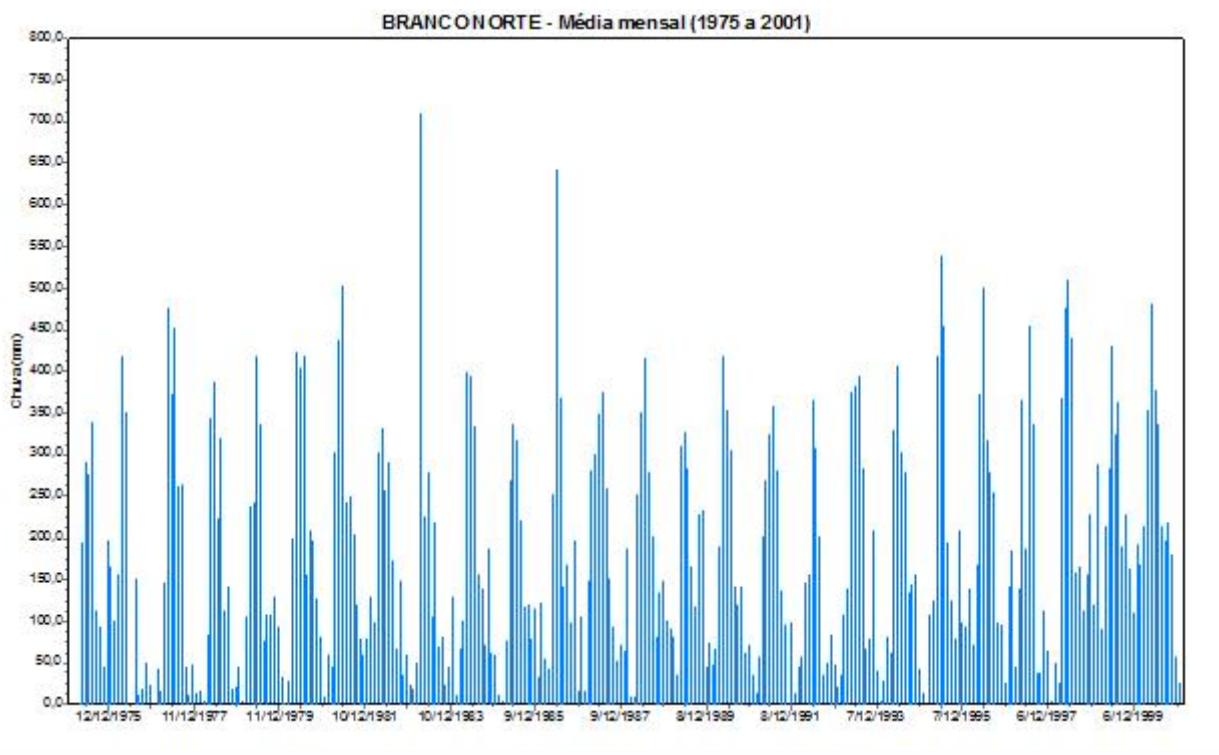


Figura 11. Avaliação do comportamento da precipitação pluviométrica: Região Hidrográfica Branco Norte (1).

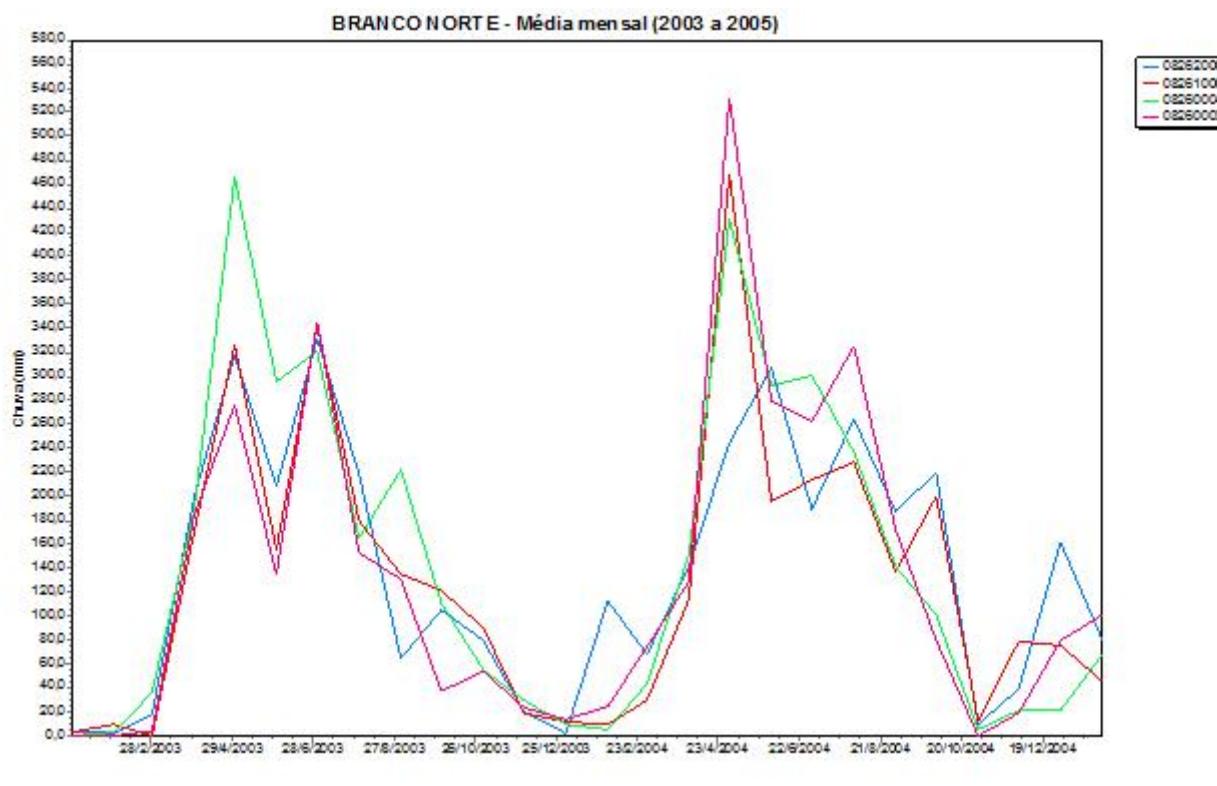


Figura 12. Avaliação do comportamento da precipitação pluviométrica: Região Hidrográfica Branco Norte (2).

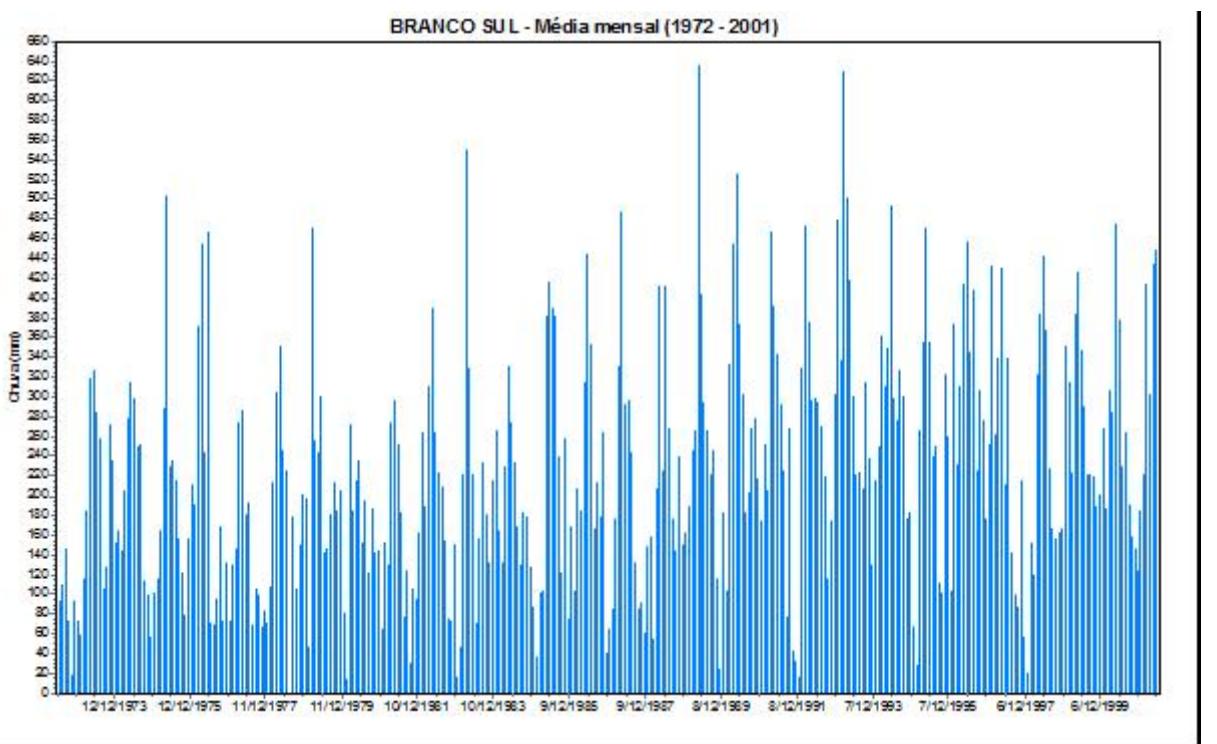


Figura 13. Avaliação do comportamento da precipitação pluviométrica: Região Hidrográfica Branco Sul (1).

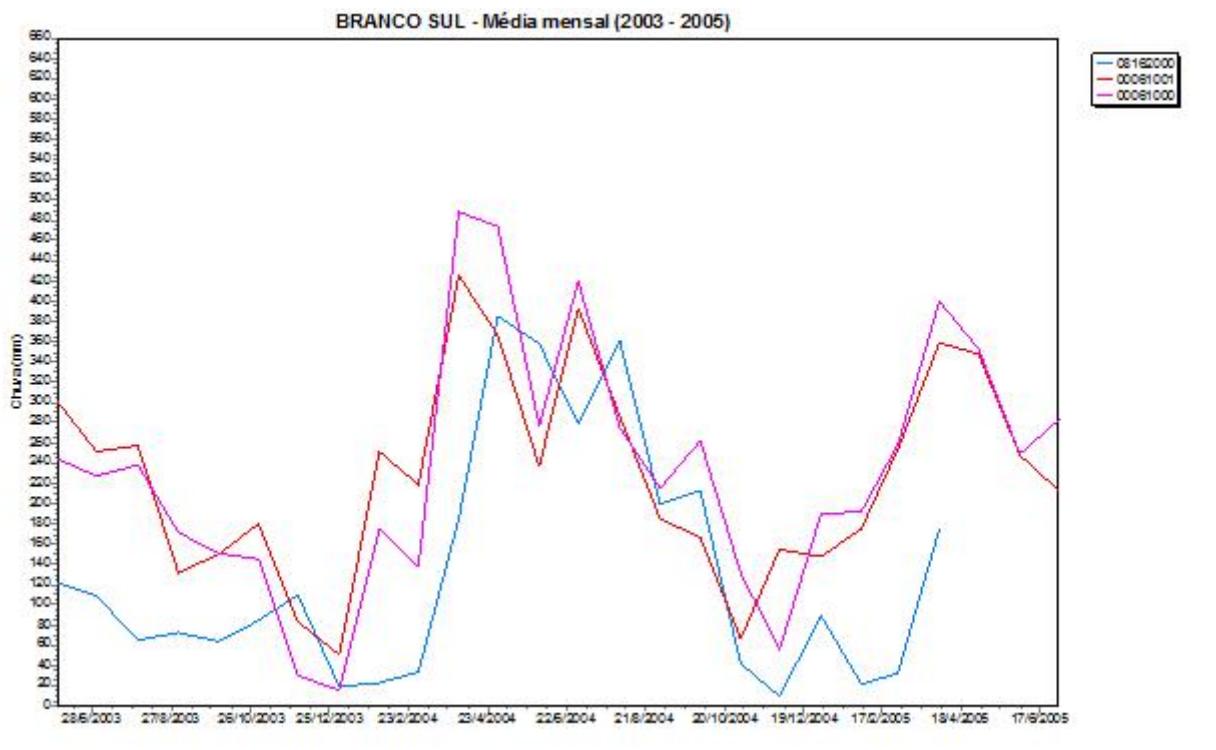


Figura 14. Avaliação do comportamento da precipitação pluviométrica: Região Hidrográfica Branco Sul (2).

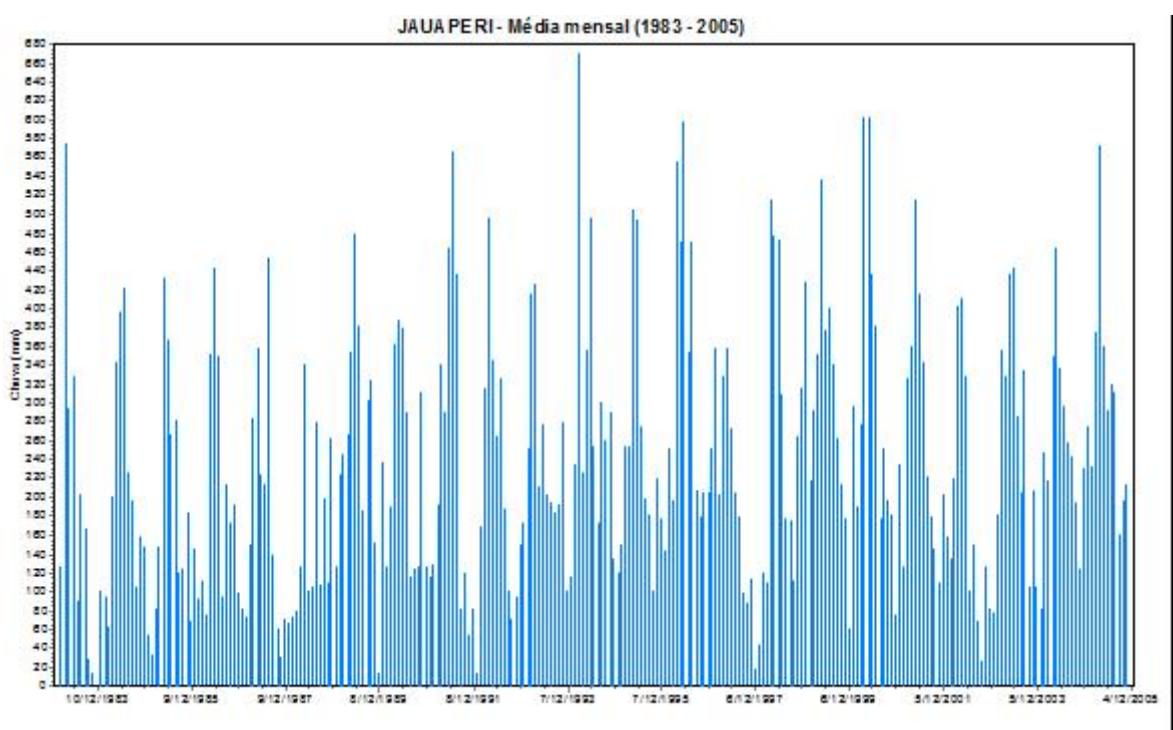


Figura 15. Avaliação do comportamento da precipitação pluviométrica: Região Hidrográfica Jauaperi (1).

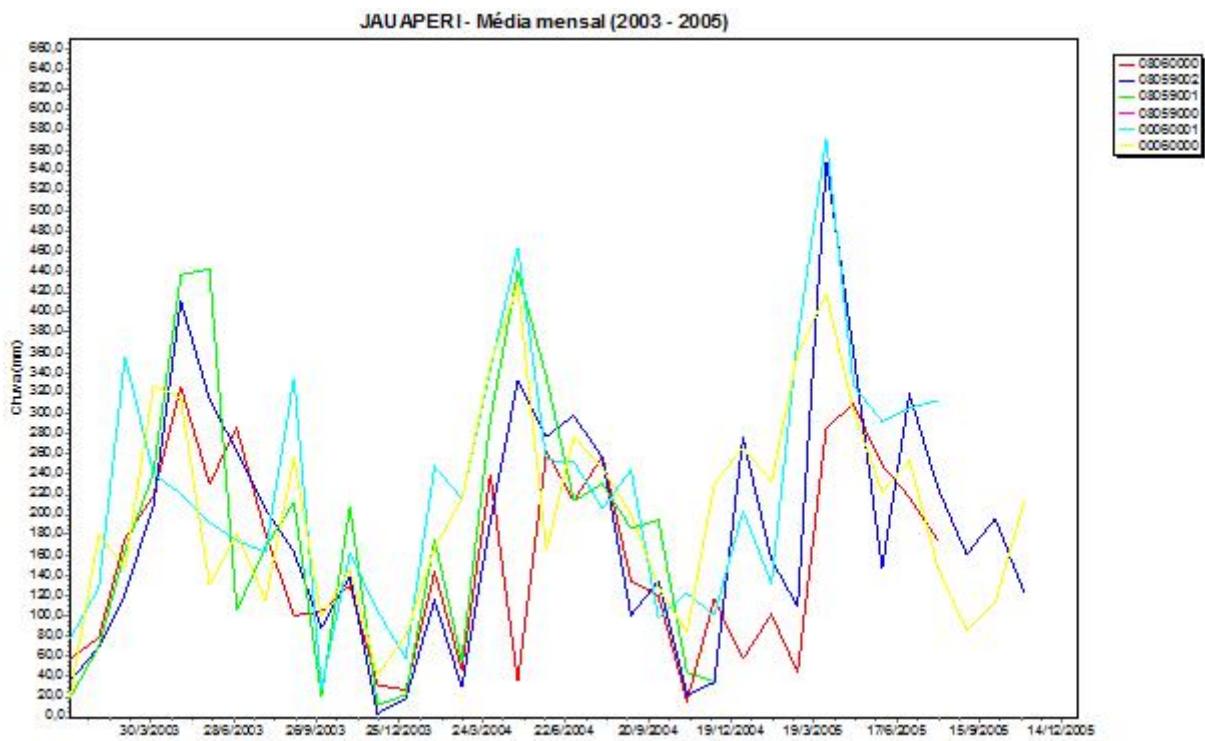


Figura 16. Avaliação do comportamento da precipitação pluviométrica: Região Hidrográfica Jauaperi (2).

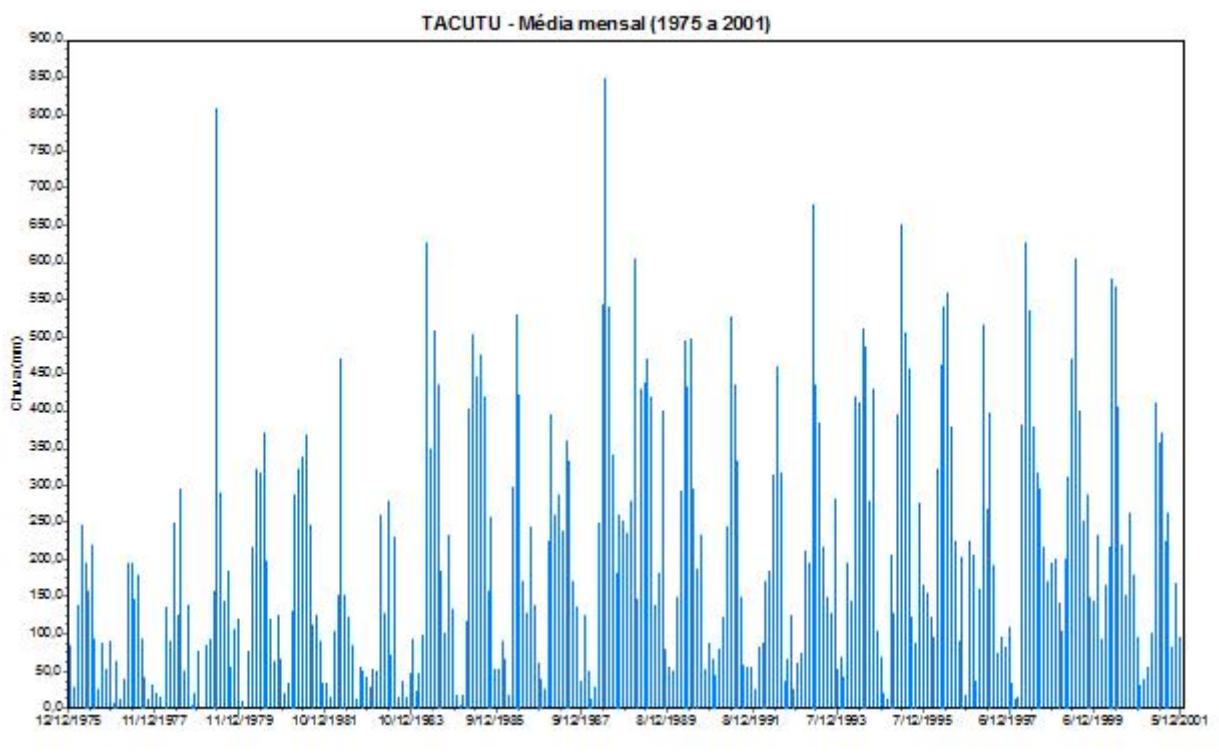


Figura 17. Avaliação do comportamento da precipitação pluviométrica: Região Hidrográfica Tacutu (1).

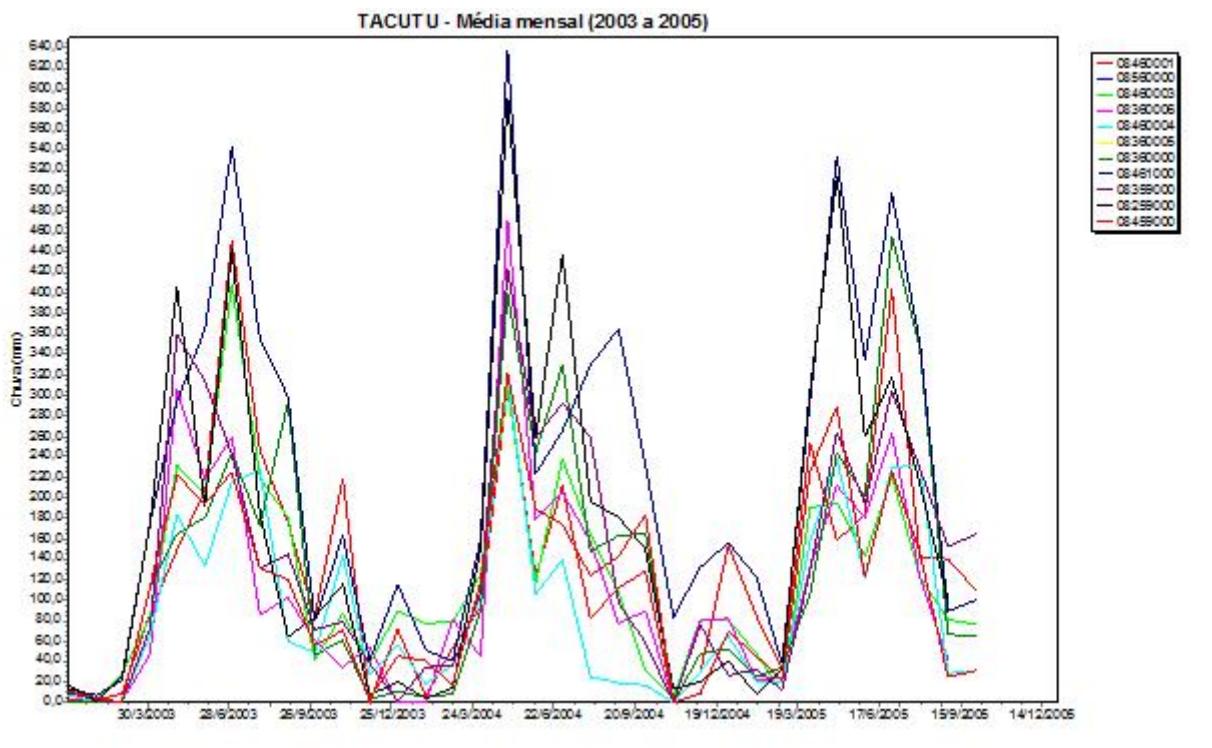


Figura 18. Avaliação do comportamento da precipitação pluviométrica: Região Hidrográfica Tacutu (2).

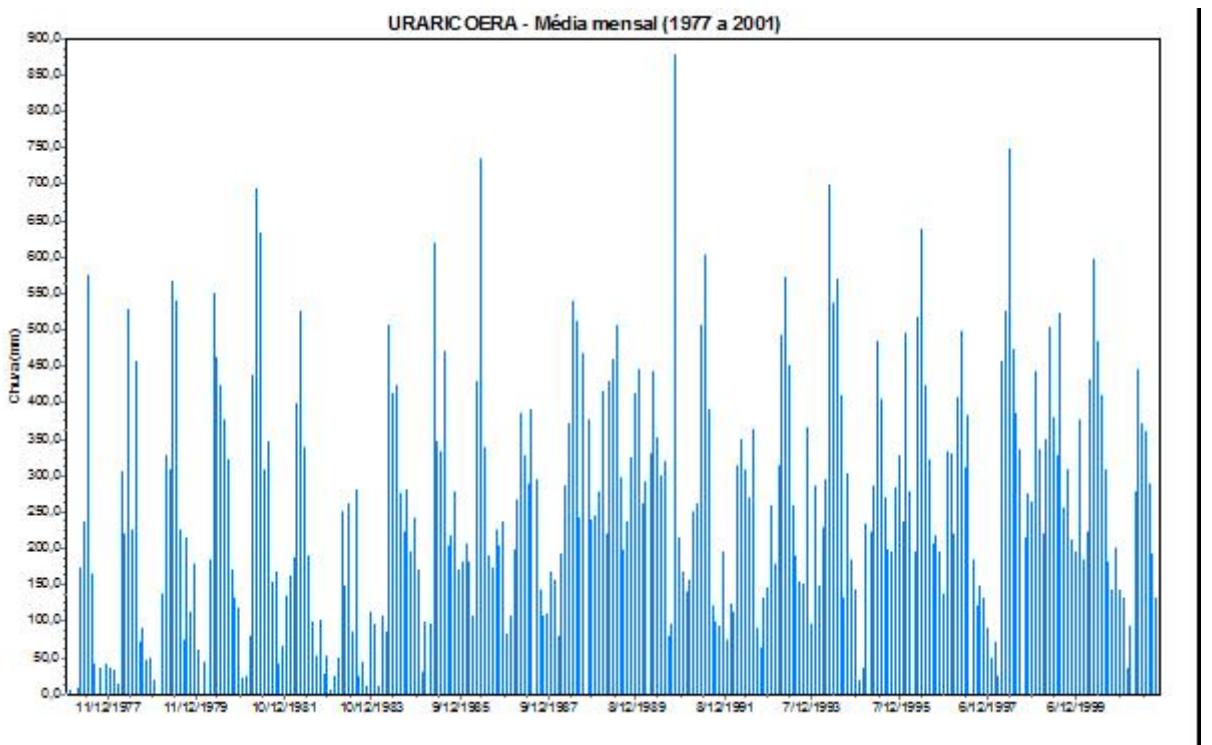


Figura 19. Avaliação do comportamento da precipitação pluviométrica: Região Hidrográfica Uraricoera (1).

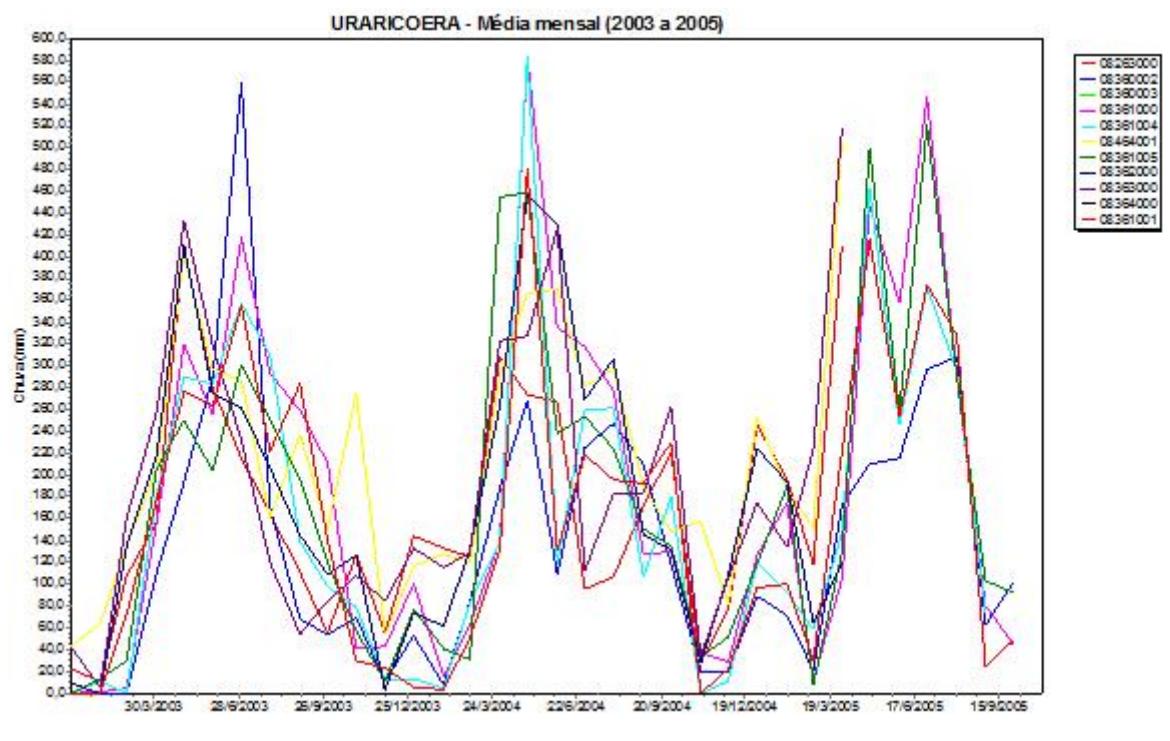


Figura 20. Avaliação do comportamento da precipitação pluviométrica: Região Hidrográfica Uraricoera (2).

A seguir são apresentadas as principais características de cada Região:

Região hidrográfica	Valores predominantes máximos relativos à média mensal (mm)	Valores predominantes mínimos relativos à média mensal (mm)	Comportamento geral
Anauá	300 a 500	40 a 80	Período mais chuvoso bem definido de maio a junho.
Branco Norte	250 a 400	20 a 50	Período mais chuvoso bem definido de abril a junho. As estações recobrem basicamente os cursos d'água mais a jusante.
Branco Sul	300 a 400	40 a 80	Período mais chuvoso bem definido de abril a junho. As estações recobrem basicamente os cursos d'água mais a jusante.
Jauaperi	300 a 400	20 a 100	Período mais chuvoso bem definido de abril a junho.
Tacutu	200 a 450	20 a 50	Período mais chuvoso bem definido de maio a agosto. As estações recobrem basicamente os cursos d'água mais a montante.
Uraricoera	250 a 450	50 a 100	Período mais chuvoso bem definido de maio a agosto. As estações recobrem basicamente os cursos d'água mais a jusante.

Segundo a CPRM (2006) a distribuição das chuvas é concordante com a variação de nível das águas, como observado na estação de Caracaraí, localizada no rio Branco, na porção correspondente a região hidrográfica de Anauá (Figura 21).

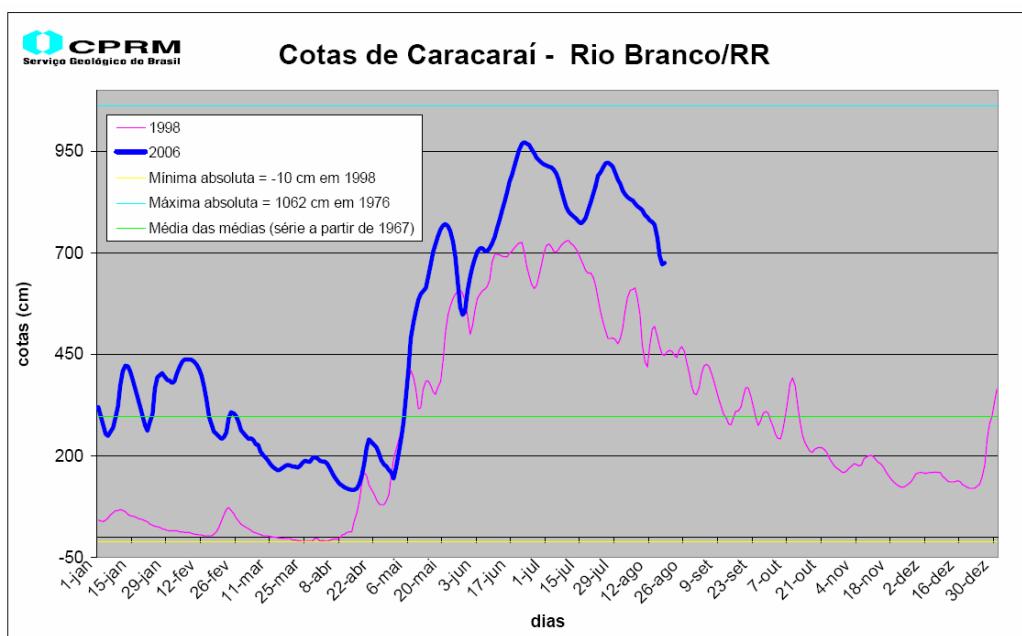


Figura 21. Cotas de Caracaraí – rio Branco (Fonte: CPRM, 2006).

### 3.6 Evaporação e balanço hídrico

O comportamento da evaporação (média anual) no Estado, segundo a série histórica de 1931 a 1990 (INMET, 2006), é pouco variável ao longo do ano, como observado na Figura 22. Esta oscila entre 400 a 1200 mm. De janeiro a março e de setembro a dezembro predominam no Estado a faixa de 800 a 1200 mm; e de abril a junho de 400 a 800 mm. Julho e agosto representam os meses de transição entre estas faixas. Tomando como base a média anual observa-se que na faixa oriental predomina a faixa de 800 a 1200 mm e na ocidental de 400 a 800 mm. Desta forma, as regiões hidrográficas de Tacutu (em sua totalidade), Anauá e Jauaperi (ambas partes de suas áreas) compõem a região de maiores perdas de evaporação (Figura 23). A Figura 24 ilustra o resultado expresso na forma do balanço hídrico.

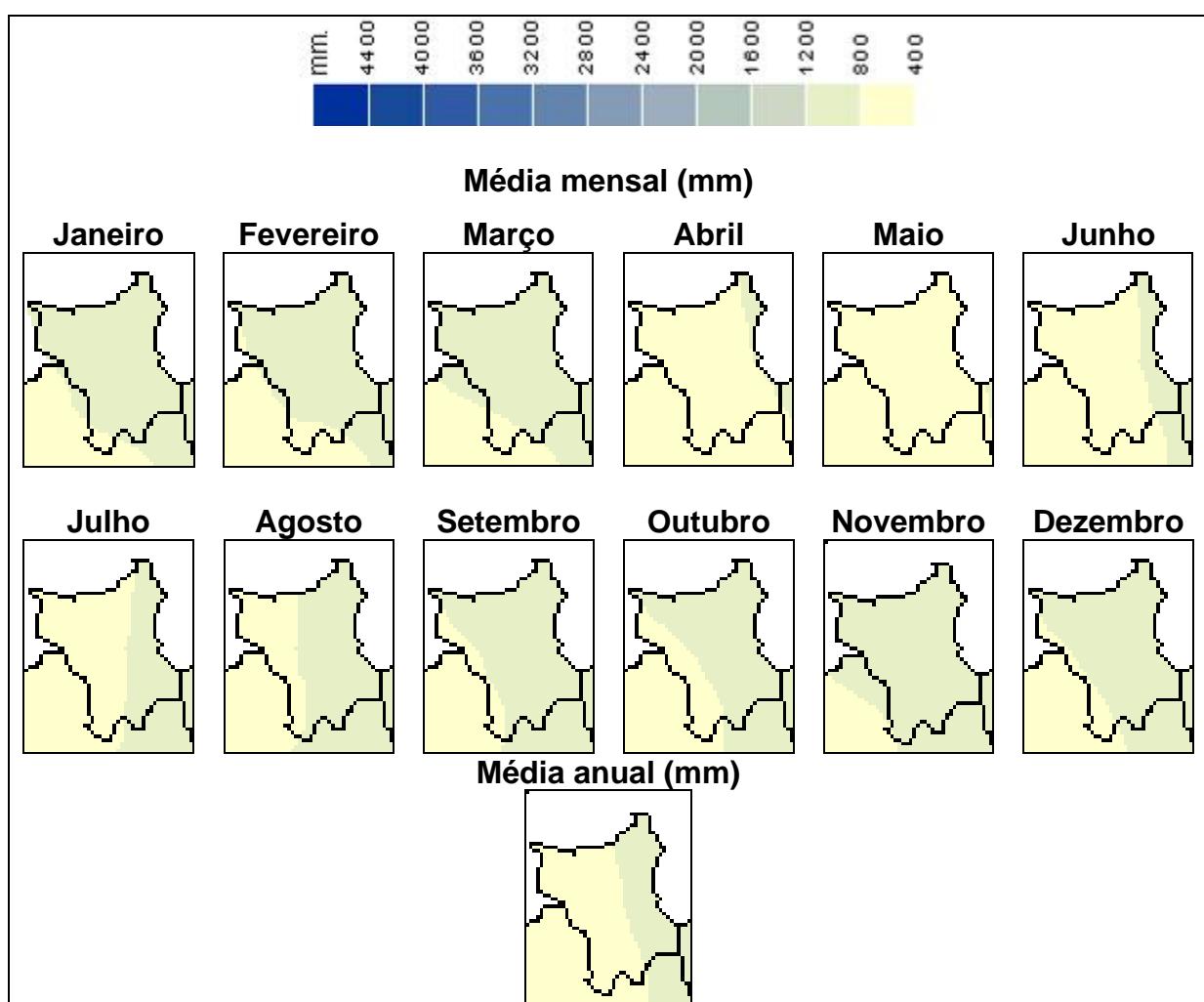


Figura 22. Variação da evaporação (médias mensais e anual). (Fonte: INMET, 2006)

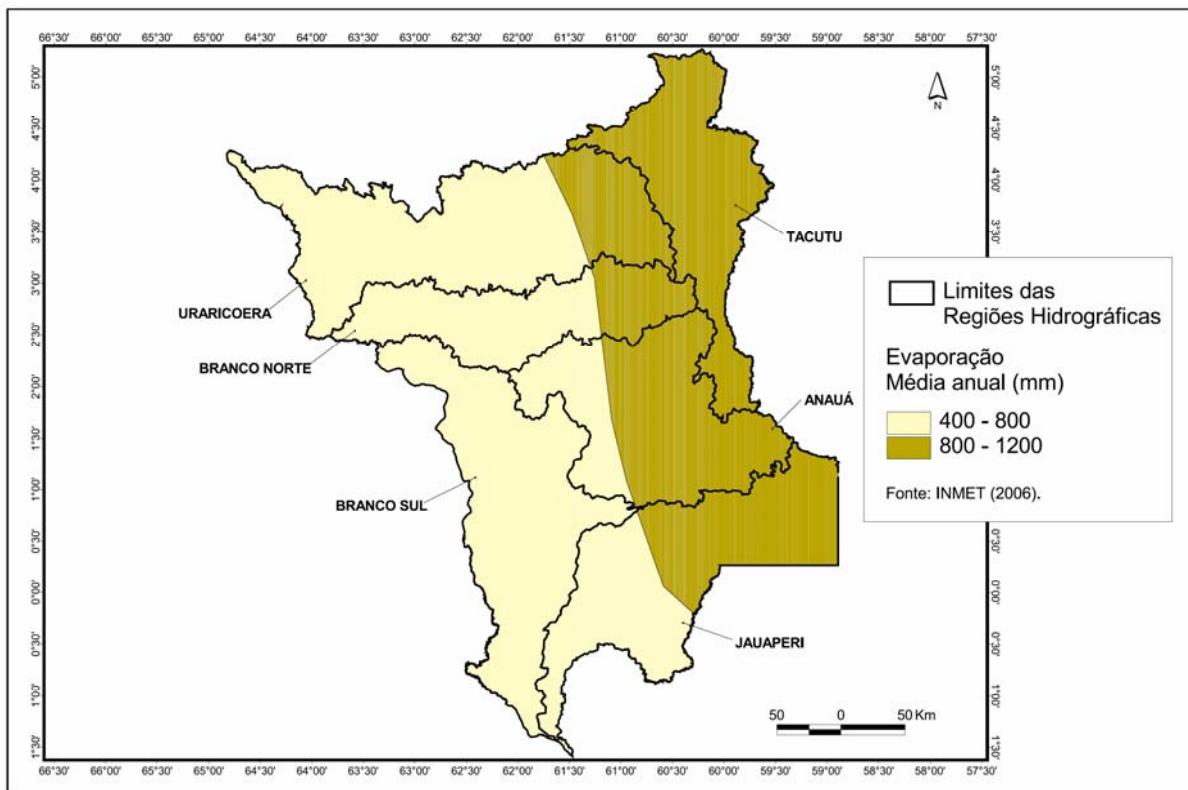


Figura 23. Comportamento da evaporação, segundo INMET (2006).

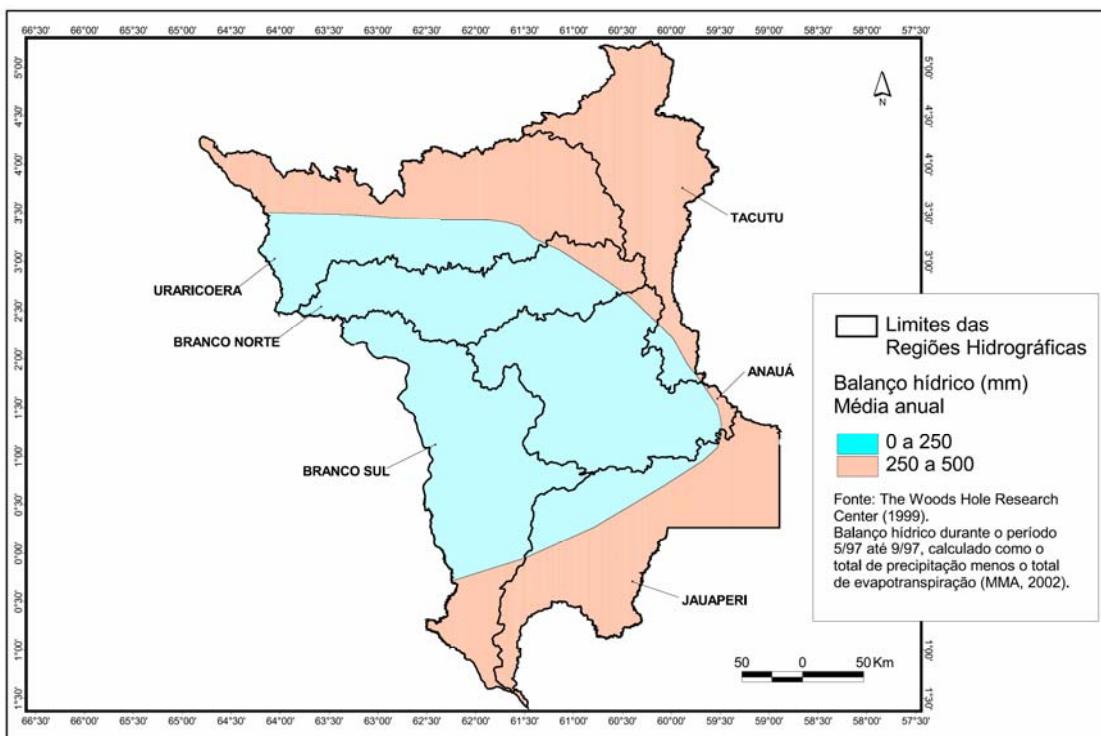


Figura 24. Comportamento do balanço hídrico, segundo MMA (2002).

Este balanço hídrico corresponde ao definido durante o período 5/97 até 9/97, calculado como o total de precipitação menos o total de evapotranspiração (*The Woods Hole Research Center*, 1999 apud MMA, 2002).

Araújo et al (2001) também realizou o cálculo do balanço hídrico para Boa Vista, a partir de série histórica que compreendeu o período entre os anos de 1923 e 1997 sendo excluídos aqueles com dados incompletos, o que resultou em um aproveitamento de 48 anos de dados, onde se evidencia grande variabilidade da precipitação, sendo que as variações menores ocorreram entre os meses de maio a agosto, e as maiores entre os meses de dezembro a março que correspondem ao período mais chuvoso e mais seco.

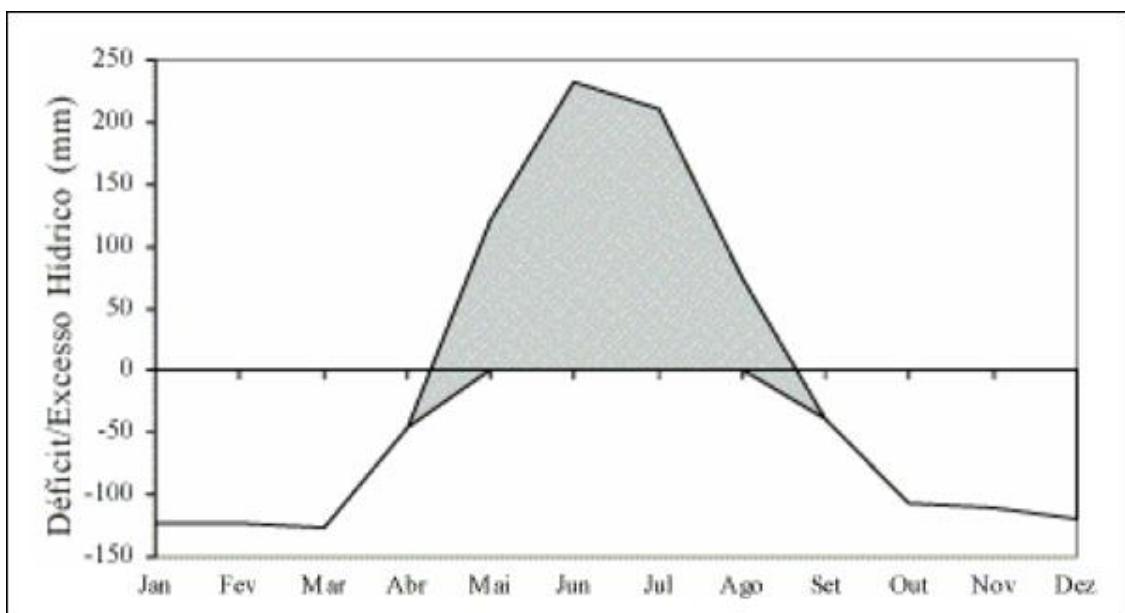


Figura 25. Extrato do balanço hídrico climático mensal para Boa Vista (RR), calculado pelo método de Thornthwaite & Mather (1955), considerando-se a precipitação normal (ARAÚJO et al, 2001).

### 3.7 Temperatura e umidade relativa do ar

As figuras 26 e 27 ilustram a distribuição da temperatura e da umidade em termos de média anual.

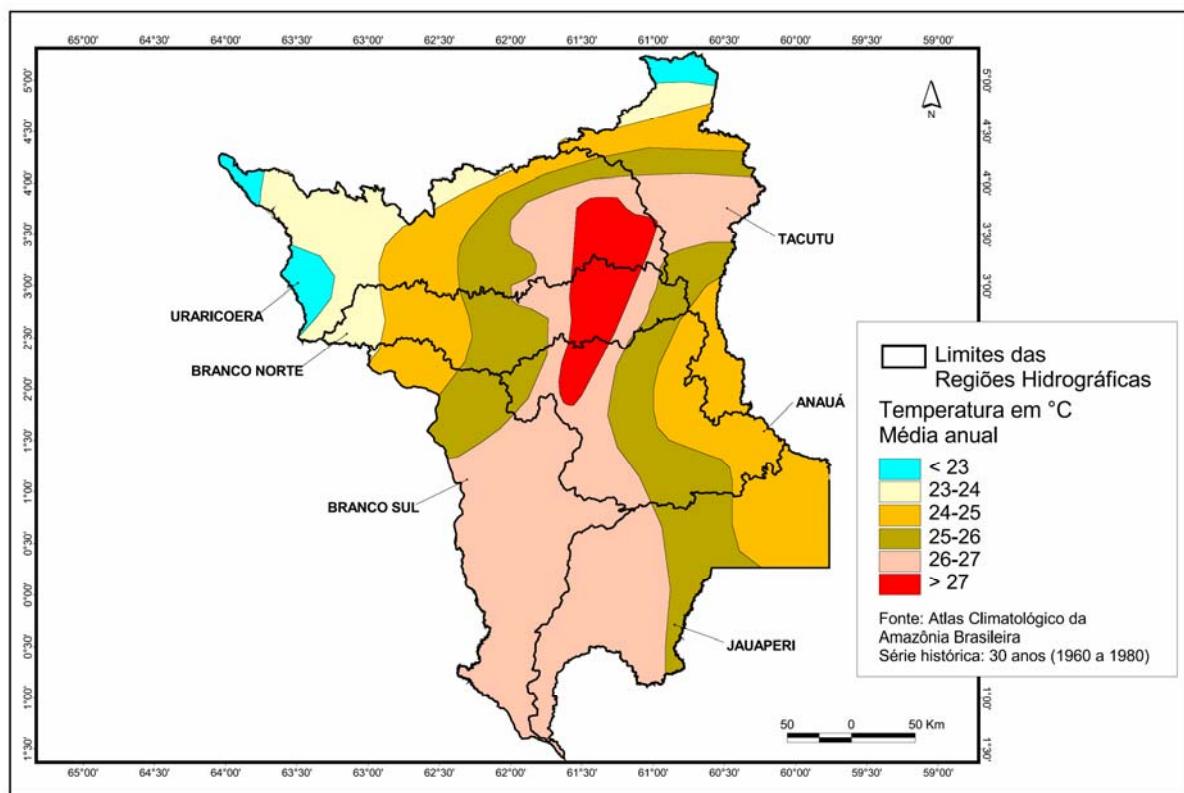


Figura 26. Distribuição da temperatura em termos de média anual.

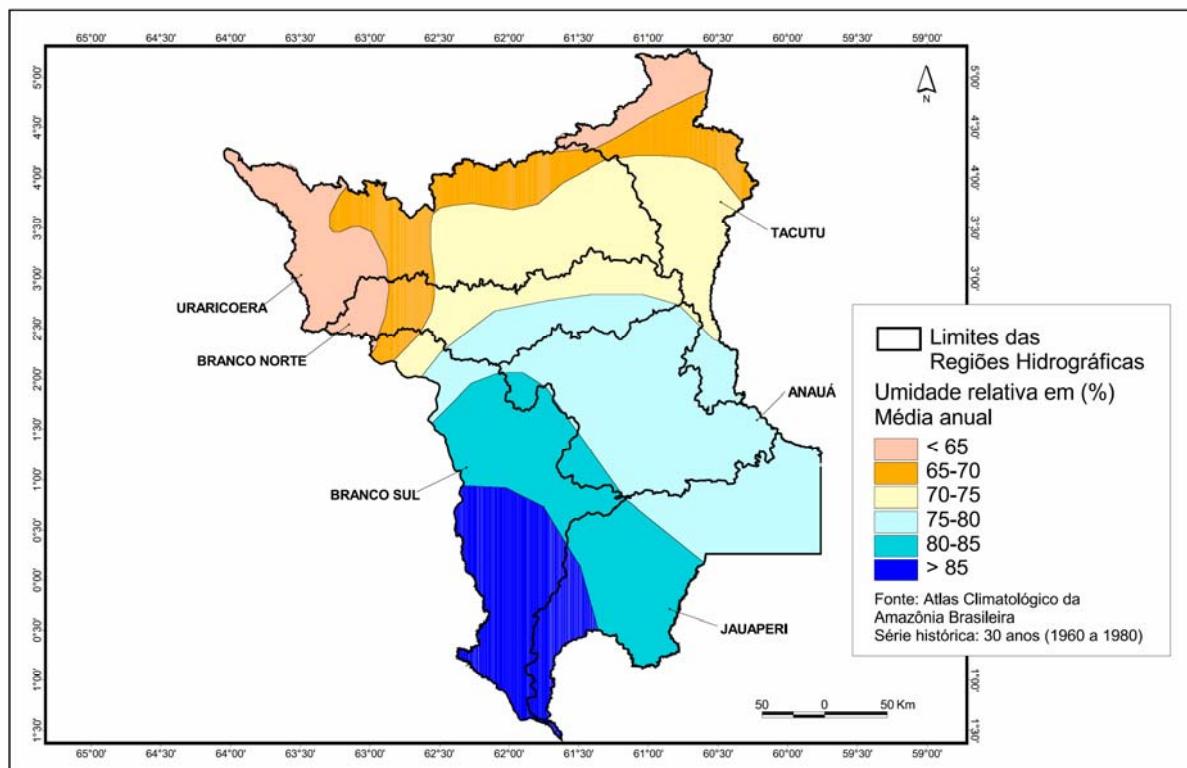


Figura 27. Distribuição da umidade em termos de média anual.

Observa-se que as maiores temperaturas encontram-se na porção setentrional – norte decrescendo segundo NW e SE. Gerando uma grande variabilidade de faixas em cada região hidrográfica.

Os maiores percentuais de umidade concentram-se na RH Branco Sul e os menores nas regiões hidrográficas de Uraricoera e Tacutu; sendo este comportamento crescente de NE para SW.

### 3.8 Vulnerabilidade hídrica

Considerando os parâmetros avaliados: precipitação pluviométrica, umidade relativa do ar, evaporação, temperatura e classificação climática; avaliou-se a vulnerabilidade natural segundo estes fatores à perda de potencial hídrico.

Desta forma, os fatores (características) que contribuíram para a menor oferta de água receberiam **Peso 1 (um)** e os que mais favoreceriam **Peso 3 (três)**; os valores intermediários receberiam **Peso 2 (dois)**.

Cada parâmetro foi reclassificado segundo este critério, como por exemplo, a precipitação pluviométrica:

Classe	Peso
< 1500 mm	1
1500 – 2000 mm	2
2000 – 2500 mm	3

Estes fatores, após reclassificados, foram combinados entre si no Arc View, e geraram a composição da Figura 28.

O resultado mostra que em termos de vulnerabilidades, e prioridades de gestão, tomando como base apenas os elementos climáticos as regiões de maior prioridade são: Tacutu e Anauá; seguidas das RH's Uraricoera e Jauaperi. As RH's Branco Norte e Sul devem ficar voltadas a uma gestão de caráter mais preventivo.

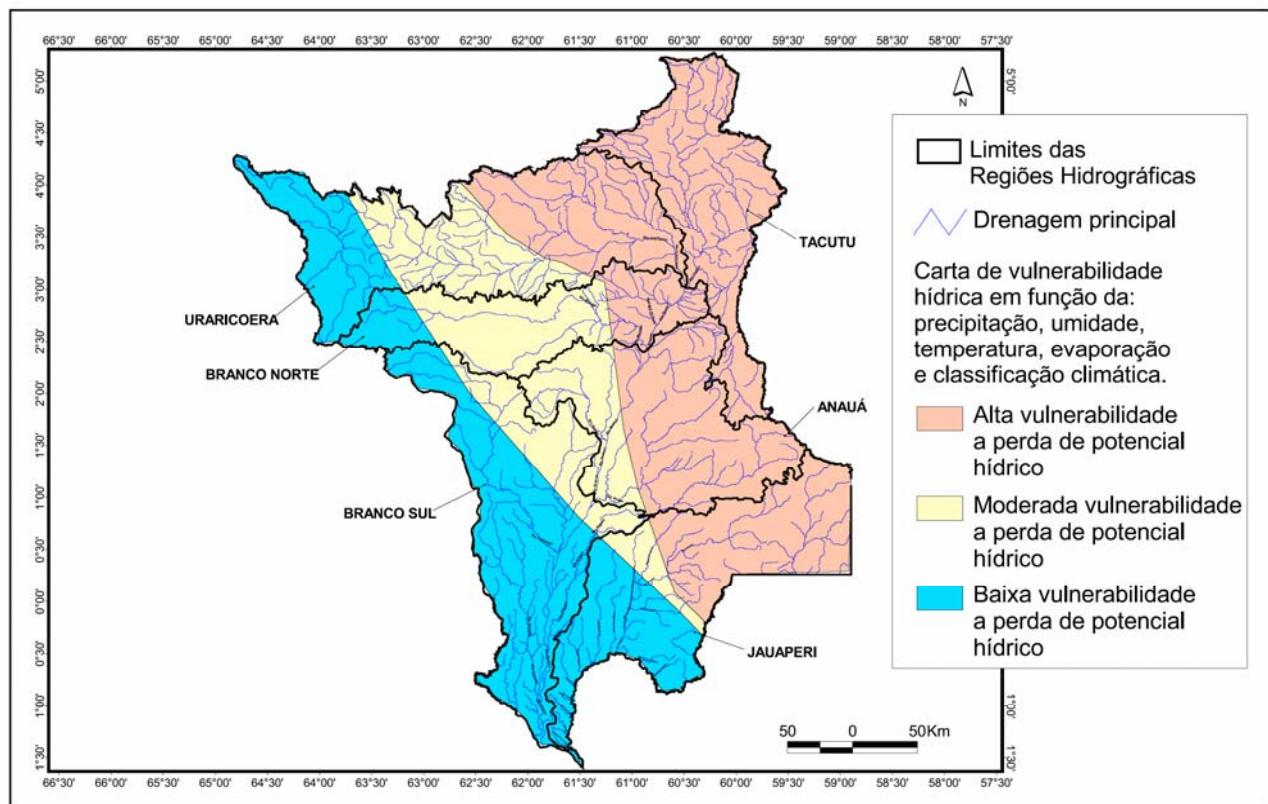


Figura 28. Carta de vulnerabilidade hídrica.



## 4 SISTEMA DE MONITORAMENTO FLUVIOMÉTRICO DO ESTADO DE RORAIMA

O Estado de Roraima, assim como a maior parte da região norte do Brasil, não apresenta um sistema de monitoramento capaz de descrever a real situação de suas bacias hidrográficas (Figura 1). Com base nos dados disponibilizados pela Agência Nacional de Água (ANA) foi possível definir o comportamento de apenas dois sistemas: o rio Uraricoera e o rio Mucajáí. Os demais perdem representatividade em relação à região hidrográfica, caracterizando apenas os cursos d'água onde estão localizados (Figura 2).

### 4.1 Estações de monitoramento fluviométrico

O Estado apresenta 31 estações fluviométricas (Tabelas 1 e 2) com períodos de funcionamento não concordantes, algumas tendo operado apenas 1 ano ou meses e outras com cerca de 30 anos de operação.

O Alto rio Branco é o de melhor cobertura; e a região hidrográfica Branco Sul a de maior vazio de informação fluviométrica.

Observa-se que o próprio rio Branco não tem seu quadro bem definido, tendo poucas estações diretamente associadas ao seu leito: Boa Vista (14620000), Boca da Estrada (14700000), Santa Maria do Boiaçu (14790000), Caracarai (14710000) e Boto (14800000).

Apenas a estação de Caracarai apresenta informação de vazão; todas possuem em comum apenas as referentes às cotas.

A Tabela 3 detalha o perfil de cada estação.

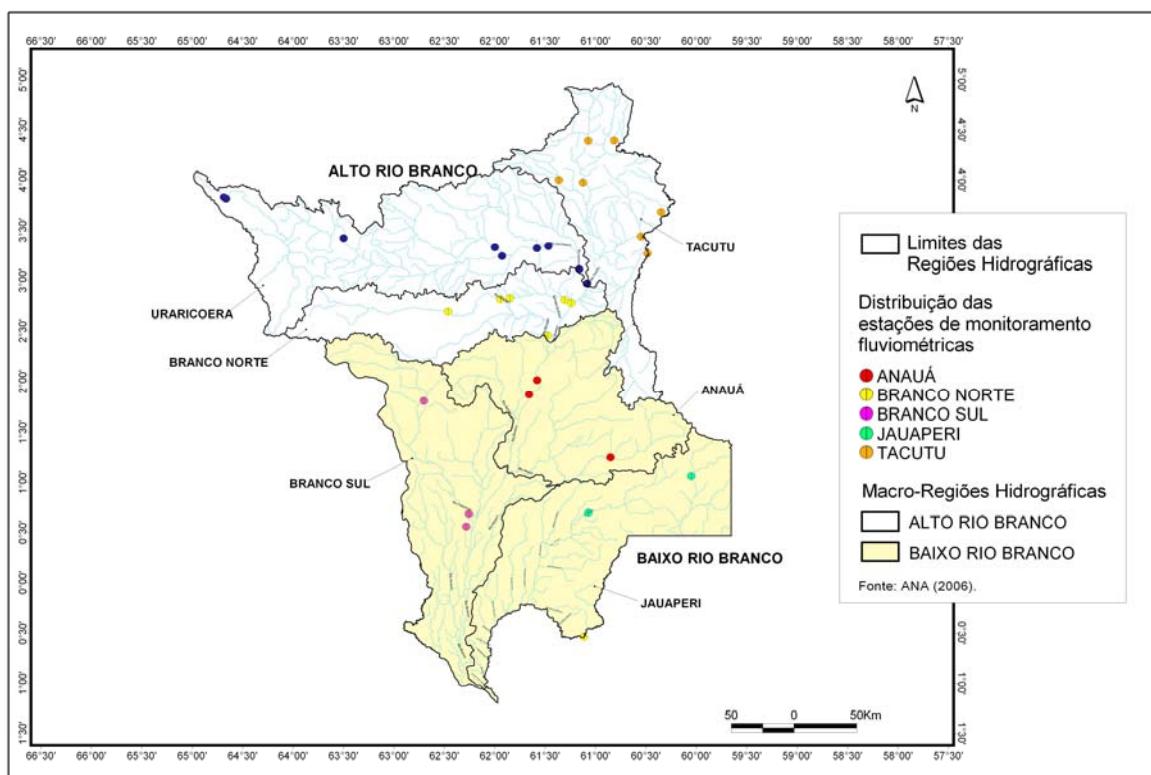


Figura 1. Distribuição das estações nas macro-regiões hidrográficas.

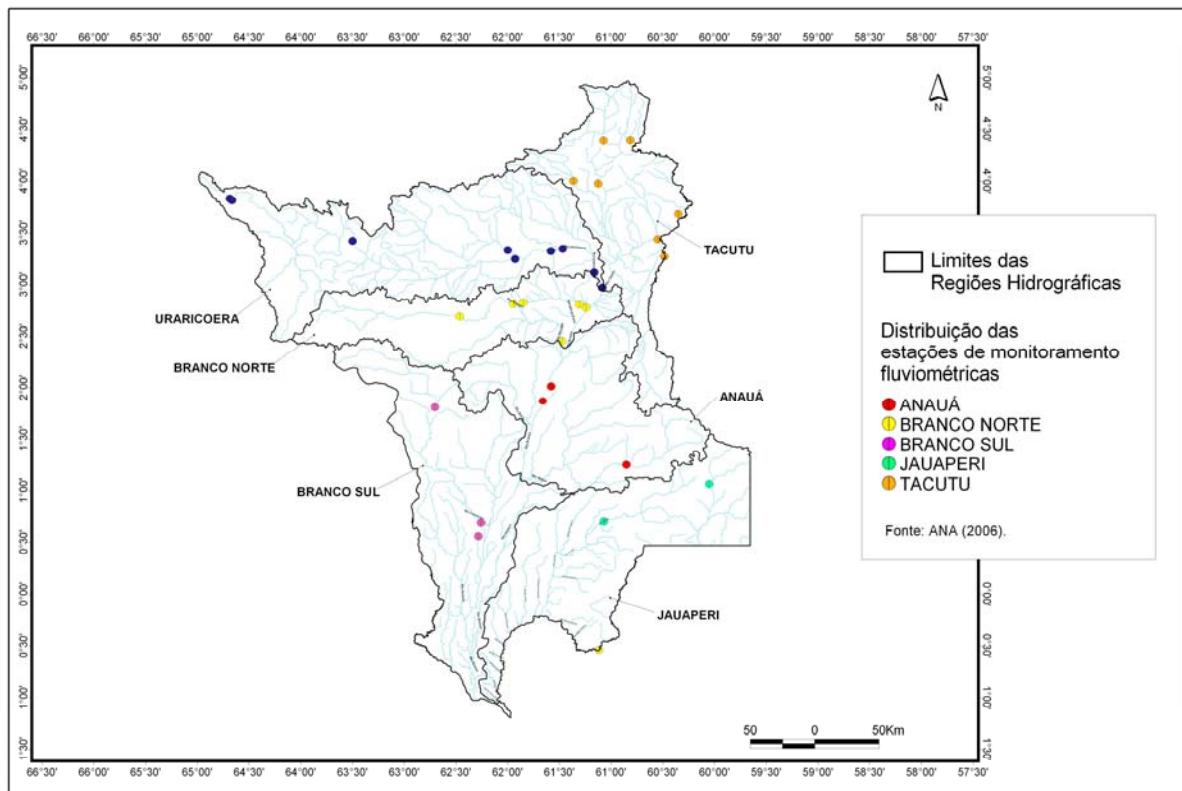


Figura 2. Estações fluviométricas por regiões hidrográficas.

**Tabela 1. Distribuição e códigos das estações.**

Código	Nome da estação	Reg. hidrográfica	Macro-região hidrográfica
14485000	MISSÃO AUARI	URARICOERA	ALTO RIO BRANCO
14485010	MISSÃO AUARIS - JUSANTE	URARICOERA	ALTO RIO BRANCO
14488000	UAICAS	URARICOERA	ALTO RIO BRANCO
14489000	MARACÁ	URARICOERA	ALTO RIO BRANCO
14490000	FAZENDA FONTE NOVA	URARICOERA	ALTO RIO BRANCO
14495000	FAZENDA CAJUPIRANGA	URARICOERA	ALTO RIO BRANCO
14500000	MOCIDADE	URARICOERA	ALTO RIO BRANCO
14515000	FAZENDA PASSARÃO	URARICOERA	ALTO RIO BRANCO
14520000	SÃO MARCOS	URARICOERA	ALTO RIO BRANCO
14526000	BOM FIM	TACUTU	ALTO RIO BRANCO
14527000	PONTE DO TACUTU	TACUTU	ALTO RIO BRANCO
14529000	FAZENDA NOVO DESTINO	TACUTU	ALTO RIO BRANCO
14530000	VILA SURUMU	TACUTU	ALTO RIO BRANCO
14540000	FAZENDA BANDEIRA BRANCA	TACUTU	ALTO RIO BRANCO
14550000	MALOCA DO CONTÃO	TACUTU	ALTO RIO BRANCO
14560000	MALOCA AILAN	TACUTU	ALTO RIO BRANCO
14570000	SÍTIO JARAGUÁ	BRANCO NORTE	ALTO RIO BRANCO
14620000	BOA VISTA	BRANCO NORTE	ALTO RIO BRANCO
14650000	POSTO FUNAÍ	BRANCO NORTE	ALTO RIO BRANCO
14680000	FAZENDA SANTO AMARO	BRANCO NORTE	ALTO RIO BRANCO
14680001	FÉ E ESPERANÇA	BRANCO NORTE	ALTO RIO BRANCO
14690000	MUCAJAÍ	BRANCO NORTE	ALTO RIO BRANCO
14700000	BOCA DA ESTRADA (SÃO FRANCISCO)	ANAUÁ	BAIXO RIO BRANCO
14710000	CARACARAI	ANAUÁ	BAIXO RIO BRANCO
14750000	MISSÃO CTRIMANI	BRANCO SUL	BAIXO RIO BRANCO
14790000	SANTA MARIA DO BOIAÇU	BRANCO SUL	BAIXO RIO BRANCO
14800000	BOTO	BRANCO SUL	BAIXO RIO BRANCO
14810000	FAZENDA ANAUÁ	ANAUÁ	BAIXO RIO BRANCO
14845000	FAZENDA SÃO JOSÉ	JAUAPERI	BAIXO RIO BRANCO
14850000	BASE ALALAU	JAUAPERI	BAIXO RIO BRANCO
16130000	UHE JATAPU	JAUAPERI	BAIXO RIO BRANCO

Tabela 2. Situação das estações.

Código	Nome	Rio	Município	Responsável	Operadora
14485000	MISSÃO AUARI	RIO AUARI	BOA VISTA	ANA	DESATIVADA
14485010	MISSÃO AUARIS - JUSANTE	RIO AUARI	BOA VISTA	ANA	CPRM
14488000	UAICAS	RIO URARICOERA	ALTO ALEGRE	ANA	CPRM
14489000	MARACÁ	RIO URARICOERA	ALTO ALEGRE	ANA	CPRM
14490000	FAZENDA FONTE NOVA	RIO URARICOERA	BOA VISTA	DNIT	DESATIVADA
14495000	FAZENDA CAJUPIRANGA	RIO URARICOERA	ALTO ALEGRE	ANA	CPRM
14500000	MOCIDADE	RIO URARICOERA	BOA VISTA	ANA	DESATIVADA
14515000	FAZENDA PASSARÃO	RIO URARICOERA	BOA VISTA	ANA	CPRM
14520000	SÃO MARCOS	RIO URARICOERA	BOA VISTA	DNIT	DESATIVADA
14526000	BOM FIM	RIO TACUTU	BONFIM	ANA	CPRM
14527000	PONTE DO TACUTU	RIO TACUTU	NORMÂNDIA	ANA	CPRM
14529000	FAZENDA NOVO DESTINO	RIO MAU OU IRENG	NORMÂNDIA	ANA	CPRM
14530000	VILA SURUMU	RIO SURUMU	PACARAIMA	ANA	CPRM
14540000	FAZENDA BANDEIRA BRANCA	RIO COTINGO	UIRAMUTA	ANA	CPRM
14550000	MALOCA DO CONTÃO	RIO COTINGO	PACARAIMA	ANA	CPRM
14560000	MALOCA AILAN	RIO UAILAN	BOA VISTA	ANA	DESATIVADA
14570000	SÍTIO JARAGUÁ	RIO CAUAME	BOA VISTA	ANA	CPRM
14620000	BOA VISTA	RIO BRANCO	BOA VISTA	ANA	CPRM
14650000	POSTO FUNAÍ	RIO MUCAJAÍ	ALTO ALEGRE	ANA	CPRM
14680000	FAZENDA SANTO AMARO	RIO MUCAJAÍ	BOA VISTA	ANA	DESATIVADA
14680001	FÉ E ESPERANÇA	RIO MUCAJAÍ	MUCAJAÍ	ANA	CPRM
14690000	MUCAJAÍ	RIO MUCAJAÍ	MUCAJAÍ	ANA	CPRM
14700000	BOCA DA ESTRADA (SÃO FRANCISCO)	RIO BRANCO	CARACARAI	ANA	DESATIVADA
14710000	CARACARAI	RIO BRANCO	CARACARAI	ANA	CPRM
14750000	MISSÃO CATRIMANI	RIO CATRIMANI	CARACARAI	ANA	CPRM
14790000	SANTA MARIA DO BOIAÇU	RIO BRANCO	RORAINÓPOLIS	ANA	CPRM
14800000	BOTO	RIO BRANCO	CARACARAI	DNIT	DESATIVADA
14810000	FAZENDA ANAUÁ	RIO ANAUÁ	CARACARAI	ANA	CPRM
14845000	FAZENDA SÃO JOSÉ	RIO JAUAPERI	RORAINÓPOLIS	ANA	CPRM
14850000	BASE ALALAU	RIO ALALAU	RORAINÓPOLIS	ANA	CPRM
16130000	UHE JATAPU	RIO JATAPU	CAROEBE	CER	CER

Tabela 3. Ficha detalhada de cada estação.

Código	14485000	Código	14485010
Nome	MISSÃO AUARI	Nome	MISSÃO AUARIS - JUSANTE
Código Adicional	-	Código Adicional	SIVAM
Bacia	RIO AMAZONAS (1)	Bacia	RIO AMAZONAS (1)
Sub-bacia	RIO SOLIMÕES, NEGRO,BRANCO,.... (14)	Sub-bacia	RIO SOLIMÕES, NEGRO,BRANCO,.... (14)
Rio	RIO AUARI	Rio	RIO AUARI
Estado	RORAIMA	Estado	RORAIMA
Município	BOA VISTA	Município	BOA VISTA
Responsável	ANA	Responsável	ANA
Operadora	DESATIVADA	Operadora	CPRM
Latitude	03:59:00	Latitude	04:00:11
Longitude	-64:28:0	Longitude	-64:29:19
Altitude (m)	-	Altitude (m)	-
Área de Drenagem (km <sup>2</sup> )	706,76	Área de Drenagem (km <sup>2</sup> )	707
Código	14488000	Código	14489000
Nome	UAICAS	Nome	MARACÁ
Código Adicional	SIVAM	Código Adicional	IBAMA
Bacia	RIO AMAZONAS (1)	Bacia	RIO AMAZONAS (1)
Sub-bacia	RIO SOLIMÕES, NEGRO,BRANCO,.... (14)	Sub-bacia	RIO SOLIMÕES, NEGRO,BRANCO,.... (14)
Rio	RIO URARICOERA	Rio	RIO URARICOERA
Estado	RORAIMA	Estado	RORAIMA
Município	ALTO ALEGRE	Município	ALTO ALEGRE
Responsável	ANA	Responsável	ANA
Operadora	CPRM	Operadora	CPRM
Latitude	03:32:59	Latitude	03:21:10
Longitude	-63:10:9	Longitude	-61:25:20
Altitude (m)	-	Altitude (m)	-
Área de Drenagem (km <sup>2</sup> )	16065	Área de Drenagem (km <sup>2</sup> )	-
Código	14490000	Código	14495000
Nome	FAZENDA FONTE NOVA	Nome	FAZENDA CAJUPIRANGA
Código Adicional	-	Código Adicional	SIVAM
Bacia	RIO AMAZONAS (1)	Bacia	RIO AMAZONAS (1)
Sub-bacia	RIO SOLIMÕES, NEGRO,BRANCO,.... (14)	Sub-bacia	RIO SOLIMÕES, NEGRO,BRANCO,.... (14)
Rio	RIO URARICOERA	Rio	RIO URARICOERA
Estado	RORAIMA	Estado	RORAIMA
Município	BOA VISTA	Município	ALTO ALEGRE
Responsável	DNIT	Responsável	ANA
Operadora	DESATIVADA	Operadora	CPRM
Latitude	03:27:00	Latitude	03:26:17
Longitude	-61:30:0	Longitude	-61:2:12
Altitude (m)	-	Altitude (m)	-
Área de Drenagem (km <sup>2</sup> )	33338	Área de Drenagem (km <sup>2</sup> )	37430

Tabela 3. Ficha detalhada de cada estação (*continuação*).

Código	14500000	Código	14520000
Nome	MOCIDADE	Nome	SÃO MARCOS
Código Adicional	-	Código Adicional	-
Bacia	RIO AMAZONAS (1)	Bacia	RIO AMAZONAS (1)
Sub-bacia	RIO SOLIMÕES, NEGRO, BRANCO, .... (14)	Sub-bacia	RIO SOLIMÕES, NEGRO, BRANCO, .... (14)
Rio	RIO URARICOERA	Rio	RIO URARICOERA
Estado	RORAIMA	Estado	RORAIMA
Município	BOA VISTA	Município	BOA VISTA
Responsável	ANA	Responsável	DNIT
Operadora	DESATIVADA	Operadora	DESATIVADA
Latitude	03:27:49	Latitude	03:03:00
Longitude	-60:54:35	Longitude	-60:29:0
Altitude (m)	-	Altitude (m)	-
Área de Drenagem (km <sup>2</sup> )	37789	Área de Drenagem (km <sup>2</sup> )	51371
Código	14520000	Código	14527000
Nome	SÃO MARCOS	Nome	PONTE DO TACUTU
Código Adicional	-	Código Adicional	-
Bacia	RIO AMAZONAS (1)	Bacia	RIO AMAZONAS (1)
Sub-bacia	RIO SOLIMÕES, NEGRO, BRANCO, .... (14)	Sub-bacia	RIO SOLIMÕES, NEGRO, BRANCO, .... (14)
Rio	RIO URARICOERA	Rio	RIO TACUTU
Estado	RORAIMA	Estado	RORAIMA
Município	BOA VISTA	Município	NORMÂNDIA
Responsável	DNIT	Responsável	ANA
Operadora	DESATIVADA	Operadora	CPRM
Latitude	03:03:00	Latitude	03:34:03
Longitude	-60:29:0	Longitude	-59:53:18
Altitude (m)	-	Altitude (m)	-
Área de Drenagem (km <sup>2</sup> )	51371	Área de Drenagem (km <sup>2</sup> )	-
Código	14529000	Código	14530000
Nome	FAZENDA NOVO DESTINO	Nome	VILA SURUMU
Código Adicional	-	Código Adicional	SIVAM
Bacia	RIO AMAZONAS (1)	Bacia	RIO AMAZONAS (1)
Sub-bacia	RIO SOLIMÕES, NEGRO, BRANCO, .... (14)	Sub-bacia	RIO SOLIMÕES, NEGRO, BRANCO, .... (14)
Rio	RIO MAU OUIRENG	Rio	RIO SURUMU
Estado	RORAIMA	Estado	RORAIMA
Município	NORMÂNDIA	Município	PACARAIMA
Responsável	ANA	Responsável	ANA
Operadora	CPRM	Operadora	CPRM
Latitude	03:50:00	Latitude	04:11:46
Longitude	-59:40:0	Longitude	-60:47:38
Altitude (m)	-	Altitude (m)	-
Área de Drenagem (km <sup>2</sup> )	-	Área de Drenagem (km <sup>2</sup> )	2428

Tabela 3. Ficha detalhada de cada estação (*continuação*).

Código	14540000	Código	14550000
Nome	FAZENDA BANDEIRA BRANCA	Nome	MALOCA DO CONTÃO
Código Adicional	SIVAM	Código Adicional	SIVAM
Bacia	RIO AMAZONAS (1)	Bacia	RIO AMAZONAS (1)
Sub-bacia	RIO SOLIMÕES,NEGRO,BRANCO,.... (14)	Sub-bacia	RIO SOLIMÕES,NEGRO,BRANCO,.... (14)
Rio	RIO COTINGO	Rio	RIO COTINGO
Estado	RORAIMA	Estado	RORAIMA
Município	UIRAMUTA	Município	PACARAIMA
Responsável	ANA	Responsável	ANA
Operadora	CPRM	Operadora	CPRM
Latitude	04:37:50	Latitude	04:10:03
Longitude	-60:28:14	Longitude	-60:31:41
Altitude (m)	-	Altitude (m)	-
Área de Drenagem (km <sup>2</sup> )	3075	Área de Drenagem (km <sup>2</sup> )	5815
Código	14560000	Código	14570000
Nome	MALOCA AILAN	Nome	SÍTIO JARAGUÁ
Código Adicional	-	Código Adicional	-
Bacia	RIO AMAZONAS (1)	Bacia	RIO AMAZONAS (1)
Sub-bacia	RIO SOLIMÕES,NEGRO, BRANCO,.... (14)	Sub-bacia	RIO SOLIMÕES,NEGRO, BRANCO,.... (14)
Rio	RIO UAILAN	Rio	RIO CAUAME
Estado	RORAIMA	Estado	RORAIMA
Município	BOA VISTA	Município	BOA VISTA
Responsável	ANA	Responsável	ANA
Operadora	DESATIVADA	Operadora	CPRM
Latitude	04:38:00	Latitude	02:51:39
Longitude	-60:11:0	Longitude	-60:43:54
Altitude (m)	-	Altitude (m)	-
Área de Drenagem (km <sup>2</sup> )	1067	Área de Drenagem (km <sup>2</sup> )	2920
Código	14620000	Código	14650000
Nome	BOA VISTA	Nome	POSTO FUNAÍ
Código Adicional	-	Código Adicional	-
Bacia	RIO AMAZONAS (1)	Bacia	RIO AMAZONAS (1)
Sub-bacia	RIO SOLIMÕES,NEGRO, BRANCO,.... (14)	Sub-bacia	RIO SOLIMÕES,NEGRO, BRANCO,.... (14)
Rio	RIO BRANCO	Rio	RIO MUCAJAI
Estado	RORAIMA	Estado	RORAIMA
Município	BOA VISTA	Município	ALTO ALEGRE
Responsável	ANA	Responsável	ANA
Operadora	CPRM	Operadora	CPRM
Latitude	02:49:34	Latitude	02:43:54
Longitude	-60:39:29	Longitude	-62:1:2
Altitude (m)	-	Altitude (m)	-
Área de Drenagem (km <sup>2</sup> )	97023	Área de Drenagem (km <sup>2</sup> )	9300

Tabela 3. Ficha detalhada de cada estação (*continuação*).

Código	14680000	Código	14680001
Nome	FAZENDA SANTO AMARO	Nome	FÉ E ESPERANÇA
Código Adicional	-	Código Adicional	SIVAM
Bacia	RIO AMAZONAS (1)	Bacia	RIO AMAZONAS (1)
Sub-bacia	RIO SOLIMÕES, NEGRO, BRANCO,.... (14)	Sub-bacia	RIO SOLIMÕES, NEGRO, BRANCO,.... (14)
Rio	RIO MUCAJAI	Rio	RIO MUCAJAI
Estado	RORAIMA	Estado	RORAIMA
Município	BOA VISTA	Município	MUCAJAI
Responsável	ANA	Responsável	ANA
Operadora	DESATIVADA	Operadora	CPRM
Latitude	02:53:00	Latitude	02:52:15
Longitude	-61:20:0	Longitude	-61:26:26
Altitude (m)	-	Altitude (m)	-
Área de Drenagem (km <sup>2</sup> )	12817	Área de Drenagem (km <sup>2</sup> )	13658
Código	14690000	Código	14700000
Nome	MUCAJAI	Nome	BOCA DA ESTRADA (SÃO FRANCISCO)
Código Adicional	SIVAM	Código Adicional	-
Bacia	RIO AMAZONAS (1)	Bacia	RIO AMAZONAS (1)
Sub-bacia	RIO SOLIMÕES, NEGRO, BRANCO,.... (14)	Sub-bacia	RIO SOLIMÕES, NEGRO, BRANCO,.... (14)
Rio	RIO MUCAJAI	Rio	RIO BRANCO
Estado	RORAIMA	Estado	RORAIMA
Município	MUCAJAI	Município	CARACARAI
Responsável	ANA	Responsável	ANA
Operadora	CPRM	Operadora	DESATIVADA
Latitude	02:28:17	Latitude	01:59:00
Longitude	-60:55:4	Longitude	-61:2:0
Altitude (m)	-	Altitude (m)	-
Área de Drenagem (km <sup>2</sup> )	19566,35	Área de Drenagem (km <sup>2</sup> )	124135
Código	14710000	Código	14750000
Nome	CARACARAI	Nome	MISSÃO CATRIMANI
Código Adicional	SIVAM	Código Adicional	-
Bacia	RIO AMAZONAS (1)	Bacia	RIO AMAZONAS (1)
Sub-bacia	RIO SOLIMÕES, NEGRO, BRANCO,.... (14)	Sub-bacia	RIO SOLIMÕES, NEGRO, BRANCO,.... (14)
Rio	RIO BRANCO	Rio	RIO CATRIMANI
Estado	RORAIMA	Estado	RORAIMA
Município	CARACARAI	Município	CARACARAI
Responsável	ANA	Responsável	ANA
Operadora	CPRM	Operadora	CPRM
Latitude	01:49:17	Latitude	01:45:00
Longitude	-61:7:25	Longitude	-62:17:0
Altitude (m)	-	Altitude (m)	-
Área de Drenagem (km <sup>2</sup> )	124980	Área de Drenagem (km <sup>2</sup> )	6182

Tabela 3. Ficha detalhada de cada estação (*continuação*).

Código	14790000	Código	14800000
Nome	SANTA MARIA DO BOIAÇU	Nome	BOTO
Código Adicional	-	Código Adicional	-
Bacia	RIO AMAZONAS (1)	Bacia	RIO AMAZONAS (1)
Sub-bacia	RIO SOLIMÕES, NEGRO, BRANCO,.... (14)	Sub-bacia	RIO SOLIMÕES, NEGRO, BRANCO,.... (14)
Rio	RIO BRANCO	Rio	RIO BRANCO
Estado	RORAIMA	Estado	RORAIMA
Município	RORAINÓPOLIS	Município	CARACARAI
Responsável	ANA	Responsável	DNIT
Operadora	CPRM	Operadora	DNIT
Latitude	00:30:19	Latitude	00:22:00
Longitude	-61:47:11	Longitude	-61:49:0
Altitude (m)	-	Altitude (m)	-
Área de Drenagem (km <sup>2</sup> )	184068	Área de Drenagem (km <sup>2</sup> )	179130
Código	14810000	Código	14845000
Nome	FAZENDA ANAUÁ	Nome	FAZENDA SÃO JOSÉ
Código Adicional	-	Código Adicional	SIVAM
Bacia	RIO AMAZONAS (1)	Bacia	RIO AMAZONAS (1)
Sub-bacia	RIO SOLIMÕES, NEGRO, BRANCO,.... (14)	Sub-bacia	RIO SOLIMÕES, NEGRO, BRANCO,.... (14)
Rio	RIO ANAUÁ	Rio	RIO JAUAPERI
Estado	RORAIMA	Estado	RORAIMA
Município	CARACARAI	Município	RORAINÓPOLIS
Responsável	ANA	Responsável	ANA
Operadora	CPRM	Operadora	CPRM
Latitude	01:07:45	Latitude	00:31:04
Longitude	-60:13:25	Longitude	-60:27:58
Altitude (m)	-	Altitude (m)	-
Área de Drenagem (km <sup>2</sup> )	-	Área de Drenagem (km <sup>2</sup> )	8639
Código	14850000	Código	16130000
Nome	BASE ALALAU	Nome	UHE JATAPU
Código Adicional	SIVAM	Código Adicional	RESOLUÇÃO/396
Bacia	RIO AMAZONAS (1)	Bacia	RIO AMAZONAS (1)
Sub-bacia	RIO SOLIMÕES, NEGRO, BRANCO,.... (14)	Sub-bacia	RIO AMAZONAS, TROMBETAS, OUTROS (16)
Rio	RIO ALALAU	Rio	RIO JATAPU
Estado	RORAIMA	Estado	RORAIMA
Município	RORAINÓPOLIS	Município	CAROEBE
Responsável	ANA	Responsável	CER
Operadora	CPRM	Operadora	CER
Latitude	-0:51:31	Latitude	00:55:33
Longitude	-60:31:12	Longitude	-59:20:1
Altitude (m)	59	Altitude (m)	-
Área de Drenagem (km <sup>2</sup> )	6589	Área de Drenagem (km <sup>2</sup> )	2950

## 4.2 Rio Branco

O rio Branco é recoberto pelas estações de: Boa Vista (14620000), Boca da Estrada (14700000), Santa Maria do Boiaçu (14790000), Caracarai (14710000) e Boto (14800000). Em termos de vazões e cotas a estação de Caracarai mostra o seguinte quadro (Figuras 3 a 5):

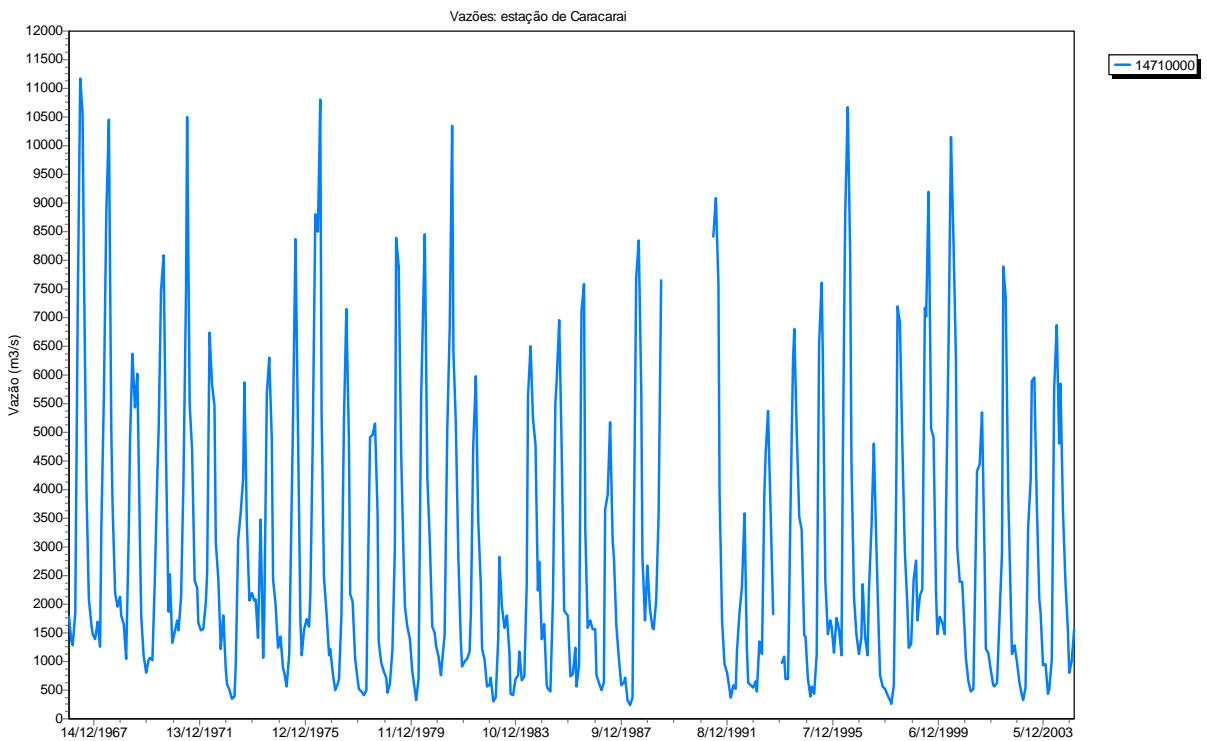
- A série histórica varia de 1967 a 2005;
- As máximas são em torno de 1100 m<sup>3</sup>/s;
- As mínimas são em torno de 500 m<sup>3</sup>/s;
- Os meses de mais secos correspondem ao período compreendido entre dezembro a fevereiro;
- Os meses de recarga correspondem ao período compreendido entre junho a agosto;
- Houve uma interrupção de dados nesta estação entre julho-1989 a maio-1991;
- As maiores cotas variam de 6 a 8m;
- E as menores cotas de variam até cerca de 1,5 m.

A avaliação conjunta da informação das cotas das demais estações mostra uma variação temporal significativa:

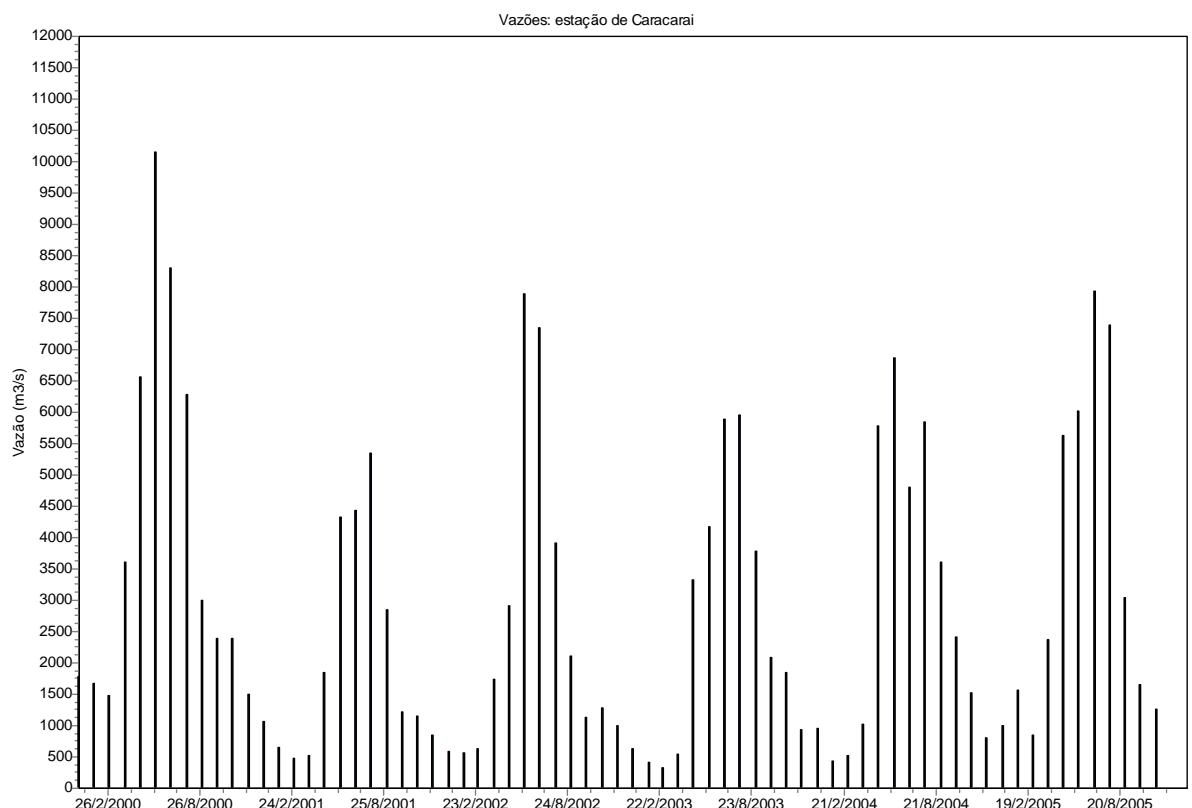
Código	Estação	Região Hidrográfica	Macro-região Hidrográfica	Período de funcionamento
14620000	Boa Vista	Branco Norte	Alto Rio Branco	1967 - 2006
14700000	Boca da Estrada	Anauá	Baixo Rio Branco	1967 - 1979
14710000	Caracarai	Anauá	Baixo Rio Branco	1967 - 2006
14790000	Santa Maria do Boiaçu	Branco Sul	Baixo Rio Branco	1973 - 2006
14800000	Boto	Branco Sul	Baixo Rio Branco	1967 - 1978

Destas apenas 3 operam até 2006, apresentam séries interrompidas. Os resultados mostram (Figuras 6 e 7):

- A estação de Santa Maria do Boiaçu apresenta um comportamento diferenciado das demais com variações (médias) máximas de 10 a 12 m e mínimas de 3 a 5m;
- Nas demais as maiores cotas variam de 6 a 8m;
- E as menores cotas de variam até cerca de 1,5 m.



**Figura 3.** Perfil fluviométrico da estação de Caracarai no Rio Branco – vazões ( $\text{m}^3/\text{s}$ ).



**Figura 4.** Perfil fluviométrico da estação de Caracarai no Rio Branco – vazões ( $\text{m}^3/\text{s}$ ), de 2000 a 2005.

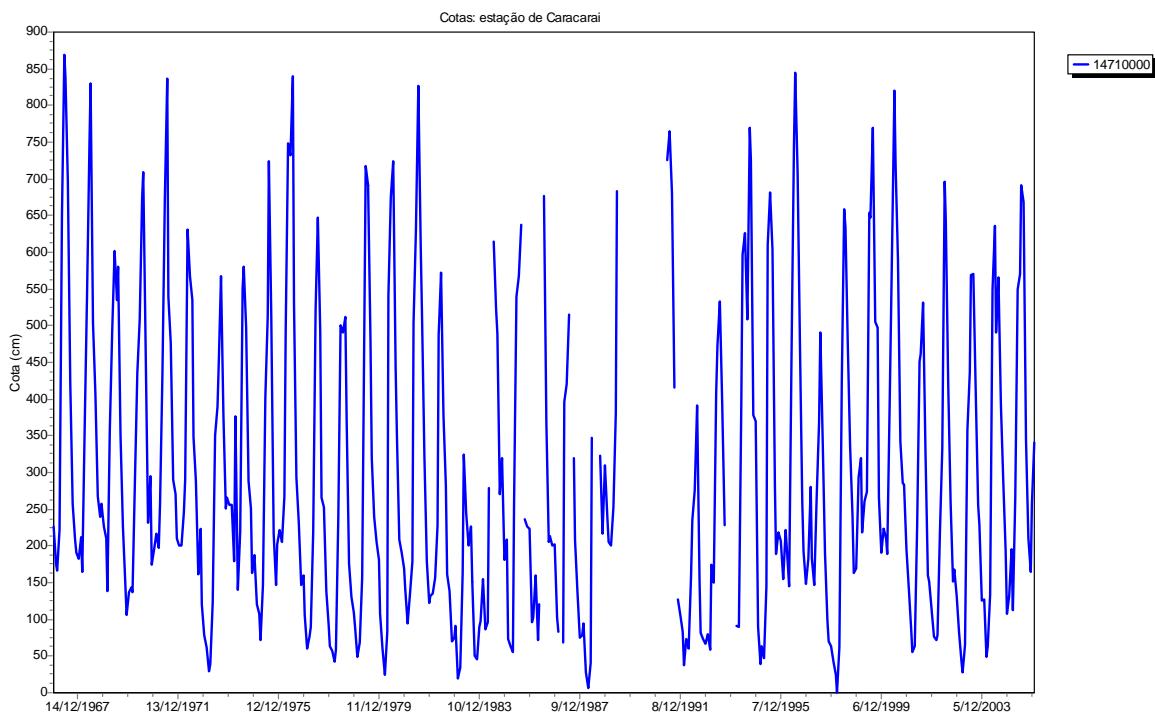


Figura 5. Perfil fluviométrico da estação de Caracarai no Rio Branco – cotas (cm).

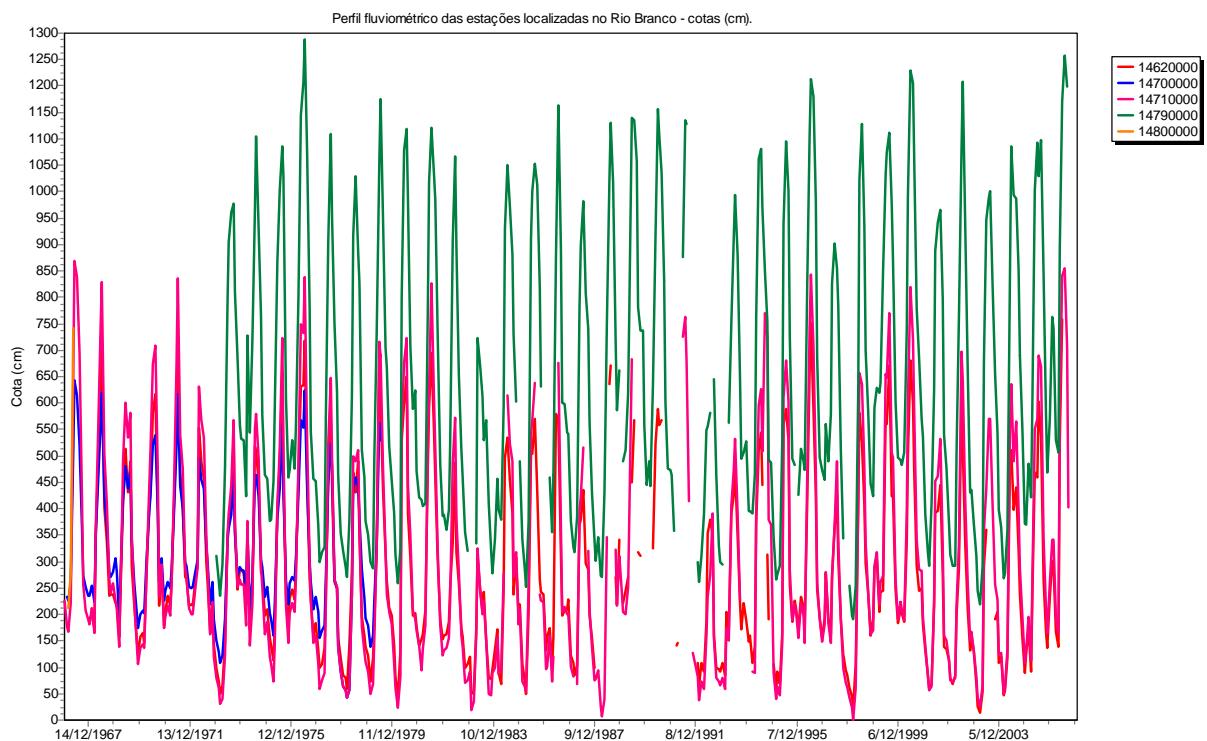
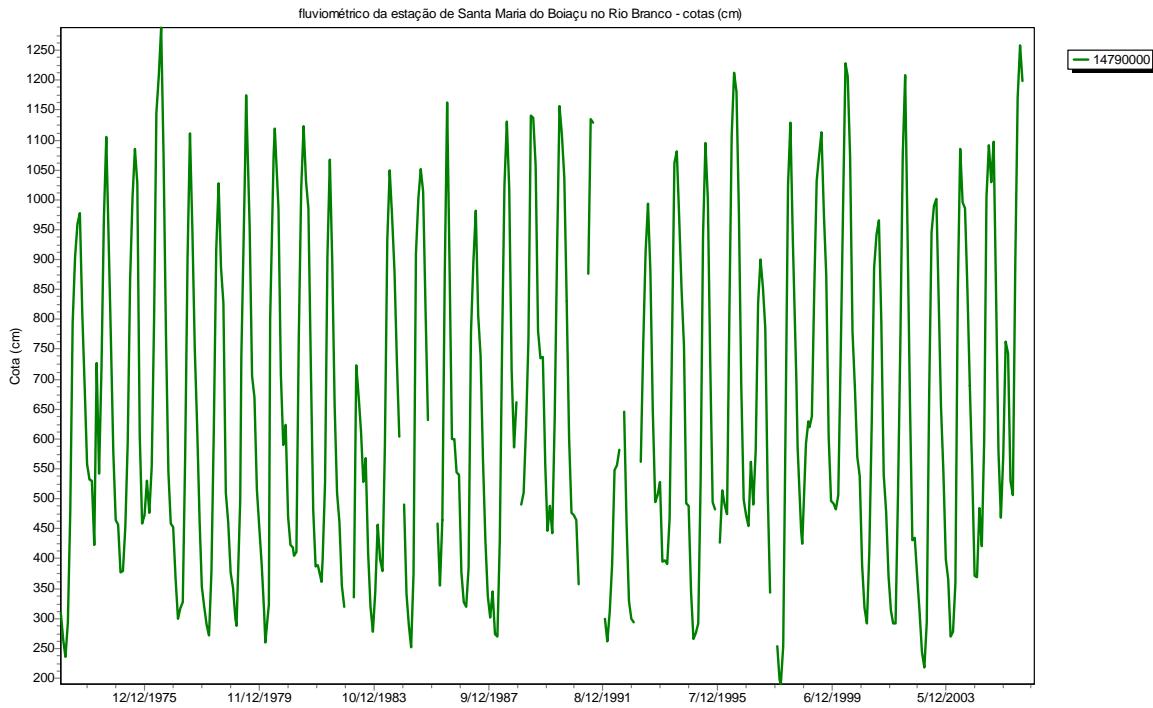


Figura 6. Perfil fluviométrico das estações localizadas no Rio Branco – cotas (cm).



**Figura 7.** Perfil fluviométrico da estação de Santa Maria do Boiaçu no Rio Branco – cotas (cm).

### 4.3 Rio uraricoera

A avaliação conjunta da informação mostra uma variação temporal significativa:

Código	Nome da estação	Reg. hidrográfica	Macro-região hidrográfica	Período de funcionamento
14488000	Uaicas	Uraricoera	Alto Rio Branco	1984 - 2005
14489000	Maracá	Uraricoera	Alto Rio Branco	2005 - 2006
14490000	Fazenda Fonte Nova	Uraricoera	Alto Rio Branco	1989 - 1990
14495000	Fazenda Cajupiranga	Uraricoera	Alto Rio Branco	1979 - 2006
14500000	Mocidade	Uraricoera	Alto Rio Branco	1975 - 2000

Os resultados gerais mostram (Figuras 8 e 9):

- As máximas variam em torno de 2500 a 3300 m<sup>3</sup>/s;
- As mínimas variam em torno de 200 a 500 m<sup>3</sup>/s;
- Os meses de mais secos correspondem ao período compreendido entre dezembro a fevereiro;

- Os meses de recarga correspondem ao período compreendido entre junho a agosto;
- As maiores cotas variam de 7 a 8m e as menores cotas de variam de 3 a 5 m.

#### **4.4 Rio Mucajaí**

Este perfil baseia-se no resultado das estações abaixo:

Código	Nome da estação	Reg. hidrográfica	Macro-região hidrográfica	Período de funcionamento
14650000	Posto Funaí	Branco Norte	Alto Rio Branco	1984 - 2005
14680000	Fazenda Santo Amaro	Branco Norte	Alto Rio Branco	1971 - 1973
14680001	Fé e Esperança	Branco Norte	Alto Rio Branco	1973 - 2006
14690000	Mucajaí	Branco Norte	Alto Rio Branco	1995 - 2006

Os resultados gerais mostram (Figuras 10 e 11):

- As máximas variam em torno de 450 a 800 m<sup>3</sup>/s, a exceção da estação de Mucajaí que mostra valores de 1400 a 1500 m<sup>3</sup>/s;
- As mínimas variam em torno de 50 a 250 m<sup>3</sup>/s;
- Os meses de mais secos correspondem ao período entre dezembro a fevereiro;
- Os meses de recarga correspondem ao período compreendido entre junho a agosto;
- As maiores cotas variam de 4 a 6m e as menores cotas de variam de 2 a 2,5 m; a exceção da estação de Mucajaí que mostra máximos de 14 m e mínimos de 8 m.

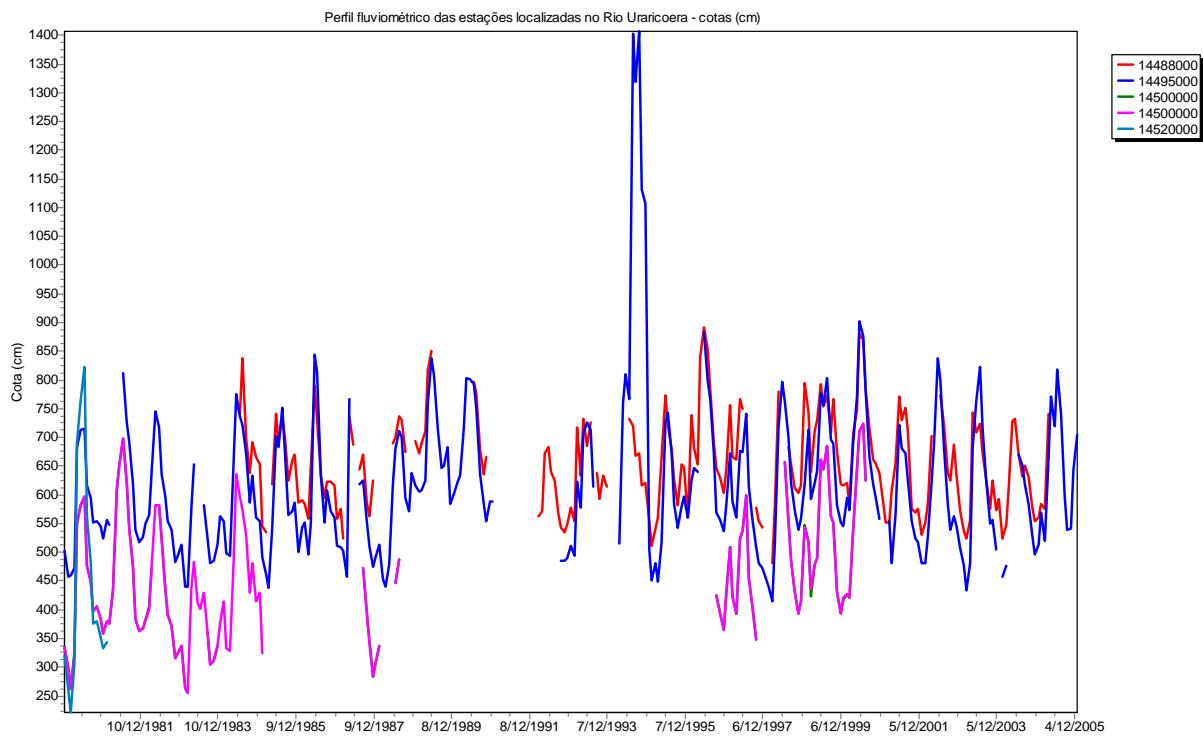


Figura 8. Perfil fluviométrico das estações localizadas no Rio Uraricoera – cotas (cm).

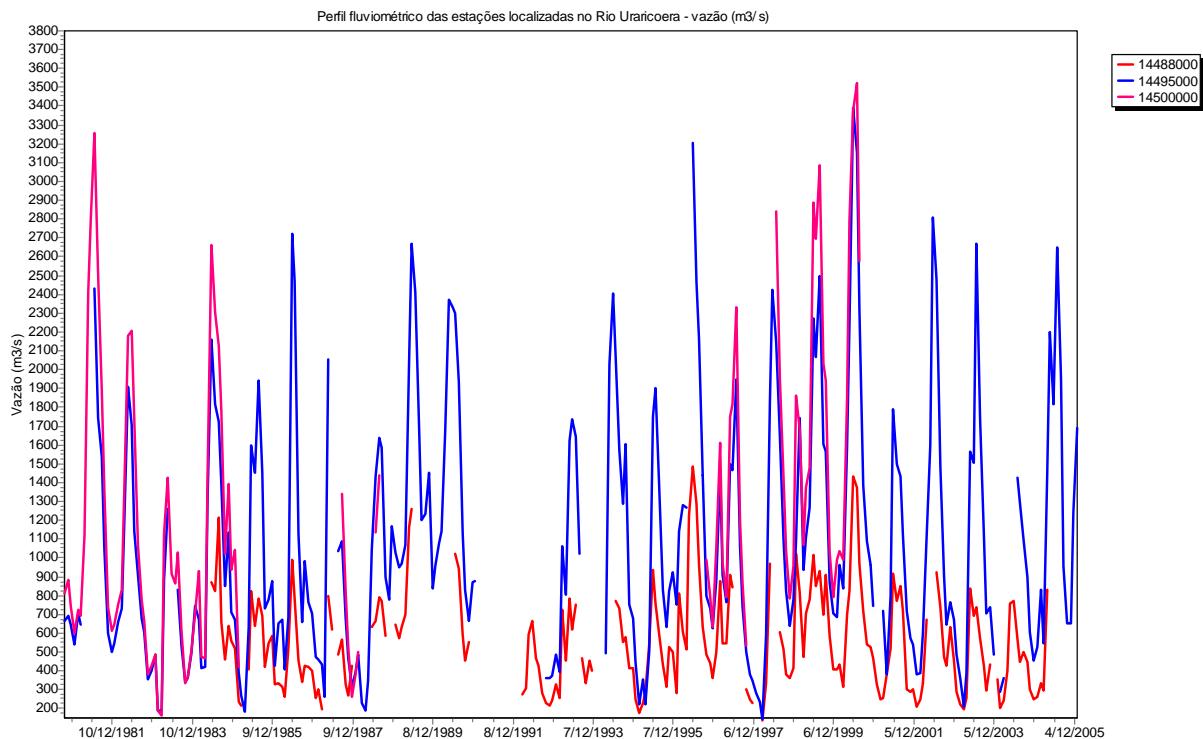


Figura 9. Perfil fluviométrico das estações localizadas no Rio Uraricoera – vazão (m<sup>3</sup>/s).

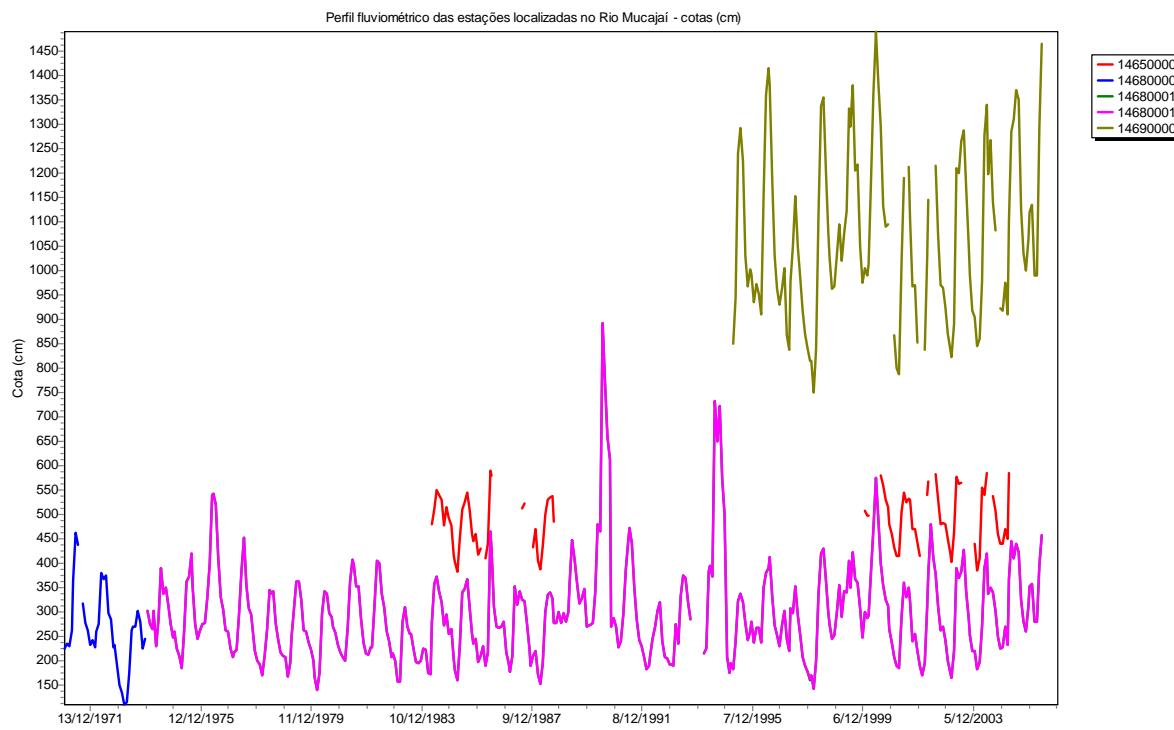


Figura 10. Perfil fluviométrico das estações localizadas no Rio Mucajá – cotas (cm).

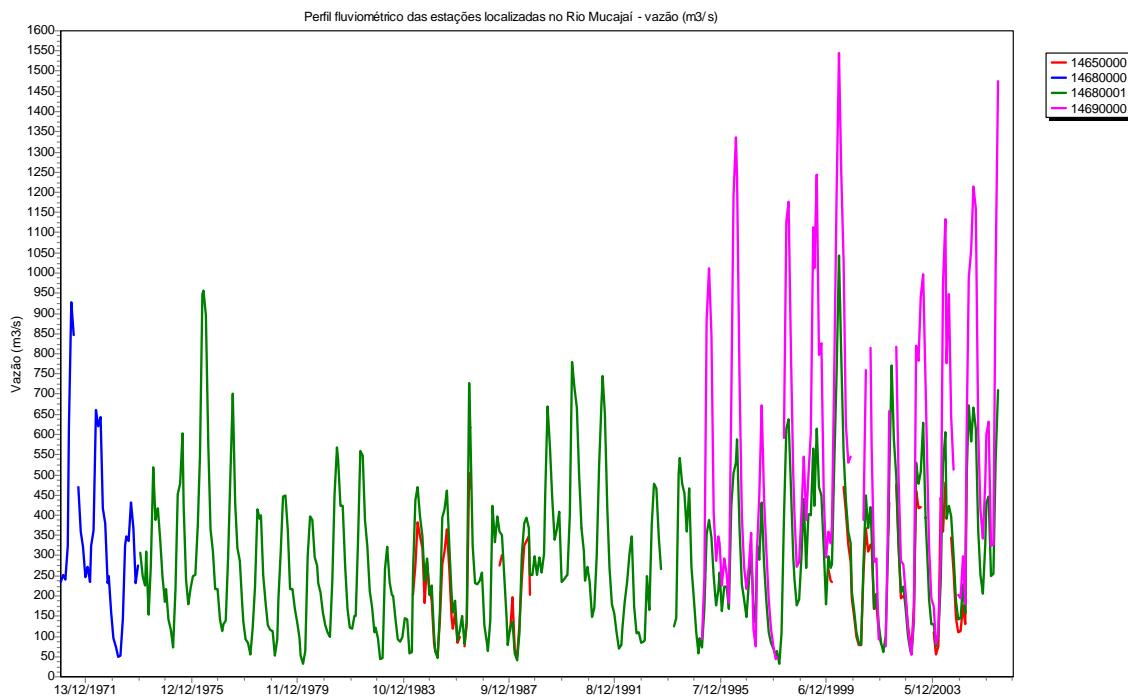
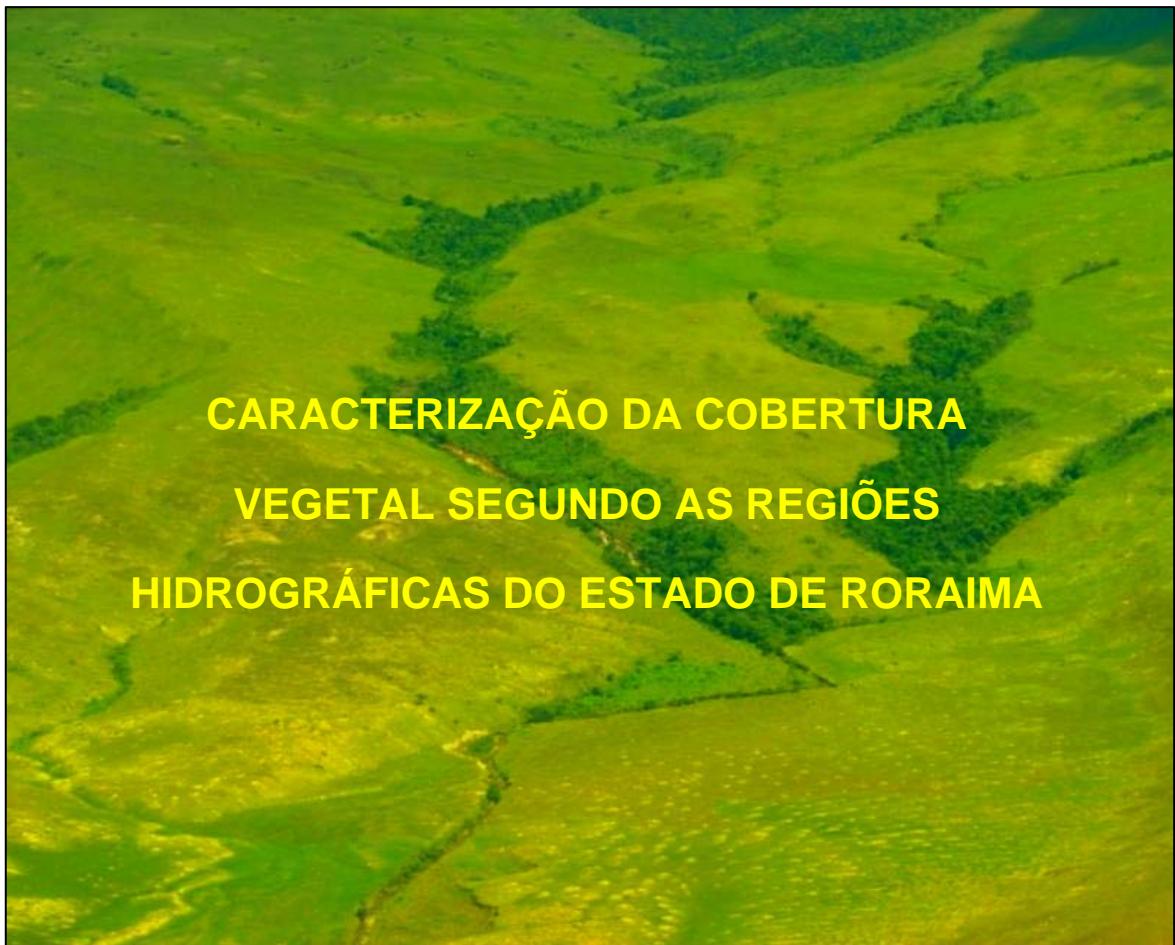


Figura 11. Perfil fluviométrico das estações localizadas no Rio Mucajá – vazão (m<sup>3</sup>/s).



**CARACTERIZAÇÃO DA COBERTURA  
VEGETAL SEGUNDO AS REGIÕES  
HIDROGRÁFICAS DO ESTADO DE RORAIMA**

## 5 CARACTERIZAÇÃO DA COBERTURA VEGETAL SEGUNDO AS REGIÕES HIDROGRÁFICAS DO ESTADO DE RORAIMA

A base da interpretação da fitofisionomia foi a mesma adotada nos trabalhos do RADAMBRASIL (1975), ou seja, a Classificação da Vegetação Brasileira, que foi consolidada pelo Manual Técnico editado pelo IBGE (1992) e largamente utilizado na atualidade para trabalhos técnicos e científicos. Assim, a classificação nomenclatural e composição de mapas temáticos seguirão tais bases.

Também está sendo adotada a divisão das bacias e sub-bacias de acordo com o termo de referência que rege este trabalho; cuja finalidade diz respeito ao macro-zoneamento do estado de Roraima para sua inclusão no sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e para que sirva de base para a definição de políticas públicas das águas.

Considerar a vegetação a partir da ótica dos recursos hídricos permite confluir os conhecimentos específicos dos ritmos sazonais de cada região e de como a vegetação responde a cada um deles, participando fortemente da dinâmica natural e antrópica a que esta submetida.

As áreas de vegetação natural que têm sido alvo da ocupação humana serão consideradas como ‘antropizadas’. Esta designação não pretende desqualificar a tipologia anteriormente existente, total ou parcialmente alterada. A exemplo de florestamento em área de savana, que altera por completo a paisagem e produz uma cena monotípica.

É importante considerar que a ação antrópica em áreas campestres deve ser vista desde a ancestralidade da presença da sociedade colonizadora, isto é, que se deve considerar que algumas áreas de savanas têm sido ocupadas pelas comunidades indígenas locais, que usam estes ambientes para prover sua sobrevivência, especialmente em base a utilização da vegetação.

No estudo da fitofisionomia é indispensável que se reconheçam os aspectos abióticos da região, tais como a pedogênese, a geologia, o relevo, e muito especialmente o clima.

Para a realização deste trabalho devem ser considerados dois níveis de informações dos dados: os de origem primária e aqueles de origem secundária.

A metodologia para dados de origem secundária consta de um extenso levantamento de trabalhos técnicos e científicos que versam a respeito da vegetação do estado de Roraima. Porém, pouco se tem produzido sobre as tipologias vegetacionais de Roraima, principalmente a respeito daquelas mais distais do eixo da colonização do estado.

Os dados de origem primária foram obtidos por meio de expedições a localidades, por meio de estabelecimento de rotas onde a informação necessita de complementação, além de sobrevôos. A utilização de imagens também foi utilizada na obtenção dos produtos.

## 5.1 Macro-Região Hidrográfica do Alto Rio Branco

Esta região compreende um espaço geográfico de elevada complexidade ambiental.

Sob o ponto de vista do relevo, é onde se encontram grandes variações altitudinais, desde a planura das savanas, com 87 m de altitude acima do nível do mar, até alturas como a do Monte Roraima, a 2.800 m acima do nível do mar. Uma extensa parede de altitude variável entre 1000 m a mais de 2000 m cerca a região de nordeste a noroeste. São serranias e altiplanos que atuam como divisores das bacias Orinoco-Amazonas, e que estabelecem um regime pluviométrico ombrófilo devido ao efeito orogenético. Lá também ocorre arrefecimento climático, o que facilita o estabelecimento de uma vegetação com espécies de folhas grandes e largas.

O relevo ainda exibe um colinamento submontano, em coluvio, às vezes muito dissecado, coberto por florestas ou exposto as intempéries devido a esparsa cobertura da vegetação campestre, às vezes com fortes evidências de tectonismos recentes, pediplanos e aplainamentos.

Na hidrologia, os principais rios do estado nascem e trafegam nesta região, que inclui os rios Uraricoera e *Takutu* (que se unem para formar o rio Branco), e o rio Mucajáí, afluente do rio Branco.

O lado nordeste do estado é mais árido. A maior influência do lado oeste no volume de descarga de água influencia tremendamente para o entendimento da

vegetação florestal ali residente, bem como a aridez para o entendimento da vegetação campestre no lado oposto.

Como é sabido, os eventos ocorridos nestes últimos períodos geológicos são responsáveis pela definição da paisagem atual. Em relação a formação do rio Branco, isto é especialmente perceptível. Pois o derrame de sedimentos plio-pleistocênico que ocorreu na região no sentido nordeste-sudoeste é um forte determinante do fluxo hídrico. Ademais, a região recoberta pelos sedimentos arenosos recebeu cobertura vegetal oligotrófica (savanas, campinas e campinaranas), dada a pobreza nutricional do material transportado.

Contrariamente à lógica, a região sedimentar da planície ocupada pelas savanas possui péssima drenagem das águas pluviais, devido a camada impediente a profundidade variável do solo, acarretando na formação de áreas encharcadas, lagoas e abaciamentos encharcados de extensas áreas. Vagarosamente, via drenagens superficiais de igarapés, a água estacional é lentamente drenada para os rios.

Toda a descarga d'água da região é atomizada na formação do rio Branco, que também funciona como corredor da vegetação entre as florestas do sul, do norte, do oeste e do sudeste, bem como das formações campestres. As enchentes sazonais, as vazantes, o transporte de sedimentos e a perenidade dos rios condicionam uma mescla de ambientes e oportunidades de expressão da flora.

### 5.1.1 REGIÃO HIDROGRÁFICA DO BRANCO NORTE



Sob o ponto de vista fisionômico, esta Sub-bacia guarda muitas semelhanças com a Sub-bacia do rio Uraricoera: um imenso vale entre cordilheiras montanhosas, às vezes com afloramentos rochosos, estabelecendo rápida drenagem das águas pluviais e rios perenes pela copiosidade das chuvas, bem distribuídas ao longo do ano na região de floresta, havendo um breve período de estacionalidade, que vai se tornando maior a medida que se direciona para leste, região de domínio das savanas, que se estabelecem na planura sedimentar.

Contudo, impõem-se muitas peculiaridades, como o menor nível altitudinal das serras, ausência de altiplanos e menor bacia de captação que a do rio Uraricoera. Em geral há maior ocorrência de áreas planas ou suavemente onduladas, especialmente nos vales.

Na pedologia também há o predomínio de Argissolo Vermelho-Amarelo. Porém, o surgimento de extensas áreas de Latossolo Vermelho-Amarelo com textura argilosa alternadamente com Argissolo Vermelho-Amarelo, associado a um regime pluviométrico superior a 1.700 mm anuais, condicionaram a vegetação florestal, mas bastante diversificada.

Na análise fitogeográfica ocorre uma importante alteração na paisagem com a maior profusão das florestas Estacional Semidecidual e a Floresta Ombrófila Aberta sem palmeiras na faixa intermediária da sub-bacia, o que está associada às variações pedológicas já citadas. A região é repleta de *inselbergs*, serras e colinas com afloramentos do escudo guianense (Foto 1).



Foto 1. Savana Gramíneo-lenhosa. No último plano colinas rochosas do município de Mucajaí. Roraima, Dezembro-2007.

O principal rio da região é o Mucajaí, que deságua no rio Branco. O Mucajaí é um rio praticamente sem praias e sem bancos de areia, não influenciando marcadamente na vegetação adjacente. Suas nascentes estão nas proximidades do Pico Redondo, com elevações de 1.000 m de altitude (Foto 2). Nesta região o Mucajaí apresenta meandros (Foto 3). Posteriormente recebe a afluência de dois rios importantes: o Nunes Melo pela margem esquerda e o Couto Magalhães pela margem direita, ambos são drenos de regiões serranas com mesmos nomes. Ao longo de seu trajeto observa-se a formação de barrancos altos, presença de várias corredeiras e afloramentos rochosos.



Foto 2. Pico Redondo, nas serranias de Parima, a oeste do município de Mucajaí.  
Roraima, fevereiro 2007.

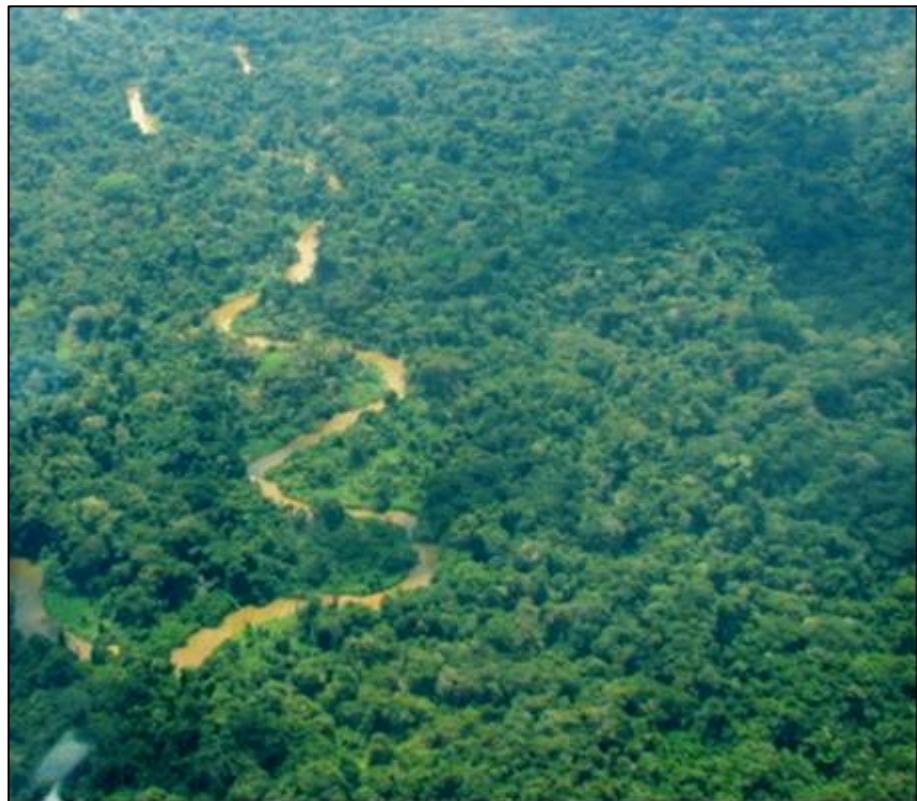


Foto 3. Rio Mucajaí na base da serra Parima, antes de receber afluentes. Roraima,  
fevereiro 2007.

A região ainda inclui outras relevâncias. Uma delas é a importante área de savana gramíneo-lenhosa, onde está localizada a capital do estado, Boa Vista, que ainda hoje possui dependência do transporte de cargas por via fluvial. Somente em 1975 houve acesso rodoviário entre Boa Vista e Manaus (BR-174), a qual recebeu pavimentação asfáltica em 1998. O mesmo aconteceu entre as conexões terrestres com a República Bolivariana da Venezuela e República Cooperativa da Guiana (Foto 4).



Foto 4. Praia do rio Branco no centro da cidade de Boa Vista. No último plano vê-se a ponte dos Macuxis com 1.000 m de extensão, acesso para Guiana. Roraima, dezembro, 2007.

Os impactos observados tanto nos ecossistemas florestais, quanto campestres, já provocaram fortes alterações e comprometimentos ambientais, apesar da região estar integrada recentemente aos eixos de demanda de matéria-prima. Esta Subbacia é a que mais tem sofrido impactos como dos projetos de assentamentos-PA's do INCRA em área de floresta associados à extração desordenada de madeira (Foto 5 a e b), desflorestamento de extensas áreas de florestas para criação de gado bovino (Foto 6), rizicultura em várzeas dos rios (Foto 7), fronteira agrícola da soja (Foto 8) e projetos de florestamento em área de savana com *Acacia mangium* (Foto 9). Todos estes provocam marcante impacto sobre os recursos hídricos locais, bem como sobre a vegetação.



Foto 5. PA Samauma: em 10 anos a floresta virou pasto; b- Toda a madeira do estado provem de assentamentos. Roraima, outubro 2006.



Foto 6. Os pecuaristas desfloresta áreas sem respeitar os corpos d'água aí existentes. Roraima, fevereiro 2007.



Foto 7. A rizicultura teve início na década de 1980 com o desflorestamento das margens do rio Branco. Roraima, fevereiro 2007.



Foto 8. Foz do rio Mucajaí no rio Branco (seta), ladeado por áreas de pivô central para produção de sementes de soja. Roraima, março 2007.



Foto 9. São 35.000 ha. De *A. mangium* em área de savana: estima-se desequilíbrio no balanço hidrológico e eutrofização ambientais, além do efeito como invasora de ambientes ribeirinhos da espécie. Roraima, janeiro 2006.

Outra característica tangente a esta unidade é formação do rio Branco, que em seguida recebe a confluência do rio Cauamé (Foto 10). Ao nível da gestão dos recursos hídricos, esta região torna-se importante porque é a que apresenta maior diversidade de atividades. Historicamente é a região de mais antigo antropismo, inclusive sobre as áreas florestais.



Foto 10. A ‘bacia’ do rio Cauamé é uma das mais importantes, onde há forte degradação da vegetação ribeirinha. Roraima, fevereiro 2007.

A região campestre apresenta como destaque os lagos formados pela má drenagem do relevo associado às características pedológicas. Eles são freqüentes ao longo da Savana Gramíneo-lenhosa. Na região leste de Boa Vista existe um

conjunto deles que originam uma rede de igarapés, quase todos cortando a cidade (Foto 11). Trata-se de um complexo e delicado sistema natural de drenagem deste ecossistema que merece atenção. A composição da paisagem, incluindo a formação e manutenção das veredas depende fundamentalmente destas fontes d'água. Recentemente foram identificadas várias espécies relíquias, indicando maior valor para estes ambientes (Foto 12).



Foto 11. Região dos lagos de Boa Vista. Roraima, julho 2006.

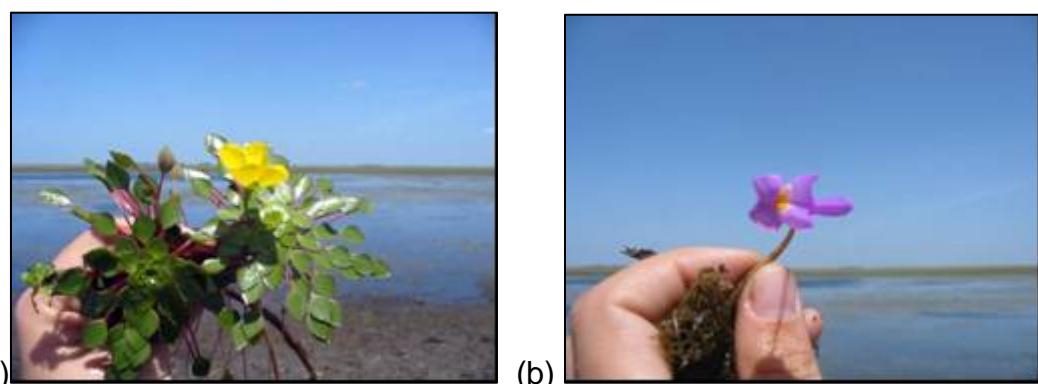


Foto 12. Relíquias dos lagos: a- *Ludwigia sedoides*; b- *Genlisea repens*. Roraima, março, 2006. Fotos: Tharsila Carranza.

Outra situação relevante no cenário da Sub-bacia é a ocorrência amiúde de afloramentos basálticos da Formação Apoteri, e em destaque a região de Monte Cristo, área periurbana de Boa Vista. Tão distinta é a paisagem que serviu de argumento para criação de uma unidade de conservação denominada Reserva Maní. Porém, o avanço da rizicultura está comprometendo a qualidade ambiental desta região com colinas e áreas de alagação do rio Cauamé, poluindo rios e secando igarapés.



Foto 13. Região de Monte Cristo com afloramento basáltico em colinas. Roraima, março 2007.

### **Savana Parque (Sp)**

Esta fitofisionomia estende-se a nordeste da sub-bacia, a partir da região do Truaru em direção a colônia do Taiano, assumindo porte maior quando em cobertura de tesos ou em manchas de afloramentos basálticos. Sua ocorrência é registrada nas áreas de calhas do igarapé Samaúma, até a foz deste no rio Cauamé (Foto 14). Os tesos ilhados dentro do domínio da savana graminosa e as cangas lateríticas de sustentação do relevo aplinado também sedeiam Savana Parque.



Foto 14. Savana Parque em Latossolos da Formação Boa Vista. Roraima, março 2007.

### **Savana Arbórea (Sa)**

A unidade hidrográfica possui áreas com fortes expressões da Savana Arbórea. Estas áreas estão nas zonas de contato com as florestas (Estacional e Ombrófila). Também na porção mais leste da sub-bacia há registro desta fitofisionomia (Foto 15).



Foto 15. Savana Arbórea é função de melhores condições edáficas. Roraima, março 2007.

### **Savana Gramíneo-lenhosa (Sg)**

A maior parte da área de Savana é representada por esta feição. É nesta sub-bacia que se encontram peculiaridades importantes desta vegetação com o fluxo de água no ambiente (Foto 16).



Foto 16. Região da Savana graminosa ao norte de Boa Vista. Roraima, março 2007.

Os lagos são freqüentes, como forma de armazenamento da água para manutenção da densa rede de igarapés (Foto 17).

“Os banhados” também representam elementos importantes da drenagem, e recebem cobertura gramínea sem buritis.



Foto 17. Rede de igarapés que formam as veredas. Roraima, março 2007.

### **Savana Estépica Arbórea (SEa)**

Esta fitofisionomia ocorre em pequenas áreas ao norte de Boa vista, nas planuras dos campos de São Marcos. A presença de cactáceas caracteriza a aridez. Eventualmente os solos apresentam afloramentos de rochas (Foto 18).



Foto 18. Savana Estépica Arbórea em Latossolos da Formação Boa Vista. Roraima, março 2007.

### **Floresta Ombrófila Densa montana (FDm)**

A região de predomínio da floresta Densa. Trata-se de uma grande extensão desta cobertura vegetal, incluindo alguns os divisores das bacias Amazonas-orinoco.

Ao oeste, recebe influencia do planalto Parima, especialmente da serra das surucucus, que é recoberta parcialmente por floresta montana. A serra do Couto magalhães e Nunes Melo também recebe a mesma cobertura florestal (Foto 19). As serranias de maior proporção dentro desta unidade é a serra do Apiaú (Foto 20) e a serra do Mucajaí. Todas elas provocam intensa chuvas orográficas que abastecem a Floresta Ombrófila montana, que ocorre em solos litólicos e de baixa capacidade de armazenamento de água.



Foto 19. Serra do Nunes Melo. Roraima, março 2007.



Foto 20. Serra do Apiaú. Roraima, março 2007.

### **Floresta Ombrófila Densa submontana (FDs)**

Em coadjuvância ao ambiente montano, desenvolvem-se as florestas em relevo ondulado, nas encostas das serras e colúvios. Por sedarem-se em solos mais profundos, estas tem crescimento maior no porte das árvores. Estas florestas têm sido exploradas para fins madeireiros. Tal atividade encontra no relevo acidentado o principal empecilho a extração de grandes toras da floresta.

### **Floresta Ombrófila Aberta (FAp e FAc)**

Situada em relevo suavemente ondulado, esta fitofisionomia tem sofrido profundas modificações. Extensas áreas de pasto hoje ocupam áreas de floresta.

Nesta unidade hidrográfica há maior ocorrência da facie com palmeiras (Foto 21). Porém, algumas áreas apresentam cipós lenhosos (Foto 22).

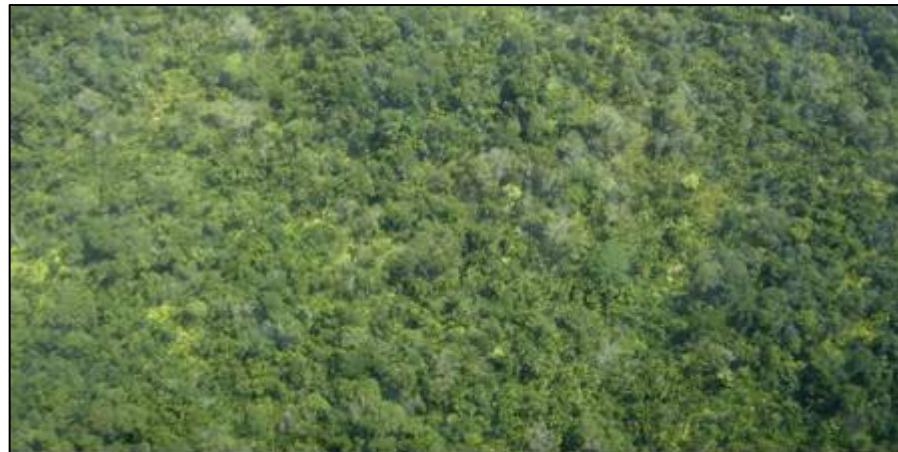


Foto 21. Floresta Abereta com palmeiras em Mucajaí. Roraima, março 2007.

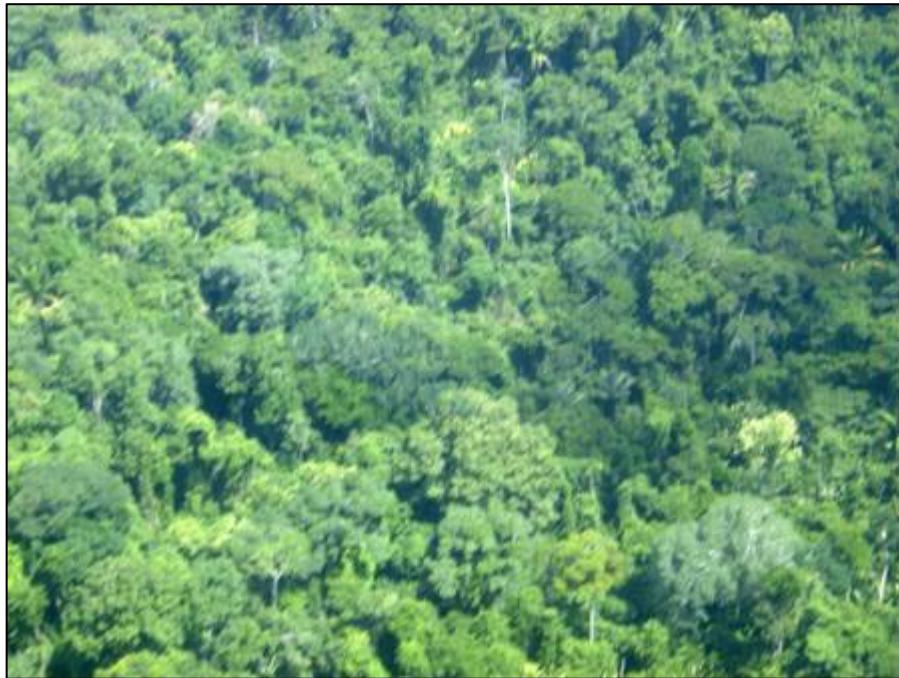


Foto 22. Floresta Aberta com cipós, em trechos beirario do Mucajaí. Roraima, março 2007.

#### **Floresta Estacional Semidecidual (FEs e FEa)**

A transição climática e pedológica desta região são argumentos para se entender o rico retalhado da vegetação florestal (Foto 23).

A presença de Floresta Estacional estimulou ainda mais a extração de madeira, dada a maior facilidade de penetração e possuir elementos de alto valor, como o Balsamo, que na região forma florestas puras.

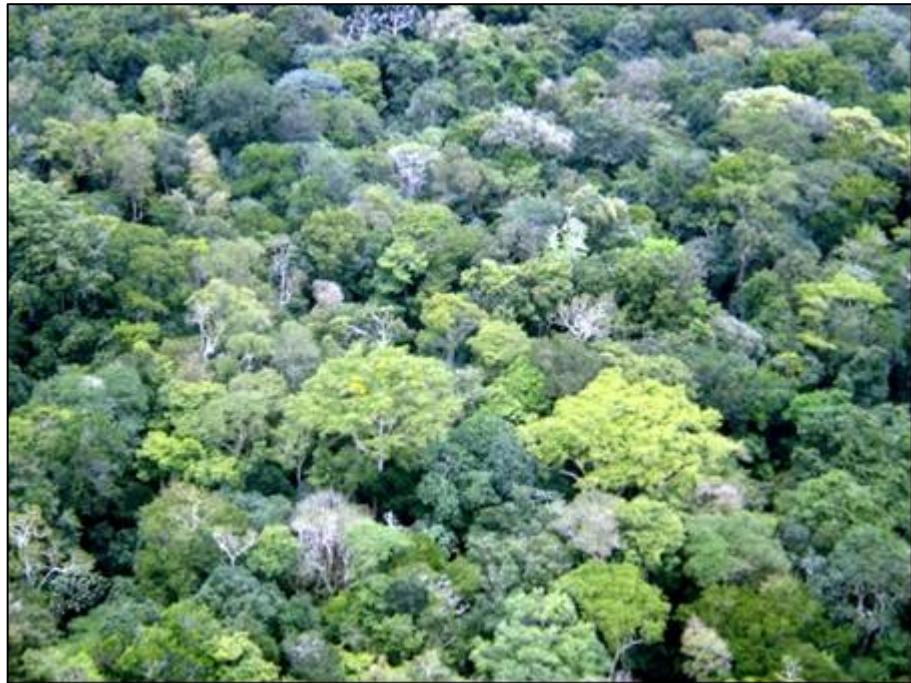


Foto 23. Floresta estacional em período de seca. Roraima, março 2007.

A floresta Estacional ainda ocorre em ilhas dentro da Savana (Foto 24), e em cobertura dos inselbergs (Foto 25), que surgem no ambiente campestre. Às vezes, acompanha alguns rios como floresta ribeirinha.



Foto 24. Ilha de Floresta Estacional em domínio de Savana. Roraima, março 2007.



Foto 25. Floresta Estacional nas encostas da serra da Moça. Roraima, março 2007.

#### **Área de Tensão ecológica (TE)**

As aéreas de maior tensão estão entre as fisionomia da savana com a Floresta Estacional. A separação é clara na maioria das vezes, formando disjunções e encraves (Foto 26).



Foto 26. Contato Savana Floresta Estacional, com forte efeito pedológico. Roraima, março 2007.

## Antropismos

A região mais impactada do estado de Roraima, não só porque foi uma das primeiras, mas principalmente pela riqueza de suas terras, tanto na aptidão para bovinocultura, quanto para extração de madeira (Foto 27a e b).

Os solos de savana desta unidade foram os preferidos para a recente instalação da cultura da soja em Roraima. O reflorestamento com *Acacia mangium* também ocorre na Savana (Foto 28).

A agricultura tradicional é a prática comum entre os residentes. E como maior agravante, o uso indiscriminado do fogo para a ‘limpeza’ da terra. Esta região tem sido duramente castigada com incêndios florestais, como em 1998.

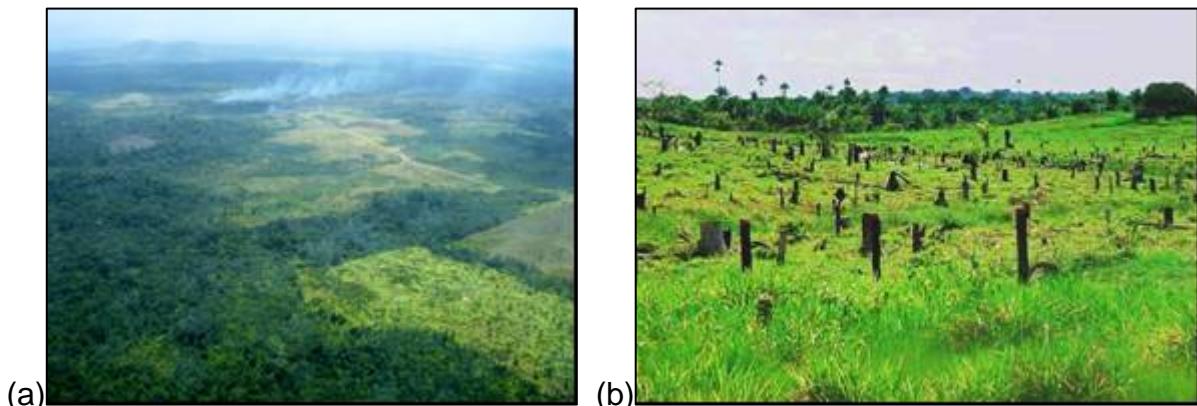


Foto 27. :a- Queimada para formação de pasto; b- pasto com 2 anos. Roraima, março 2007.

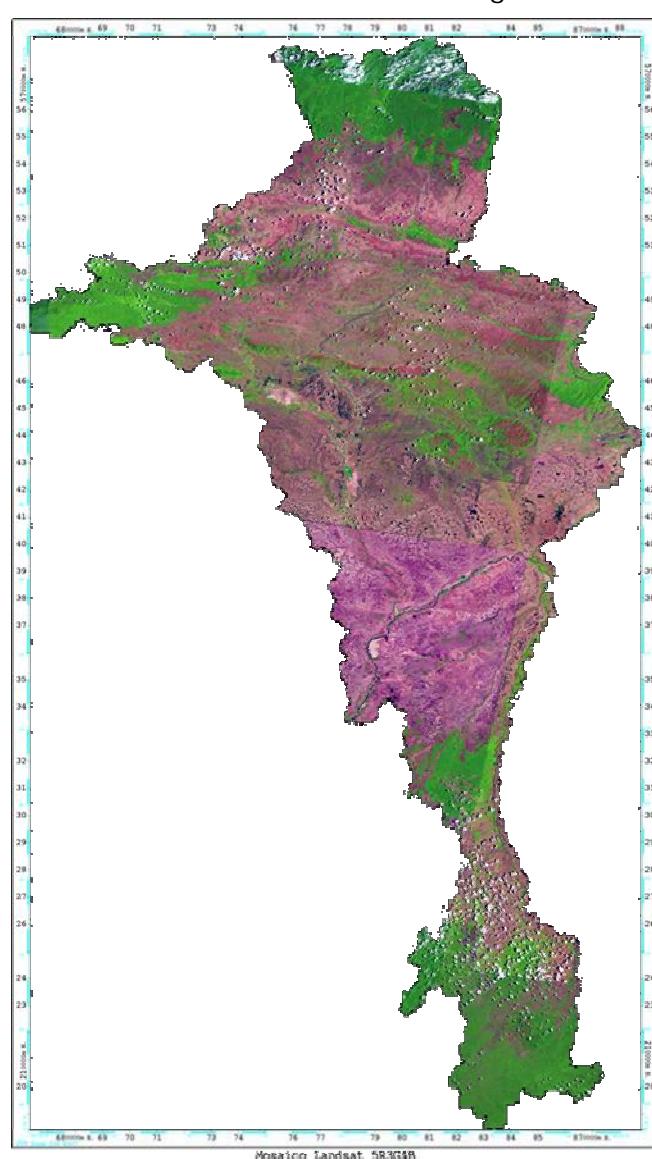


Foto 28. Plantio de *A. mangium* em área de Savana. Roraima, março 2007.

### 5.1.2 REGIÃO HIDROGRÁFICA DO RIO TACUTU



Foto: União dos rios Uraricoera e *Tacutu* originando o rio Branco



Área de contrastes climáticos mais acentuados do Estado, e talvez de toda a Amazônia. Esta região abriga a maior área de Savana extra bioma Cerrado do Planalto Brasileiro, que se estende pela porção sudeste e nordeste do país.

Esta formação campestre é caracterizada pelo efeito estacional provocado pela reduzida pluviosidade ou ausência de chuvas por período inferior a 5 meses, o que provoca dupla estacionalidade, mas não altera marcadamente a fitofisionomia (única fitofisionomia), característica que a difere da Savana estépica (dupla fitofisionomia), também encontrada em áreas onde ocorre maior severidade estacional.

Os limites da Savana em território brasileiro se estendem desde a margem esquerda do rio Mucajá, em direção Norte-Nordeste, até as fronteiras da República Bolivariana da Venezuela e República Cooperativa da Guiana, aonde é possível ocorrência de menos de 900 mm anuais e temperaturas médias anuais superiores a 30 °C. Contudo, tal vegetação (Savana Gramíneo-lenhosa) ainda se pronuncia pela Venezuela, em constante disjunção com o ambiente florestal na região denominada por Gran Sabana, nos altiplanos e planícies da formação Roraima, onde está submetida aos fortes condicionantes geológicos e pedológicos. Naquele país a Savana ainda se estende por amplas áreas submetidas a alagamentos periódicos, seguidos de estacionalidade, recebendo designação local de Llanos com mais de 400 km de largura e que se estendem por mais de 1000 km na Colômbia. Pelo lado guianense a Savana se estende até a margem esquerda do rio Rupununi, limitando-se por áreas de floresta que se elevam.

Apesar da restrição hídrica, as Savanas se caracterizam por ser um ambiente campestre verdejante, isto porque a maior parte do tempo existe farta disponibilidade de água, porque se encontra em uma faixa climática favorável e é fortemente condicionada pelo solo ou material geológico que subjaz imediatamente ou com afloramentos, em acordo com WALTER (1984): “posto que a Savana não pode ter uma origem climática, pois a pluviosidade é muito alta, fatores edáficos, tais como as condições do solo, devem ser os responsáveis”.

Assim, sua ocorrência na região em estudo estaria relacionada aos processos de morfogênese e pedogenese locais, mais precisamente pela existência de camada de impedimento à água a profundidades variáveis do solo modificam o equilíbrio

hídrico do solo, a ponto de impedirem a formação de vegetação florestal. As savanas são inundadas na época das chuvas porque a camada de impedimento provoca o acúmulo, saturação e encharcamento. Na época estival camada resseca e impede o acesso das raízes das árvores ao lençol freático. Mesmo assim os solos da savana não chegam a grandes estágios de deficit hídrico, o que possibilita o crescimento de florestas de folhas caducas quando a condição edafo-pedológica permite. Outro agravante é a pobreza nutricional dos solos que ocorrem nesta região, associada ao elevado grau de alumínio trocável e acidez.

Particularmente nesta Região Hidrográfica do Alto Rio Branco, as áreas de savana recebem forte carga d'água superficial proveniente dos divisores das bacias Amazonas-Orinoco, momento em que se estabelecem extensas áreas de banhados, ocupação de planícies de alagação e várzeas, além da forte elevação do caudal dos rios e igarapés. Estes divisores são complexos de serras e planaltos invariavelmente superiores a mais de 1000 metros de altitude, enquanto as maiores extensões de savanas estão em planícies entre 90-100 metros de altitude em relação ao nível do mar.

Este assunto estabelece relação próxima com a linha de base e o soerguimento do relevo a montante dos rios, determinando o cenário atual com amplas diferenças de cotas altitudinais. A elevada energia potencial adquirida pela água acarreta intensas enxurradas de difícil controle de processos erosivos nas áreas entre 900 a 200 metros de altitude, especialmente quando associadas às ações antrópicas pela retirada da cobertura vegetal natural.

Na planura, a água tem a uma condição oposta, com baixa cinética devido ao reduzido declínio do terreno, passando a se acumular temporariamente sobre solos das savanas. Neste contexto está é uma das diferenças marcantes entre as savanas estépicas (em região serrana onde não ocorre acumulação de água) das savanas de planície.

Em parte da porção Norte e no Oeste da Região Hidrográfica do Alto Rio Branco tem-se a ocorrência de vegetação florestal, representada em sua maior extensão pela formação denominada de Floresta Ombrófila Densa (Submontana e Montana). Estas florestas cobrem um extenso complexo serrano que compreende aquelas incluídas na Formação do Grupo Roraima e a Serra do Parima. Nestes

ambientes, devido ao nível altitudinal, as chuvas são freqüentes (período mais seco do ano compreende menos de 60 dias sem chuvas) com a temperatura média anual não ultrapassando aos 18°C. Estas características contribuem fortemente para a manutenção da perenidade dos principais rios desta Região Hidrográfica, vez que a tributação recebida na época de estiagem é oriunda desta região.

Rios importantes da hidrografia local nascem neste imenso cordão de serras que divide as bacias do Amazonas e Orinoco. Uma infinidade de nascentes pode ser percebida nestas serranias, desde o ponto mais setentrional do Brasil (Monte Caburá), passando pelo Monte Roraima, Serra de Pacaraima, Complexo Urutani-Auari, Serra Parima, dentre outras até atingir o complexo da Serra da Mocidade.

Muitos dos pequenos rios e igarapés não são percebidos em sobrevôô devido ao denso tapete verde que a vegetação florestal imprime sobre o relevo, exceto quando surgem áreas abertas ou amplia-se o espelho d'água dos rios com presença de corredeiras. Porém, a drenagem destes é muito bem definida em relação à orientação do seu curso: todos são fortemente influenciados pelo relevo, correndo em vales encaixados. Ao Oeste, todos têm a orientação oeste-leste, tendo como dutos principais os rios Urricoera e Mucajá. Ao Norte, a orientação é Norte-sul, destacando-se os rios Mau e Cotingo.

### **Região Hidrográfica do rio Tacutu**

A toponímia grafia a palavra *Takutu* como original, ao invés de Itacutu, ainda que seja sugestivo para a situação o prefixo *ita*, posto que o rio corre sobre um manto rochoso exposto ao longo de quase todo seu curso, sendo inicialmente do tipo granito-gnaisse do complexo guianense, seguido pelo afloramento basáltico da Formação APOTERI. Assim, caso siga a grafia original, o correto é a denominação rio Tacutu (Foto 01).

Curiosamente, o rio Tacutu nasce em ambiente florestal, nas encostas de sotavento da serra do Acari, nas proximidades das nascentes dos rios Anauá e Rupununi, importantes drenos de regiões adjacentes. Porém, em sua nascente o rio já expressa um forte distintivo, que é o sentido de suas águas, contrário aos demais

rios do estado. Outra distinção é o pequeno percurso em área florestal, passando imediatamente para área de contato com savana parque (Foto 02).



Foto 01: Construção da ponte sobre o rio Tacutu na fronteira Brasil-Guiana, sede do município de Bonfim, Roraima, 2006.

A paisagem local tem características áridas porque há bastante afloramento rochoso, maciços colinosos de granitos, *inselbergs*, definindo uma drenagem rápida pela presença de solos rasos e pela ondulação do relevo (Foto 03). Contracenando, os rios e igarapés ostentam exuberante vegetação arbórea com presença de elementos das floras das florestas ombrófilas e das formações pioneiras.

À medida que o rio adentra no ecossistema da savana, passa a receber água de tributários importantes (rio Jacamim, rio Urubu, rio Arraia), também provenientes de áreas florestais (contato savana-floresta estacional) que avolumam o corpo d'água, provocando o surgimento de áreas de transbordamento (vegetação campestre) e áreas de várzeas (vegetação arbórea-arbustiva), ambas incluídas como Formações Pioneiras, ora quase integralmente sob ocupação antrópica para a rizicultura (Foto 04).



Foto 02: rio Tacutu na região do Jacamim, próximo da sua nascente. Roraima, 2007.



Foto 03: Contato savana-floresta estacional, onde afloram rochas em relevo ondulado. Roraima, 2007.

No ponto de sua maior inflexão, quando inverte o sentido, o rio Tacutu passa a receber também a descarga de tributários provenientes da região da savana estépica. O primeiro deles é o rio Ireng, que nasce nas serranias do monte Caburai, em região de floresta densa. Todos eles (por exemplo: igarapé Bismark, rio Viruaquim, igarapé Paricaru), provêm de regiões de maior altitude, às vezes descendo em patamares altitudinais: serras com mais de 1000 m; relevo ondulado com 700m; vales encaixados entre 200-500m; suavemente ondulado a plano, em torno de 90 m acima do nível do mar (Foto 05 abc).



Foto 04: Várzea do rio Tacutu antropizada com cultivo de arroz. Bonfim, Roraima, 2007.



Foto 05: A paisagem de patamares: **a**- savana parque na planície; **b**- savana estépica em fratura tectônica; **c**- contato savana estépica/floresta. Roraima, 2007.

O cenário seguinte compreende uma região de domínio da savana gramíneo-lehosa, onde a afluência do rio Surumu, do igarapé do milho, do igarapé Timbó e do igarapé Marauá promovem na planície extensos “banhados” regionalmente conhecidos como campos de São Marcos, inseridos no domínio da savana gramíneo-lenhosa. Estas áreas também são utilizadas recentemente para o cultivo de arroz, principalmente ao longo da área de preservação permanente do rio Surumu (Foto 06). Esta feição se estende até que o rio Tacutu se une com o rio Uraricoera para formar o rio Branco.



Foto 06: Savana gramíneo-lenhosa na região dos campos de São Marcos. Roraima, 2007.

### Breves considerações a respeito da Savana Estépica

Existem poucos estudos acerca da Savana Estépica. Nas condições em que ocorre em Roraima, especialmente considerando o relevo e a geologia, tornam a paisagem ainda mais especial (Foto 07). Na Foto 08 observa-se que o severo processo de arrasamento do relevo interfere na locação da vegetação, que confere ao ambiente extrema suscetibilidade a erosão.



Foto 07: vales encaixados,colinamentos dissecados e estreitas veredas. Roraima, 2007.

De fato, nos relatos do RADAMBRASIL (1972) e em outras intervenções de Henrique Velloso, é dado destaque para a forte degradação ambiental que ocorreu na região pela ação do garimpo. Até hoje é possível verificar tais áreas, algumas delas recentes, apesar da proibição da atividade há mais de 15 anos (Foto 09- **a,b** e **c**).



Foto 08: a suscetibilidade do ambiente ao intemperismo promove forte arrasamento da paisagem.



Foto 09: **a**-voçoroca para garimpagem em Uiramutã; **b**- garimpagem em savana estépica no alto Cotingo; **c**- Garimpo em afluente do rio Cotingo em Uiramutã.

### Savana Parque (Sp)

Ocorre a partir da região do Jacamim (Foto 10a), nas nascentes do rio Tacutu, em alternância com savana arborizada. Estende-se pela região da serra da Lua, em contato com a floresta estacional, a leste de Boa Vista (Foto 10b). Prolonga-se ao norte, bordejando o rio Tacutu, expandindo-se entre as sedes municipais de Bonfim-Normandia, até as proximidades do igarapé do Puraquê, onde principia a savana gramíneo-lenhosa (Foto 10b e c).

A região citada funciona como zona de afluência das águas provindas das serranias norte do estado, a qual registra os índices mais baixos de pluviosidade. Mesmo assim, eventualmente, após intensas chuvas, os solos podem apresentar-se encharcados, até mesmo apresentar uma fina lamina d'água por alguns momentos,

que em poucas horas é drenada para os igarapés e rios. A presença de afloramento rochoso é marcante na fisionomia. Nesta fitofisionomia ocorrem feições de savanas de térmitas (Foto 10d).

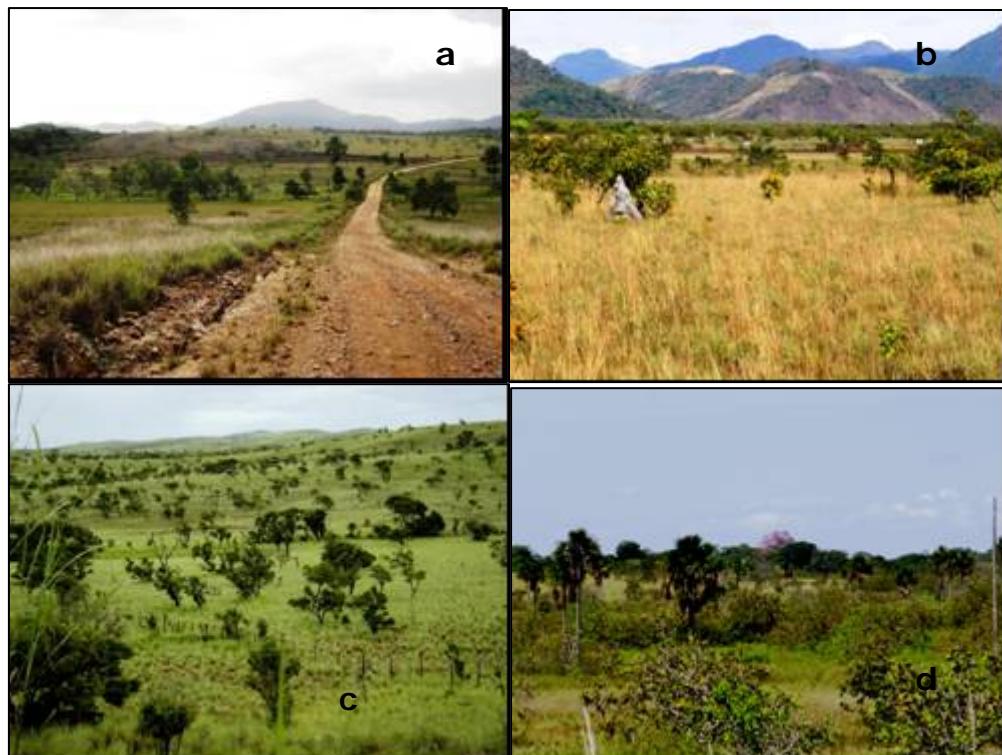


Foto 07: a, b, c e d - Savana parque em diversas localidades da Sub-bacia do rio Tacutu – RR, 2007.

### Savana Arbórea (Sa)

Sem dúvida é uma fitofisionomia rara de ser mapeada em Roraima. Porém, a região possui áreas bem preservadas desta paisagem, como na localidade de jacamim (Foto 11a) e Vila Nova Esperança (Foto 11b). O que mais se destaca nesta feição é o porte da *Ochlospécie*, principalmente o Caimbé (*Curatella americana*). A expressão territorial é muito reduzida nos dois casos, e suas ocorrências provavelmente estão mais relacionadas com questões pedológicas ou edáficas do que com questões hídricas.



Foto 11-a e b: Savana arbórea apresentando exuberantes espécimes – RR, 2007.

### Savana Gramíneo-lenhosa (Sg)

A expressão de savana mais representativa de Roraima é a gramíneo-lenhosa. Talvez pelo predomínio territorial sobre as demais, ou talvez por algum aspecto cultural, associado a ocupação com a pecuária bovina extensiva, ou ainda pela sua beleza cênica.

A paisagem desta fitofisionomia tem variantes pouco conhecidas a vista do leigo. Em geral, ela se apresenta em solos arenosos – várias classes - em locais com drenagem imperfeita e relevo plano a suave ondulado, em que a monotonia do tapete graminoso é quebrada pelas veredas de buritis. Esta é a paisagem dominante em toda a região de São Marcos e ao longo de todo o limite oeste desta sub-bacia, estendendo-se além dela (Foto 12).

Em áreas adjacentes, onde as imperfeições da drenagem sequer formam veredas, predomina apenas o tapete graminoso com raros elementos arbóreos, como evidenciado na Foto 13.



Foto 12: Savana gramíneo-lenhosa em relevo suave ondulado—RR, 2007.

Em outros casos, o relevo ondulado pela presença de concrescências lateríticas conferem uma feição só encontrada em algumas partes das regiões da serra da Lua e Jacamim (Foto 14).

Esta é a feição de savana de maior caráter ombrófilo em Roraima, também denominada de savanas úmidas. Grosso modo, estas áreas funcionam como grandes reservatórios de águas pluviais e superficiais que ocorrem durante a maior parte do ano.

O ambiente apresenta baixa resiliência, dada a natureza dos sedimentos e ao volume de água, que facilmente podem alterar e serem alterados por perturbações antrópicas.

As variações na paisagem podem ser mais compreensíveis quando se visualiza a drenagem das savanas, como na Foto 15, onde se observa a presença de igarapés e lagoas abertas e fechadas, reservatórios dos contingentes pluviométricos que abastecem a perenidade dos córregos.



Foto 13: Savana gramíneo-lenhosa sem veredas e poucos elementos arbóreos – RR, 2007.



Foto 14: Savana gramíneo-lenhosa em solo laterítico na serra da Lua – RR, 2007.



Foto 15: Vista aérea de feições de savanas em trecho do município do Bonfim– RR, 2007.

#### **Savana Estépica Arbórea (SEa)**

Trata-se da expressão da savana estépica mais abundante em Roraima. Sua ocorrência é registrada desde os Planossolos Háplicos e Nátricos da depressão Surumu (Foto 16), adentrando na região serrana, ocupando as encostas (Foto 17) e parte das áreas dos vales em “U” em Neossolos Litólicos e Plintossolos (Foto 18).



Foto 16: Savana Estépica arbórea na base da serra do Mel, Vila Surumu– RR, 2007.

A flora recebe elementos típicos de ambientes xéricos, como a *Acacia*, *Mimosa*, *Cassia*, *Aspidosperma*, *Schinopsis*, *Piptadenia*, *Astronium*, *Mora*, *Centrolobium* e *Brosimum*. São espécies de intensa deciduidade e de variados mecanismos de resistência ao estresse hídrico (Foto 19).



Foto 17: Árvores ocupam a meia encosta, mesmo quando há afloramentos rochosos.



Foto 18: Os vales, como do Cotingo, tipificam a exuberância desta fitofisionomia.



Foto 19: As árvores com espinhos, folhas miúdas e casca olorosa representam os elementos estépicos da paisagem.

### **Savana Estépica Parque (SEp)**

O abundante afloramento rochoso impede que um maior número de árvores se estabeleça em determinados locais da região dissecada. Ao mesmo tempo, no entorno dos afloramentos se desenvolve um quantitativo de árvores que conferem à paisagem de parque. A baixa pluviosidade (até 1.100 mm anuais), o relevo acidentado e as características pedológicas concorrem para aridez do ambiente (Foto 20). A ocorrência de imensos blocos de arenitos permite que se estabeleça a paisagem de parque até a meia encosta (Foto 21). Quando o relevo já sofreu forte dessecação, pode ocorrer a savana estépica parque em maior extensão (Foto 22).

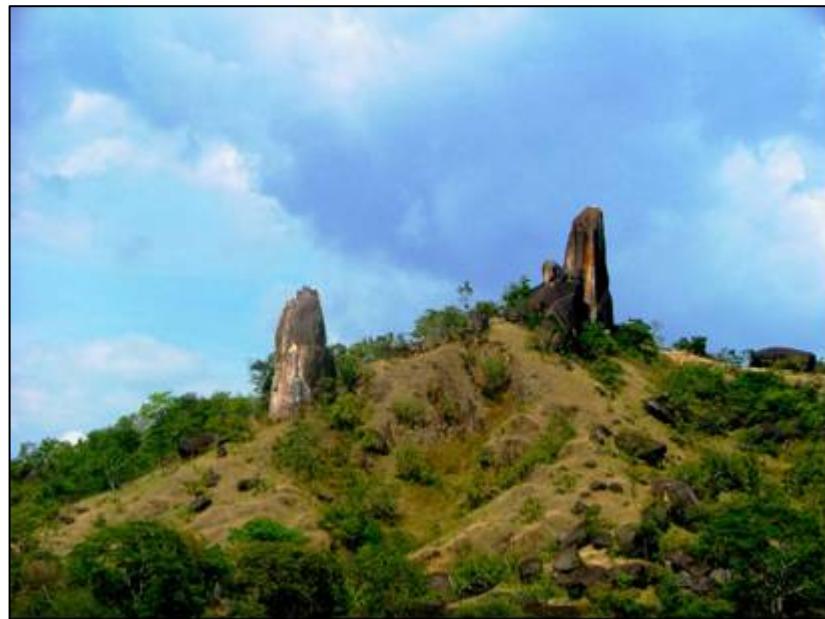


Foto 20: Quando o afloramento em blocos rochosos as árvores ocupam até o topo da elevação.

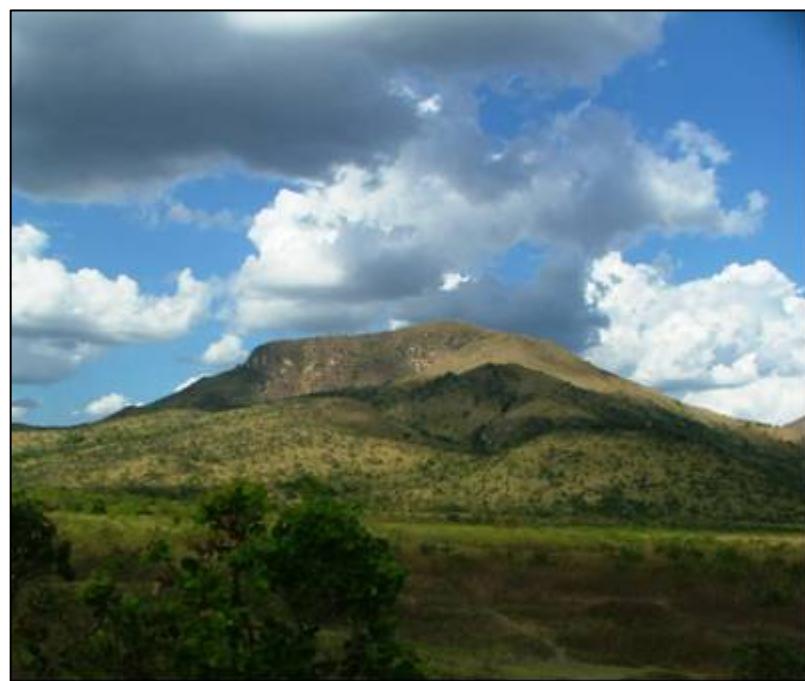


Foto 21: A Serra do Sapo é constituída de arenito, com savana estépica parque na meia encosta.



Foto 22: relevo arrasado permite maior profusão da savana estépica parque.

### **Savana Estépica graminosa (SEg)**

Esta fitofisionomia ocorre em cobertura as elevações mamelonares (Fotos 23 e 24), que já sofreram forte ação intempérica, e que por vezes têm a matriz rochosa muito próximo da superfície do solo (Foto 25), ou pelo apodrecimento de parte da rocha matriz, permanecendo as partes quartzosas mais resistentes (Foto 26). Sua característica é o predomínio do tapete graminoso e raros elementos arbóreos, geralmente com desenvolvimento raquíntico.



Foto 23: Savana Estépica gramíneo-lenhosa com ervas dominantes em frutificação.



Foto 24: O fogo praticado todos os anos tem contribuído para manter baixo o número de arbóreas.



Foto 25: A ação do intemperismo, associado ao relevo e ao solo, impede o estabelecimento de arbóreas.



Foto 26: Rochas de quartzo afloram sobre o solo e ao longo do perfil do solo, condicionando o tapete graminoso.

### **Savana Estépica Densa (SEd)**

Esta fisionomia se limita a condições especiais de ocorrência: vales encaixados e encostas vulcânicas, nos ravinamentos onde ocorrem deposições de sedimentos ou onde a umidade seja mais abundante.

Nesta sub-bacia a Estépica Densa recobre as serras e colinas. Trata-se de uma vegetação arbórea decídua e xeromórfica, assemelhando-se a algumas feições encontradas nas caatingas do Nordeste brasileiro.

Toda a zona de colinas e serras que se elevam a partir da região da savana dos campos de São Marcos, até atingir as serranias do Caburaí tem-se a cobertura desta vegetação. Às vezes de forma contínua, às vezes em manchas sinuosas indicando variações como afloramentos, ausência de nutrientes, ou outro fator edáfico (Fotos 27 e 28).



Foto 27: Serra do mel e alhures recebem cobertura de Rochas da Estépica Densa.



Foto 28: Apesar da agressividade, a vegetação estépica densa não ocupa por completo a serra.

### **Floresta Ombrófila Densa (FDm)**

Em extremidades do domínio das savanas ocorrem as disjunções com a Floresta Ombrófila Densa montana. Na extremidade sul da sub-bacia do Tacutu, na região de sua nascente, ocorrem os primeiros castanhais que se prolongam em direção sul. Trata-se de uma região serrana, pertencente ao complexo das serras do Acari-Anauá. Este tipo de floresta reaparece na extremidade norte, nas serranias do Monte Caburaí, ponto mais setentrional do país (Foto 29), bem como Monte Roraima, Serra do Sol. Na serra de Pacaraima, a noroeste da sub-bacia serra, a ocorrência desta floresta é intercalada com a Floresta Estacional Semidecidual (Foto 30).



Foto 29: O Monte Caburaí é recoberto por floresta densa.

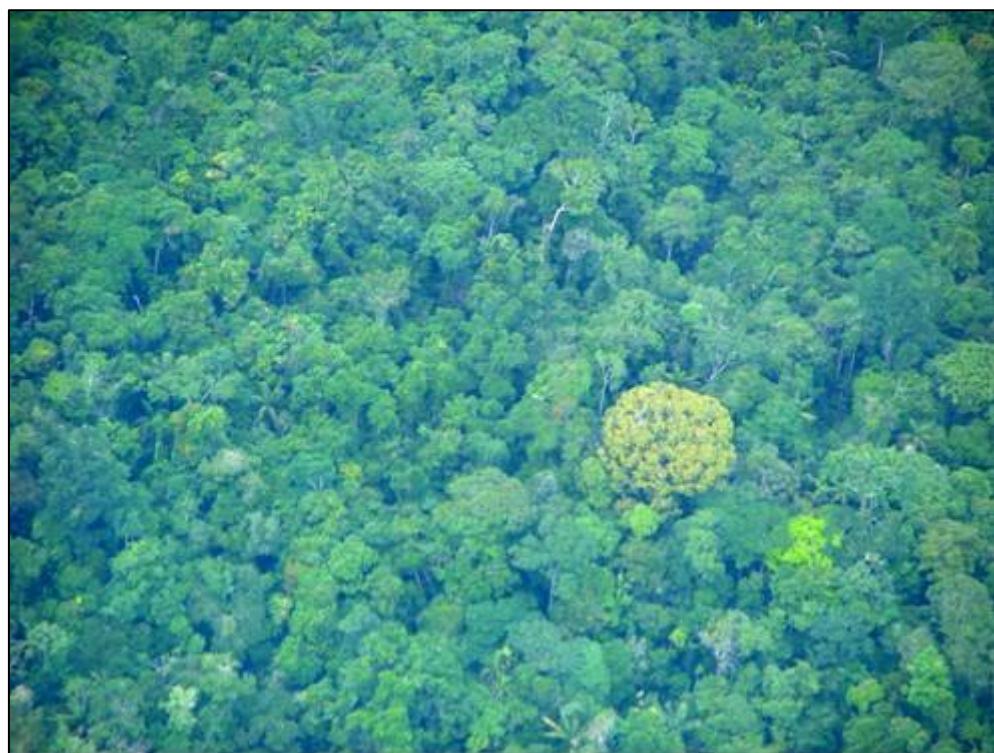


Foto 30: A Floresta Ombrófila Densa com dossel emergente ocorre na serra de Pacaraima.

### **Floresta Ombrófila Aberta (FAp e FAc)**

A Floresta Ombrófila Aberta ocorre na Sub-bacia do rio tacutu em duas pequenas extensões.

A primeira como feição de Floreta Aberta com cipós, nos contornos das serras Anauá e Acari, ao sul do Sub-bacia, como uma extensão da fitofisionomia que predomina na região sudeste do estado.

Na segunda ocorrência nas proximidades da Vila São Francisco, em uma região bastante antropizada. Contudo, ainda é possível encontrar com facilidade exemplares de Pau Santo (*Zollernia sp.*) em meio a feição Aberta com palmeiras.

### **Floresta Estacional Semidecidual (FEs e FEa)**

Considera-se que a floreta ribeirinha que acompanha o rio Tacutu é do tipo Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (Foto 31a, b, c e d). Esta região é rica em endemismos, tanto no estrato herbáceo, quanto no estrato arbóreo.

Ainda se registra a ocorrência da fisionomia a noroeste da Sub-bacia, nos contrafortes da serra de Pacaraima, e nas serranias norte de interface com a Floresta Ombrófila Densa (Foto 32). Nestes casos, há a ocorrência de palmeiras no dossel emergente.



Foto 31: **a** e **b**- vegetação ribeirinha; **c**- interior da floreta ripícola do rio Tacutu; **d**- espécie de *Passiflora* de ocorrência regional.

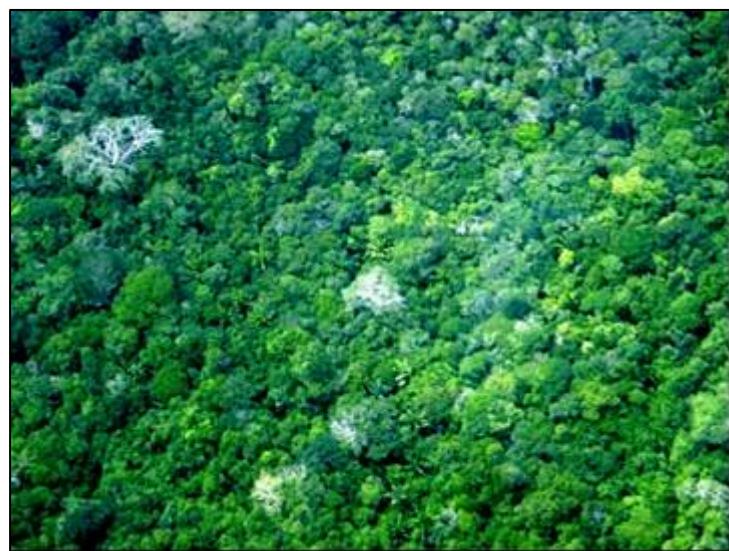


Foto 32: Floresta Estacional Semidecidual montana.

## Refúgios vegetacionais (R)

Dois monumentos naturais importantes estão inseridos na região: o Monte Roraima e Serra do Sol, ambos em elevadas altitudes. Parte do refugio é do tipo arbustivo-graminoso, com plantas entrelassadas de difícil penetração. As espécies mais comuns são *Vanila sp.* (Orquidaceae), *Marcetia faxifolia* e *Miconia* (Melastomataceae), *Psycotriasp.*, *Lycopodium sp.*, *Illex sp* e algumas Asteraceae. O Monte Roraima também se destaca pela ocorrência de vegetação rupestre (Foto 33a, b e c).

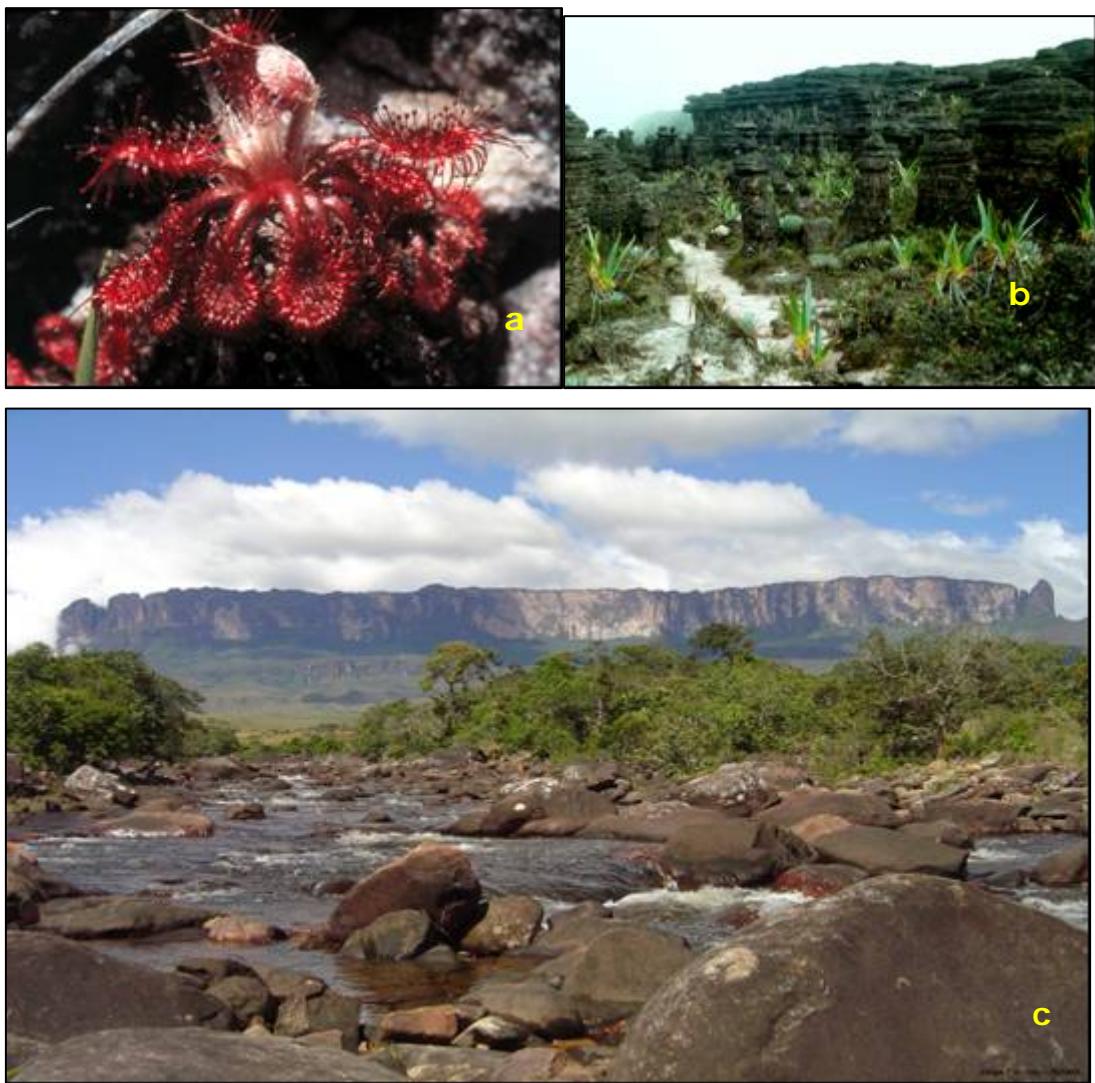


Foto 33a- Planta carnívora (*Heliamphora sp.*); b- substrato rupestre; c- Tepuy visto da savana estépica.

A Serra do Sol possui três ambientes (Foto 34a e b): na parte sul, uma vegetação arbustiva dominada por *Vellozia*; na parte norte uma densa mata nebulosa de *Ilex sp.*; no centro da depressão o acumulo de matéria orgânica predomina *Miconia sp.* *Drosera* e *Heliamphora* (Foto 35a, b e c).



Foto: a- vista da serra do sol, face coberta por savana estépica;

b- detalhe das profundas fendas da serra do Sol.



Foto 35: a- estrutura vegetativa de *Heliamphora* sp. B- floração de *Heliamphora* sp. C- *Drosera* sp. de ocorrência rupestre.

## Área de Tensão ecológica (TE)

Outra questão relevante é a presença na região de contato entre fitofisionomias, que na sub-bacia predomina o tipo encrave disjunto. Ou seja, as vegetações adjacentes não se misturam. As principais áreas de contatos são entre floresta e savanas (estépica) (Foto 36). Isto é observado em toda a região de contato da savana estépica com a floreta ombrófila, ao norte, ao sul e nas proximidades da serra de Pacaraima.

Também ocorrem disjunções entre a savana e a savana estépica densa, sendo bastante perceptível pela preferência do relevo submontano da estépica densa.

Nos demais casos, é freqüente a ocorrência de ecótonos.

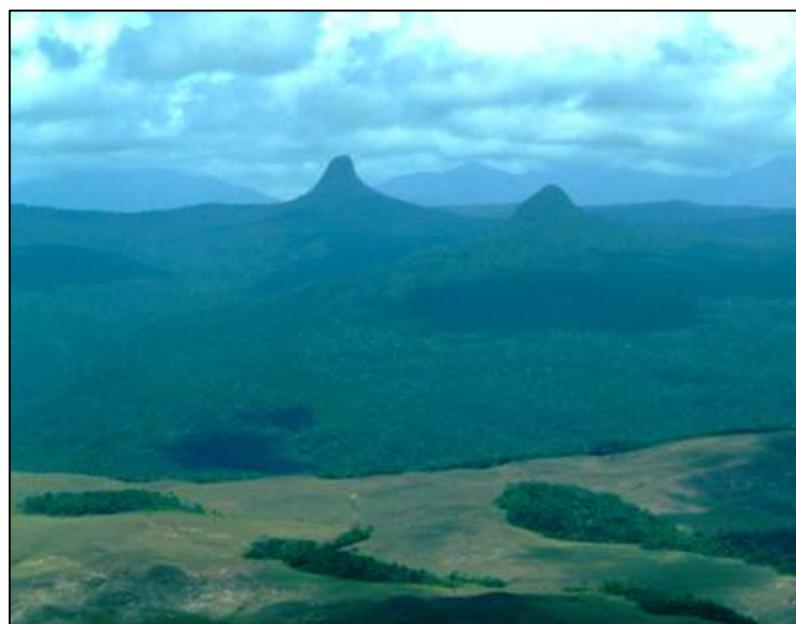


Foto 36: encrave entre savana estépica e floresta densa.

### 5.1.3 REGIÃO HIDROGRÁFICA DO RIO URARICOERA



A Sub-Bacia da Região Hidrográfica do rio Uraricoera se caracteriza pelo predomínio da fitofisionomia florestal em sua maior extensão. Todavia, áreas menores de savanas ocorrem na região, além de abrigar o maior número e tamanho de refúgios vegetacionais.

A região desempenha papel preponderante sobre a hidrologia de Roraima, tendo como centro o rio Uraricoera, que recebe vários tributários, destacando-se rio Parimé, rio Paricarana, rio Pacu, rio Majari, rio Ereu, rio Uraricaá, rio Acari, dentre outros.

A interpretação dos aspectos naturais desta Sub-bacia é relativamente simples, não obstante sua importância. Partindo do relevo altiplano das serranias a oeste e a norte, tem-se a drenagem de toda a região florestal canalizada para o deságüe no rio Uraricoera. Percorrendo um gradiente altitudinal descendente, o rio Uraricoera perpassa aproximadamente um quinto de sua extensão em área de savana, até confluir com o rio Tacutu para formar o rio Branco.

A região possui tipo climático “Am” pela classificação de Köppen. Segundo Barbosa (1997), tal clima se estabelece em um corredor que sofre influência das Savanas, da floresta úmida e dos altos relevos do norte de Roraima. Possui estação

seca definida, mas com menos rigor que em “Aw”. A quantidade de chuvas caídas está entre 1.700-2.000 mm/ano. Recebe influência moderada dos sistemas de circulação amazônicos que predominam em Roraima (CIT e mEc). Porém, estima-se que a região mais a oeste e as elevações acima de 1.500 metros devem possuir cota pluviométrica superior a 2.000 mm/ano. Existe regularidade na distribuição destes valores ao longo do ano, mesmo ocorrendo redução desta freqüência durante alguns meses do ano, com máximo pluviométrico em maio-julho, congregando 40% do total precipitado anual.

O percurso na savana recebe descarga d’água proveniente de igarapés e rios da região serrana de Pacaraima, drenando as serras de Sorocaima, Orocaima e outras sob cobertura de Floresta estacional. Há drenagem também de algumas áreas de savana estépica. Na planura da savana gramíneo-lenhosa sucede a formação de banhados, lagoas e abaciados resultantes das péssimas condições de drenagem deste ambiente.

Identicamente a Sub-bacia do tacutu, esta região também foi alvo da garimpagem intensiva durante muitos anos. Atualmente é possível verificar a recomposição da vegetação em pistas de pouso e barrancos onde se desenvolviam as atividades. Aqui os danos ambientais sobre a vegetação não trouxeram consequências tão desastrosas quanto na região do Cotingo-Uiramutã.



Foto 01: A linha branca indica a pista de pouso na margem do alto rio Uraricoera.

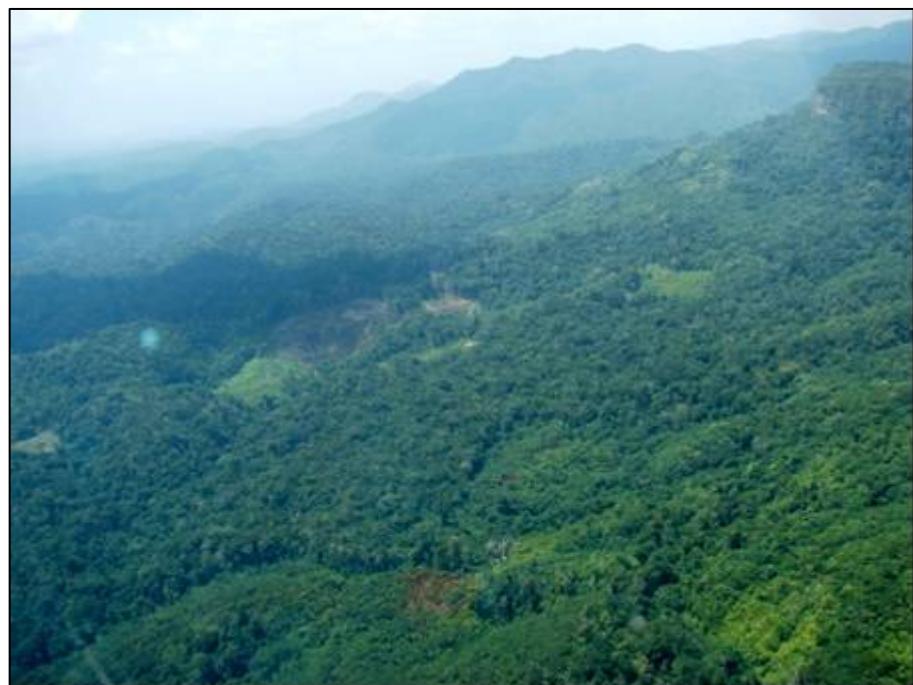


Foto 02: Área de garimpo até a década de 1980.

### **Savana Parque (Sp)**

Nesta sub-bacia existe uma equivalência entre as áreas ocupadas pela savana parque e gramíneo-lenhosa. A savana parque ocorre principalmente nas partes mais elevadas do relevo da planície, circundando os *inselbergs* ou na cobertura de tesos e elevações decorrentes da formação de concrescências lateríticas.

Também é recorrente a savana parque na base dos colinamentos e serrotes do relevo arrasado do complexo Roraima.

Registram-se ainda algumas áreas desta fisionomia nas proximidades da sede do município de Amajari.



Foto 03: savana parque ao longo da BR 174-Norte.

### **Savana Arbórea (Sa)**

A savana arbórea surge devido a algumas áreas de savana que ocorrem sobre afloramento rochoso, ou ainda em relevo de suave a ondulado, promovendo a redução do número de árvores e contribuindo para o crescimento dos indivíduos remanescentes. A região do município de Amajari contempla algumas destas áreas.



Foto 04: Savana Parque no Assentamento Bom Jesus, Amajari.

### **Savana Gramíneo-lenhosa (Sg)**

A drenagem deficiente em algumas depressões cortadas por rios e igarapés promove a formação da savana gramíneo-lenhosa. Os rios Parimé, e Amajari, os igarapés Aningal e Jauari são os principais listados na região.

Ainda se observa a ocorrência desta fitofisionomia em relevo suavemente ondulado a ondulado. Especialmente em áreas com drenagem regular. Nestes casos subjaz Plintossolos e tesos lateríticos.

As maiores áreas desta fisionomia estão às margens do rio Uraricoera, nas proximidades da foz do rio Amajari, em solos do tipo Latossolo Amarelo.



Foto 05: Savana Gramíneo-lenhosa na região do rio Amajari.



Foto 06: Savana Gramíneo-lenhosa em solos plínticos. No segundo plano o tepuy Tepequém.

### **Savana Estépica Arbórea (SEa)**

As ocorrências desta fitofisionomia foram relacionadas com a cobertura de algumas serras de baixa altitude onde imensos blocos graníticos são partes do substrato. São nominadas as serras do Alemão, do Tabaco, do Machado, Tarani, e outras adjacentes a ela.



Foto 07: Savana Estépica Arbórea em cobertura as colinas e pequenas serras.

### **Savana Estépica graminosa (SEg)**

Esta fisionomia possui representação territorial muito reduzida na sub-bacia do rio Uraricoera. Apenas uma estreita faixa nas proximidades da cachoeira do Macaco no sentido leste-oeste, cortada pela BR 174, logo após a ponte sobre o rio Surumu, no município de Pacaraima.

### **Savana Estépica Densa (SEd)**

Todas as ocorrências em serras maiores que a fisionomia anterior. É possível exemplificar com as Serras Santa Rosa, do Macucaí, do Cauarane, da saracura e do Mel.

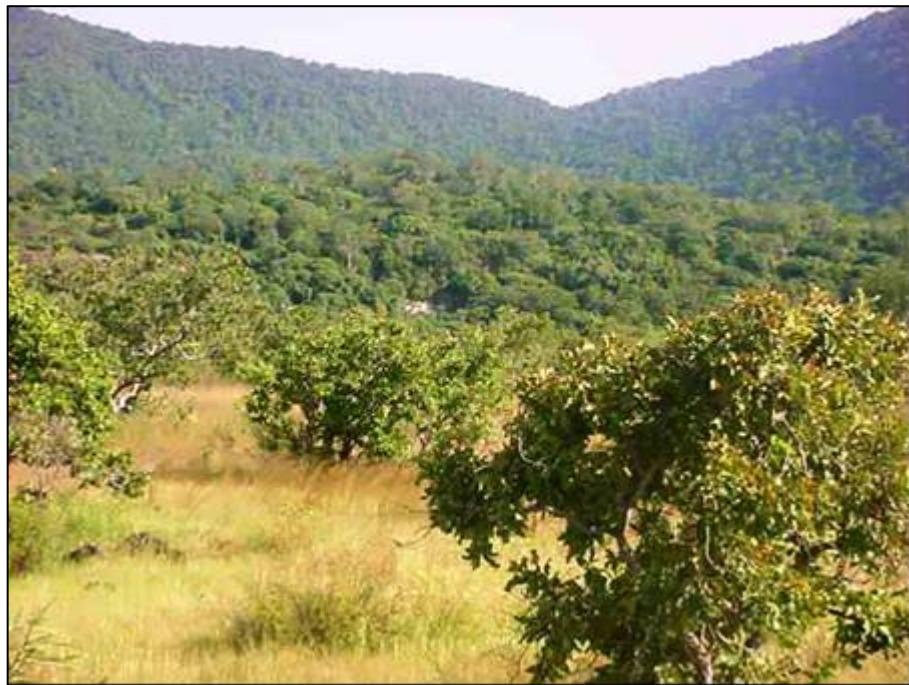


Foto 08: Savana Estépica densa recobre a serra do Mel em toda a sua extensão.

#### **Floresta Estacional Semidecidual (FEP e FEA)**

A região do Uraricoera representa a área de maior expressão da Floresta Estacional em Roraima. Existe uma extensa cobertura desta vegetação desde os contrafortes da serra de Pacaraima (serras de Sorocaima e Orocaima) até as margens do médio rio Uraricoera. A margem direita deste rio também é recoberta pela mesma vegetação, na região denominada de Paredão. Alguns encraves ocorrem em áreas de floresta densa, principalmente nas vertentes da serra do Tepequém e serra do Tocabiren. Também ocorrem encraves em área de savana, além da feição aluvial que acompanha os grandes rios (Uraricoera e Parimé e Surumu).

Existe uma superposição da Floresta Estacional com a ocorrência de Latossolos vermelho-Amarelo em todas as áreas de ocorrência deste substrato no estado de Roraima. São solos de boa drenagem, relativamente profundos, distróficos e fortemente intemperizados, localizados em relevo suave ondulado a ondulado. Na Sub-bacia do Uraricoera raramente esta vegetação é encontrada em Latossolo Amarelo.

Na mesma faixa territorial tem-se um índice pluviométrico bem maior do que aquele de áreas de savanas.

A Floresta Densa, localizada a oeste desta região, oferta uma diversidade de propágulos de espécies arbóreas, o que exerce forte pressão no estabelecimento do ambiente florestal.

As espécies selecionadas pelo ambiente são aquelas que evidenciarem maior adaptação as condições locais, que envolve principalmente a resistência ao estresse hídrico. Dá-se assim a formação de uma tipologia florestal própria, com uma percentagem de árvores decíduas, no conjunto florestal e não das espécies que perdem as folhas individualmente, entre 20 e 50%.

Segundo ZEE-RR (2002), os registros de espécies freqüentes nesta floresta são as sucupiras (*Dipterocarpus sp.*), marupá (*Simaruba amara*), tarumã (*Vitex sp.*), breus (*Protium sp.*) para o relevo plano, e taperebá (*Spondias sp.*), freijó (*Cordia sp.*), pau roxo ou roxinho (*Peltogyne sp.*) e ipê (*Tabebuia sp.*), nas situações onde o relevo se apresenta ondulado.

O mesmo documento indica como espécies mais abundantes Muiravuvuia (*Crôton sp.*), tachi vermelho (*Sclerolobium sp.*), carapanauba (*Aspidosperma sp.*), abiorana (*Pouteria sp.*), as embaubas (*Cecropia sp.*), tamaquaré (*Caraipa sp.*) e as enviras (*Guatteria sp.*). Dentre as palmeiras, as espécies mais comuns são os tucumãs (*Astrocaryum sp.*), Açaís (*Euterpe sp.*) e a Bacaba (*Oenocarpus*).

Percebe-se uma tendência em existir uma espécie mais freqüente nas áreas ocupadas pela Floresta Estacional em Roraima. Por exemplo, quando ocorre em terrenos aluviais ou planícies há o predomínio de roxinho (*Peltogyne gracilipes sp.*) (Fotos 09 e 10). Neste caso, registram-se como coadjuvantes as espécies orelha de macaco (*Enterolobium schomburgkii*), tento (*Ormosia smithii*), abiorana (*Pouteria surinamensis*) inajá (*Maximiliana maripa*), dentre outras.



Foto 09: **a**- espécime de roxinho; **b**- após o fogo, o roxinho se transforma em cinzas brancas.



Foto 10: Semidecídua em aluvial com predomínio de roxinho.

Na ausência do pau roxo ou roxinho para aquelas condições citadas anteriormente, ocorrem como mais freqüentes café-com-leite (*Brosimum latens*),

caraipé (*Licania sp.*), aroeira (*Astronium lecointei*), Samauma (*Ceiba pentandra*) Tucumã (*Astrocaryum aculeatum*).

A deciduidade das plantas como resposta fisiológica a um curto tempo de estiagem se faz melhor compreendida quando se considera a imensa massa vegetal demandadora de água. São árvores com mais de 20 metros de altura, e diâmetros superiores a 0,50 metros. Mesmo em condição aluvial, a vazante do rio é suficiente para promover tal efeito fisiológico nas árvores.

### **Floresta Ombrófila Aberta (FAp e FAc)**

Nos trabalhos do RADAMBRASIL foram identificadas pequenas áreas desta fitofisionomia na sub-bacia do Uraricoera. Destacam-se os contrafortes da serras do Tocoberen, algumas áreas submontanas nas proximidades da vila Trairão e na vertente leste da serra do Tepequém (Foto 11), onde a ocorrência de palmeiras confere uma versão particular no cenário florestal roraimense.

Ainda existem outros encraves menores dimensões nesta unidade hidrográfica, mas que se encontram descaracterizados pelo forte antropismo.

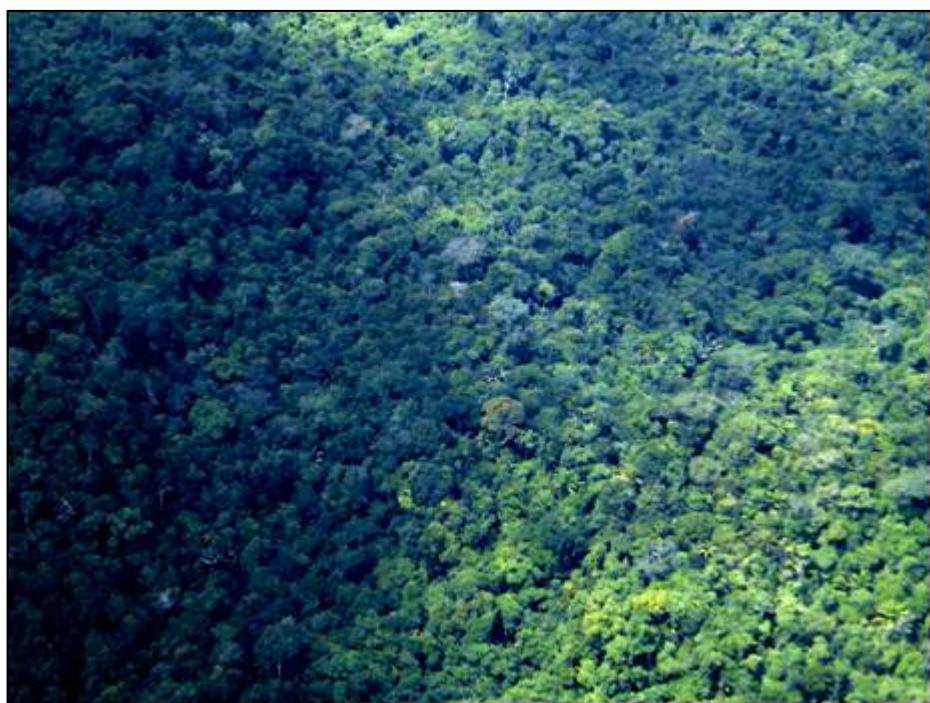


Foto 11: Floresta Ombrófila Aberta com palmeiras nas proximidades do Tepequém.

### **Floresta Ombrófila Densa (FDm)**

Esta é a fitofisionomia de maior dimensão territorial na Sub-bacia do Uraricoera. A vegetação recobre áreas de relevo variado, desde suavemente ondulado a fortemente ondulado, além de extensos altiplanos (Foto 12). É também o ambiente onde o rio Uraricoera recebe conjunções aos seus primeiros tributários, quando precocemente adquire caudal de um grande rio. É esta região que recebe sedimentos (arenosos) que serão transportados e depositados ao longo do curso, alternadamente, formando as áreas aluviais, inclusive trazendo tais consequências para o rio Branco.

Os fortes aclives, associados às regiões de solos rasos sobre manto rochoso, promovem rápida drenagem das águas pluviais, captadas por córregos que alimentam o Uraricoera.

Faz-se ilação de que as florestas existentes no médio e alto Uraricoera são dependentes das águas pluviais, em quantidade e em distribuição temporal. Ainda, que a potamografia pouco influencia a fitogeografia regional (Foto 13).



Foto 12: O provimento da imensa massa verde ocorre através da copiosidade das chuvas, com drenagem rápida do sobejo. Vista de um altiplano montano.



Foto 13: Floresta Ombrófila Densa montana nos planaltos da serra Parima, próximo as nascentes do rio Uraricoera.

As características de relevo modulam a Floresta Ombrófila Densa em subcategorias. Assim, tem-se a floresta montana que ocupam os altiplanos das serras Parima, Auari e Urutanin, bem como as escarpas mais elevadas das referidas serras, onde o solo litólico reduz o crescimento das árvores (Foto 14). Por outro lado, na região predominam solos profundos do tipo Podzólico Vermelho-Amarelo e Terra Roxa, inclusive neste nível altitudinal.

As florestas em altitude montana ainda recobrem as serranias do Melo Nunes, Couto de Magalhães. Tanto nestas serras quanto nas anteriores predominam o dossel emergente como consequência da predominância de solos litólicos nesta fitofisionomia.

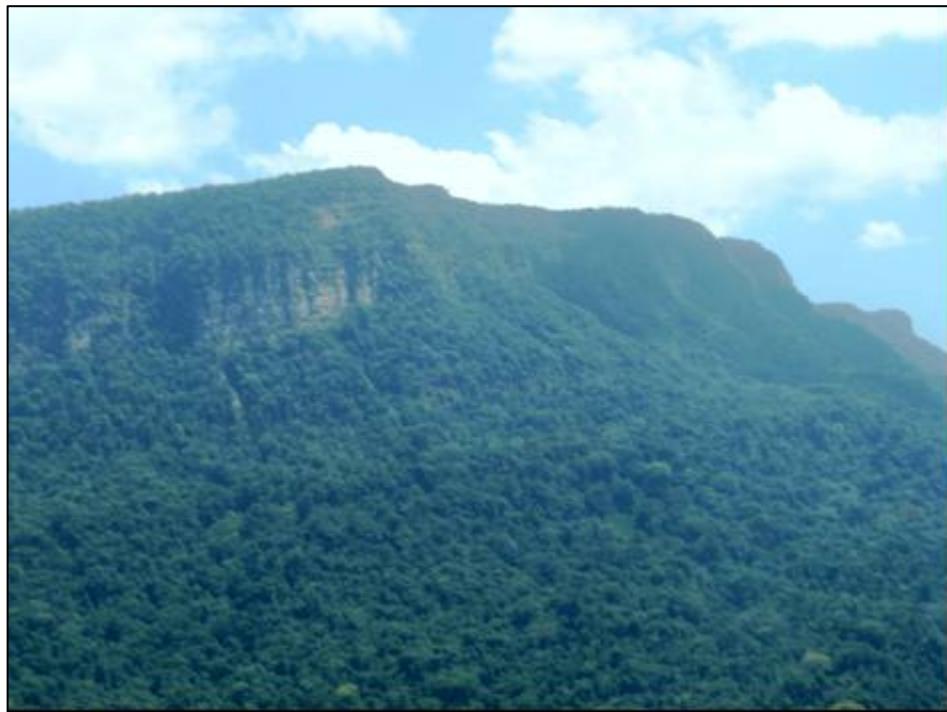


Foto 14: Floresta Ombrófila Densa montana em cobertura a serra do Urutain (1.200 m de altitude), divisor das bacias rio Amazonas-Orinoco.

As paisagens das florestas submontanas dominam na região, caracterizada por extensos colinamentos resultantes da dissecação do relevo montanhoso cristalino. Vales encaixados, rápida drenagem, tendo por substrato solos Podzolico Vermelho-amarelo. Para esta fitofisionomia predomina o dossel uniforme, que indica o manifesto maior no porte das árvores (Fotos 15 e 16).



Foto 15: Região submontana entre as serras Urutanin e Uafaranda com Floresta Ombrófila Densa. Área de captação do rio Uraricoera.

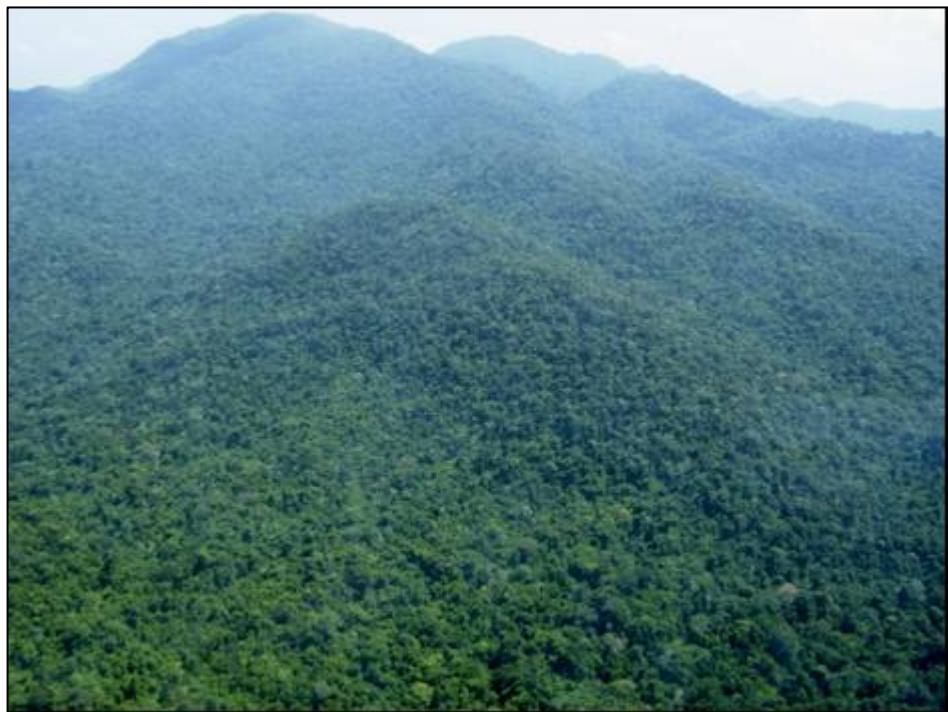


Foto 16: Diferença entre floresta de encosta e floresta do topo da serra.

### Refúgios vegetacionais (R)

A Sub-Bacia da Região Hidrográfica do rio Uraricoera abriga diversos refúgios ecológicos ou vegetacionais, que se constitui de uma flora autoctone denominada de

comunidades relíquias. Todos eles estão localizados em áreas de platô, condicionados por solos litólicos e clima montano. A seguir uma resenha de cada um dos refúgios da região.

#### *Refúgio Vegetacional da serra do Tepequém*

Na verdade, o Tepequém é considerado um Tepuy, com altitude máxima de 1.100 metros. A vegetação da encosta é florestal. Sobre a meseta a vegetação é predominantemente campestre com Poaceae e Cyperaceae.

Este Tepuy sofreu forte antropismo do garimpo. Os leitos de igarapés foram completamente destruídos, restando um ambiente estéril e sem resiliência. Atualmente o ecossistema local está seriamente ameaçado, incluindo a vegetação relíquia, que após 20 anos de proibição da atividade ainda não se recuperou (Fotos 17 e 18). O grau de resiliência deste ambiente é muito baixo, dada a pobreza do substrato, praticamente constituído de areia e afloramentos rochosos.



Foto 17: Igarapé do Paiva no platô da Serra do Tepequém foi alvo do garimpo. Hoje, os garimpeiros residentes trabalham para recuperar a área.



Foto 18: A seta indica o local e sentido da Foto 17. Além deste, outros locais da meseta foram atingidos pelo garimpo. Círculos indicam locais de refúgio.

### **Refúgio Vegetacional da serra das Surucucus**

Aí se encontram refúgios com fisionomias arbustiva e herbácea. A comunidade dominante é *Miconia punctata* (Melastomataceae), que recobre praticamente toda a área do platô. Ainda ocorrem várias espécies de orquídeas (gêneros *Sobralia* e *Epistephium*), samambaias (*Pteridium aquilinum*), *Clusia*, Cyperaceae, capela-de-São João (*Lycopodium*), e nas partes sem cobertura turfosa, o líquen do gênero *Cladonia* (Foto 19).

A mudança na fitofisionomia de florestal para campestre é atribuída ao afloramento rochoso, ou a reduzida profundidade dos solos. Percebe-se que atualmente já existem muitas áreas alteradas na região, além daquelas atingidas no passado pelo garimpo (Foto 20).



Foto19: Aldeamento Yanomami no platô da serra das surucucus. Ao largo o a formação campestre.

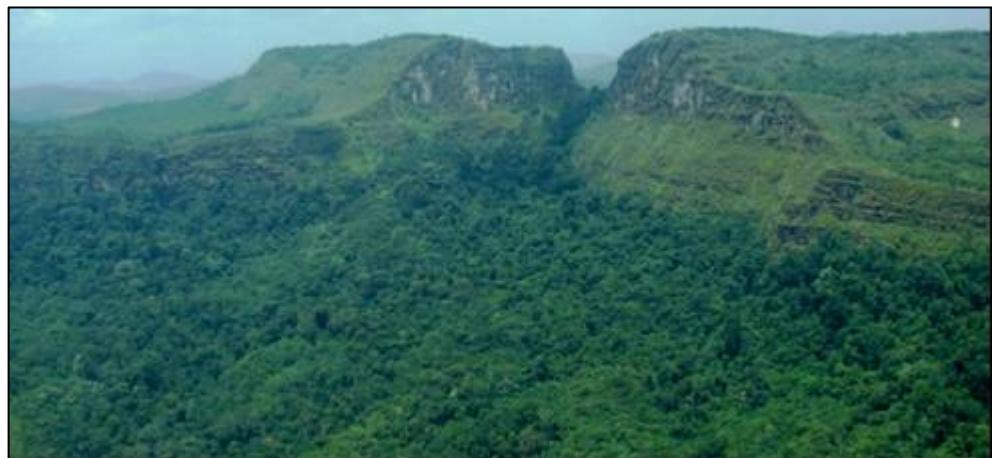


Foto 20: Fraturas das rochas sedimentares. A cobertura graminóide predomina onde há afloramentos.

### **Refúgio Vegetacional das serras Uafaranda e Urutanin**

Ocorrem em uma altitude superior a 1.000 metros, com formação arbustiva e herbáceo-graminóide (Foto 21). Praticamente idêntica as comunidades anteriores, destacando-se a ocorrência da capela-de-São João (*Lycopodium*) e de uma Rapateceae (Foto 22 e 23).



Fotos 21 e 22: Rapateceae comum nos refúgios das serras Uafaranda e Urutanin. Em foco sua inflorescência.

### **Refúgio Vegetacional da serra do Aracá**

Também com profusa ocorrência da Rapateceae, bem como espécies insetívoras, Melastomataceae, *Pagania sp.* (Rubiaceae), e Ericaceae.

Há registro de ocorrência de *Podocarpus steyermark*.

### **Área de Tensão Ecológica (TE)**

Os contatos entre fitofisionomias que merecem mais destaque nesta Sub-bacia estão situados entre a savana (arborea) e a Floresta estacional. Outro ecótono em destaque ocorre entre a Floresta Densa e a Floresta Estacional.

Os encraves de Floresta Aberta na região de domínio da Floresta Densa são justificados pela mudança na pedologia, saindo do predomínio do Latossolo Vermelho-Amarelo para ocorrer manchas de tamanhos consideráveis de outros tipos de solos.

## 5.2 Macro-Região Hidrográfica do Baixo Rio Branco

Para esta região devem ser consideradas as ocorrências de dois tipos climáticos. O primeiro, limitado a uma pequena área ao extremo sul do estado, mais precisamente nas planícies circunvizinhas a foz do rio Branco e adjacências, o tipo climático predominante é o “Af” pela classificação de Köppen. Este clima possui um elevado índice de precipitação anual ( $> 2.000 \text{ mm/ano}$ ), com pouca variação ao longo dos anos. A variação entre os meses também é pequena, embora seja possível verificar meses com índices pluviométricos abaixo da média, principalmente entre agosto-outubro (Barbosa, 1998).

O segundo abrange uma área bem maior, que compreende a partir das terras ao norte da linha do equador e sudeste do estado, até atingir os limites ao norte desta Região Hidrográfica. Sua influência está principalmente sobre um sistema de circulação atmosférica denominado massa de ar equatorial (mEc). A maioria da região tem pluviosidade entre 1700-2.000 mm/ano e é melhor distribuída ao longo do ano que na região “Aw”. Aí ocorre um breve período de redução das chuvas, de duração variável em função de aspectos locais, mais acentuado nos meses de dezembro a fevereiro.

Em relação ao relevo, o derrame sedimentar terceário-quaternário também atingiu esta região, ocorrendo sobre a geologia do escudo cristalino, tendo como consequência o predomínio de paisagem campestre recobrindo a região com sedimentos arenosos. Nas demais áreas predominam o ambiente florestal. As serras cobrem menor quantidade territorial e definem os principais divisores de água, como a serra da Mocidade, a serra do Catrimani, a serra do Acari.

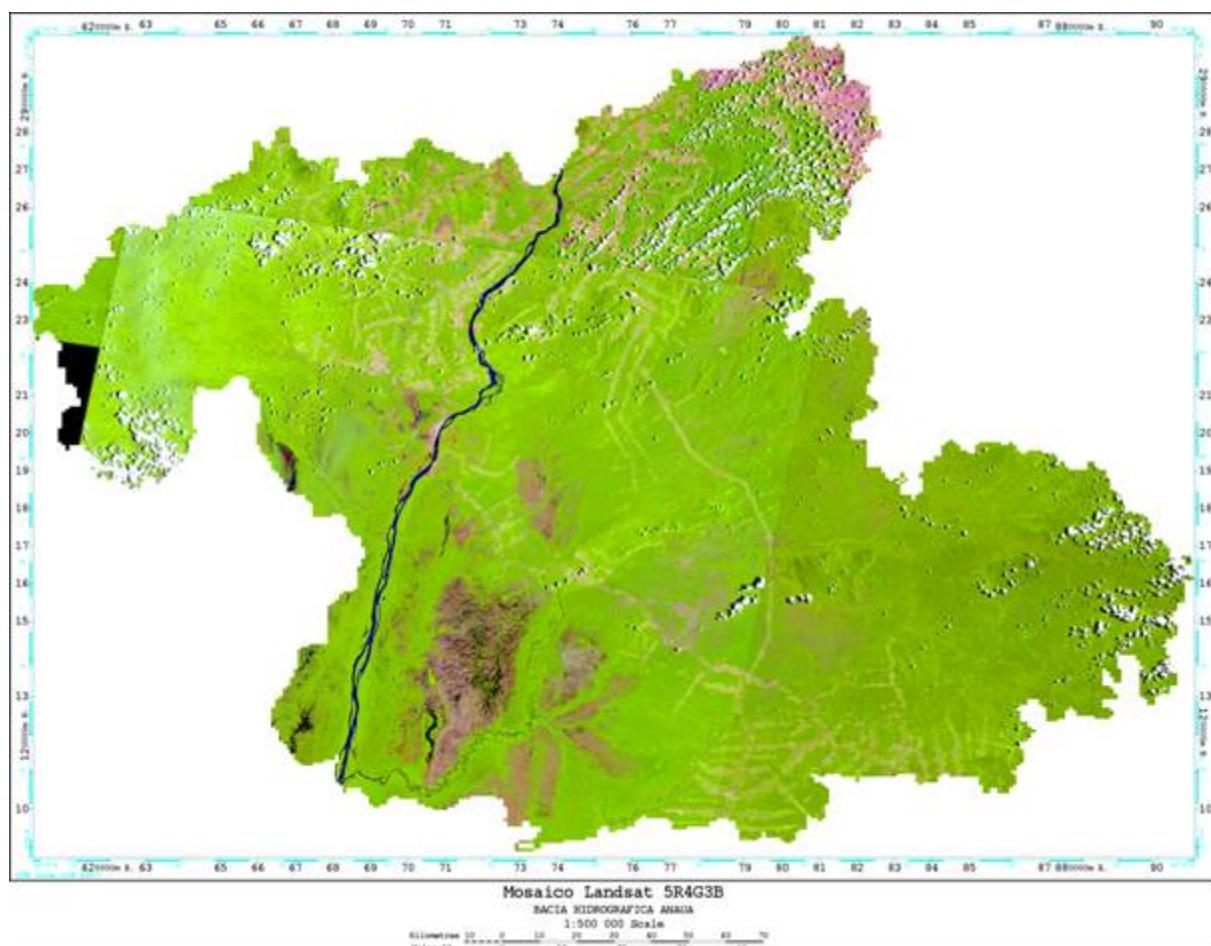


*Complexo da serra da Mocidade atinge 1925 m. de altitude. Roraima, fevereiro 2007. Foto Taylor Nunes.*

A transversalidade do rio Branco, tornando-se um elemento centralizador da drenagem da Região Hidrográfica do Alto Rio Branco e das áreas conexas às planícies da região sul (parte da Região Hidrográfica do Baixo Rio Branco), acarreta consequências sobre o ambiente, especialmente sobre a vegetação.

As águas superficiais passam a ter papel importante no condicionamento da vegetação, tais como as áreas alagadas pelas enchentes dos rios, especialmente o rio Branco, as planícies com drenagem deficiente. Contudo, é incomparável com as consequências do calendário pluviométrico, ao qual a região está submetida, que inclusive, também é mantenedor da saturação hídrica do ambiente.

### 5.2.1 REGIÃO HIDROGRÁFICA DO RIO ANAUÁ



A segunda fase de colonização em Roraima se deu pela criação de colônias em ‘zona de mata’, o que aconteceu em torno da década de 1940. Assim começou a ocupação da área florestal mais antropizada do estado.

Além de áreas de florestas, a Sub-bacia do rio Anauá também inclui uma pequena área de savana, uma área de refúgio ecológico, e uma considerável extensão de terras dominadas pelas Campinas e Campinaranas.

A região desta sub-bacia compreende uma área que abrange as duas margens do rio Branco. No lado direito a drenagem do igarapé Água Boa, que mais adiante se torna rio Água Boa do Univini. Outro igarapé deste setor é o da Serrinha. Ambos em região florestal.

O outro setor é ainda mais importante, pois inclui ao norte a maior parte do complexo serrano denominado de serra da Lua (Foto 01). Os principais rios são:

Cachorro, Quitauau, Barauana, Itã, e os garapés Cajubim, das Pedras e o Anauazinho.

Esta região conta com parte da unidade de conservação serra da Mocidade e Estação Ecológica do Niquiá. Engloba integralmente as unidades Parque Nacional do Viruá e Estação Ecológica de Caracaraí.

Ainda existem as seguintes Terras Indígenas –T.I. homologadas: T. I. Wai-Wai (parte), T. I. Yanomami (parte), T.I. Malacaxeta, T.I. Tabalascada.



Foto 01: Complexo da serra da Lua. Roraima, fevereiro 2007.

### **Floresta Ombrófila Densa (FDm, FDs, FDt)**

Há registro de Floresta Ombrófila Densa nas várias categorias. Todavia, há uma grande diferença entre as sinússias desta formação. Grosso modo, pode-se identificar três tipos diferentes: as florestas ao oeste do rio Branco; as florestas da serra da Lua; e as florestas ao sul da sub-bacia.

As florestas ao oeste do rio Branco sofrem forte influência da Floresta Estacional Semidecidual. As espécies recorrentes são angelim ferro (*Hymenolobium sp.*) itauba (*Melizaurus sp.*), jatobá (*Hymenaea sp.*), jutaí (*Hymenaea intermedia*) cupiúba (*Gouania glabra*), predominando as Arecaceae inajá (*Attalea maripa* ) e

bacaba (*Oenocarpus bacaba*) (Fotos 02a e b). Esta região possui algumas serras onde a fácie montana ocorre (serra do Mucajáí, serra da Prata, serra da Mocidade). Nas demais áreas ocorrem a forma submontana em relevo ondulado a suave ondulado, em áreas de drenagem rápida.



Fotos 02: a- Angelim e Acoariquara na região do Apiaú; b- Base de um espécime de Angelim. Roraima, fevereiro 2007.

Na região da serra da Lua é registrada maior freqüência de *Dinizia excelsa*. Também se destacam as Lecythidaceae, exceto a castanheira. Pode-se citar as ocorrências de tauari (*Cariniana sp.*), jarana (*Lecythis sp.*), matamatá (*Eschweilera sp.*). Outra arvore emblemática desta região é a faveira (*Parkia sp.*). Nestas áreas também ocorre a Floresta Ombrófila Densa montana e submontana em solos relativamente rasos, com rochas aflorando amiúde e com drenagem rápida das águas pluviais (Foto 03).



Foto 03: Base de um espécime de Tauari na serra da Lua. Roraima, fevereiro 2007.

O terceiro setor compreende as florestas mais identificadas com a região sul do estado, abaixo do rio Anauá, onde ocorrem espécies como abacatão (*Ocotea sp.*), castanheira (*Bertholetia excelsa*), cedrorana (*Cedrelinga sp.*), iouro rosa (*Aniba sp.*), dentre outras. Nestas áreas as serras são encontradas apenas ao sudeste, nas encostas da serra do Acari, onde nasce o rio Anauá, onde ocorre a form montana. Outras serras menores (Barauana, Dourada) são recobertas por florestas submontana. Áreas de Campinarana densa provocam frequentemente interpretações equivocadas desta paisagem.

### **Floresta Ombrófila Aberta (Fas)**

A ocorrência das florestas de cipós é profusa nas encostas da serra do Acari. Elas surgem com a ocorrência dos primeiros castanhais ao sul do estado, em região onde o complexo cristalino guianense aflora em grandes blocos de rochas. Esta Formação tem ocorrência ampla no lado da Guiana que é fronteira desta região.

## Savana arbórea

Uma pequena área de savana está inclusa nesta Sub-bacia. O ambiente é ondulado com solos originados a partir dos sedimentos da Formação Boa Vista contrastando com inselbergs e rochas espalhadas em toda a paisagem. Por isso, o contato da floresta ombrófila e Savana é disjunto, pois as florestas estão em solos completamente diferentes.

A florística desta área campestre não difere do que é relatado nas sub-bacias onde a savana é fisionomia dominante.

## Campinas e Campinaranas (Cg, Ca, Cd)

Percebe-se claramente diferenças na paisagem das ilhas de campinaranas disjuntas do bloco contínuo que bordeja o rio Branco é areia Branca. São de porte florestal e possuem mais elementos da Floresta Ombrófila. Espécies como cupiúba, amarelão (*Apuleia molaris*), itauba, quarubas (*Vochysia sp.*) e muitas outras podem ser encontradas em gregarismos nesta região.

As áreas conectadas ao bloco contínuo detêm forte expressão da vegetação das terras de areia branca.

## As Campinas (Cg)

Predominam em áreas do Parque Nacional do Viruá. Margeiam o rio Branco, mas também são alimentadas pelas enchentes dos demais rios que cortam a região, como o Viruá e o Anauá. Barcella odorata é a palmeira mais freqüente, seguida por buriti. As demais espécies são relatadas na Sub-bacia do Rio Branco Sul.

## A Campina Arborizada (Ca) e a Campinarana Florestada ou Densa (Cd)

Idêntico às demais Sub-bacias onde ocorrem, estas feições ocorrem com maior elevação do relevo, muitas vezes bem suaves.



Foto 04: Campina arbórea com exemplares de *Himatanthus sp.* Roraima, fevereiro 2007.

### Formações Pioneiras

Ocorrem em ilhas, praias e várzeas do rio Branco e Anauá. Devido a escala em que ocorrem, não receberam representação gráfica.

Não há destaque a registrar nesta florística.

### Áreas de Tensão Ecológica

As tensões entre vegetações foram registradas na porção oeste da sub-bacia. Trata-se de uma região em que a campinarana que ocorre em área ribeirinha do rio Branco, onde há freqüência elevada de Jacareuba (*Callophyllum brasiliense*), quaruba (*Qualea sp.*) bacuri (*Platonia sp.*) jauari (*Astrocaryum sp.*), cupiúba (*Goupi glabra*).

As regiões de Campinaranas do Parque Nacional do Viruá também exibem áreas de tensão.

## Antropismo

A região desta Sub-bacia compreende o elo entre a região norte e sul do estado. Ela contém as duas rodovias de acesso (Fotos 05a e b). As áreas de floresta preservadas são aquelas serranas, de difícil acesso. Porém a ocupação desordenada tem promovido forte redução da área florestal. Invariavelmente, a pecuária bovina e a instalação de Projetos de assentamento de colonização são as principais causas (Foto 06a e b).

Há que se considerar a presença de plantios de *Acacia mangium* nos limites nordeste desta unidade representa um risco para a vegetação, especialmente se considerar o potencial contaminante da espécie, considerada exótica invasora em vários ambientes onde foi introduzida.



Foto 05a: Rodovia RR 170, onde um PA foi instalado a 15 anos. Roraima, fevereiro 2007. Foto Taylor Nunes.



Foto 05b: Rodovia BR 174 sul, construída no inicio dos anos 1970. Roraima, fevereiro 2007. Foto Taylor Nunes.



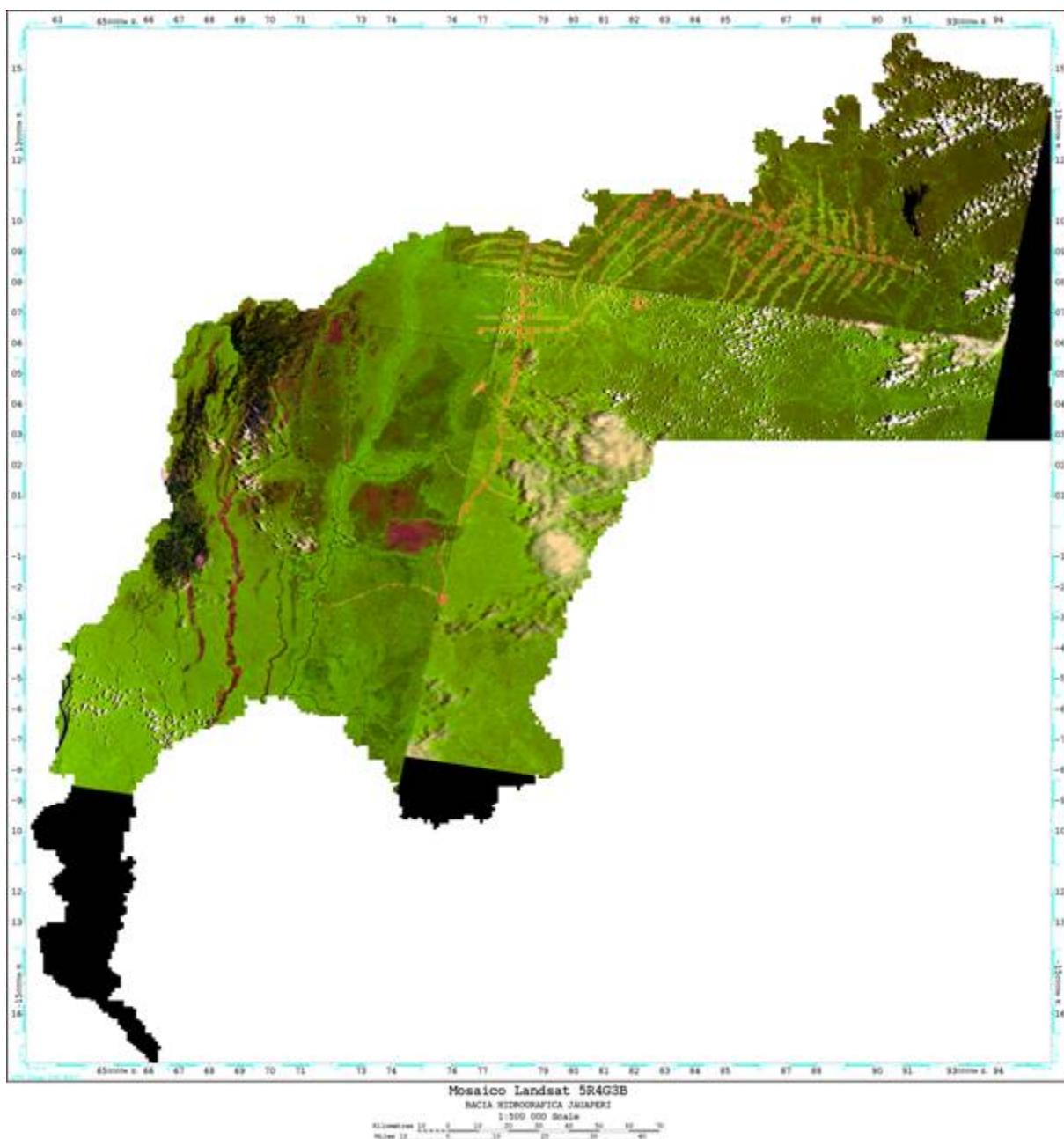
Foto 06a: derrubada de floresta para pecuária na serra da Lua. Roraima, fevereiro 2007.



Foto 06b: Áreas de pasto consolidados na serra da Lua. Roraima, fevereiro 2007.

### 5.2.2 REGIÃO HIDROGRÁFICA DO RIO JAUAPERI

i



A Sub-bacia do rio Jauaperi possui uma característica ímpar em relação as demais relatadas neste trabalho: é a única delas que não é afluente do rio Branco, ligando-se diretamente com o rio Negro. Ainda está incluso nesta unidade o rio Jatapu, que possui sua rede de drenagem independente dos demais rios citados, inclusive do rio Jauaperi, que adentra no estado do Amazonas, percorrendo regiões florestais. Contudo, tais características desta Sub-bacia não se traduzem em diferenças relevantes para a vegetação.

A drenagem desta região ocorre em uma variação altitudinal, a partir da extremidade sudeste, na serra o Acarí (altitude máxima de 1.128 m.) e seus contrafortes (500 m.) em relevo submontano, onde nascem os principais rios importantes do estado (rios Jauaperi, Caroebe, Jauaperi). O relevo submontano prolonga-se e declina em sentido leste-oeste até a sede do município de Roraimopolis com nível atitudinal em torno de 350 m., definindo-se como um divisor das Sub-bacias do Anauá-Jauaperi.

Seguindo em declínio a oeste até a cotas em torno de 120m., encontra-se as primeiras ocorrências de áreas que receberam sedimentos de areia. Nas áreas mais próximas ao rio Branco desta unidade há registro de altitude de 65m. acima do nível do mar. Aproximadamente 1/3 desta Sub-bacia é composta de vegetação de Campina-Campinarana. Nas demais situações, o predomínio absoluto de Florestas Ombrófilas como cobertura natural.

Registra-se também a forte ação antrópica na região, especialmente nos últimos anos. Pelo mapa, estima-se que pelo menos metade da área florestal já pode ser enquadrada no tipo floresta secundária, ou seja, aquelas que já sofreram pelo menos exploração de madeira por corte seletivo.

Esta região abrange parte da unidade de conservação mais recentemente criada em Roraima: a Floresta Nacional do Anauá. Além disso, existem três Terras Indígenas –T.I. homologadas: T. I. Wai-Wai, T. I. Trombetas Mapuera, T. I. Waimiri-Atroari. Ainda considerada como uma unidade especial, a área periférica ao reservatório da hidroelétrica do Jatapu. (Foto 01).



Foto 01: Sangradouro da represa do Jauaperi, onde é gerada a energia elétrica da região sul. Roraima, fevereiro 2007.

### **Floresta Ombrófila Densa (FDm, FDs, FDt)**

As fácies da Floresta Ombrófila Densa encontradas no sudeste de Roraima tem componentes particulares. O primeiro deles é a freqüência elevada e exuberância das Lecythidaceae, especialmente da castanheira (*Bertholetia excelsa*) e das Arecaceae, não só a exclusividade do babaçu (*Orbignya phallerata*), mas também a paxiuba (*Socratea exorrhiza*), mumbaca (*Astrocaryum gynacanthum*), Tucumã (*Astrocaryum aculeatum*), Marajá (*Bactris sp.*) (Foto 02).

Além da florística, a fisionomia da vegetação também assume propriedades na região, que eventualmente apresenta afloramentos de imensos blocos de granito (Foto 03).



Foto 02: A castanheira representa a flora regional. Roraima, fevereiro 2007.



Foto 03: A Floresta medra em meio a blocos de granito. Roraima, fevereiro 2007.

As regiões serranas exibem a Floresta Ombrófila Densa Montana com solos predominantemente litólicos. Nas áreas de relevo ondulado a suavemente ondulado ocorre a forma submontana, onde os afloramentos causam variação no dossel de uniforme para emergentes (Foto 04).

Ao sul da unidade hidrográfica, acompanhando a direção da BR 174, encontram-se densas florestas em terras baixas (até 100 m de altitude). Nesta fácie ainda ocorrem as mesmas espécies: castanheira, andiroba (*Carapa guianensis*) genipapora (*Guarea sp.*), cedrorana (*Cedrelinga sp.*).



Foto 04: O dossel emergente reflete a alta fitodiversidade da região. Roraima, fevereiro 2007. Foto Taylor Nunes.

Próximo ao rio Branco e entre as campinaranas encontra-se a formação aluvial da Floresta Ombrófila. Os solos aluvionares, sujeitos à inundação temporária, recebem tal cobertura que freqüentemente apresenta dossel emergente.

### **Floresta Ombrófila Aberta (Fas)**

A expressão mais representativa das florestas de cipós em Roraima ocorre nas florestas situadas ao norte dos municípios de Baliza e Caroebe, estendendo-se

pelos contrafortes da serra do Acarí. Ainda é muito discutível as razões da existência de Floresta Ombrófila Aberta. Neste caso, parece que o abundante afloramento rochoso promove um espaçamento natural entre as árvores gigantes da floresta, permitindo maior penetração da luz no sub-bosque, donde surgem estratos de herbáceas e lenhosas deste tipo de ambiente. Os cipós lenhosos denotam a antiguidade das aberturas no dossel, o que certamente teria sido suprido pela sucessão ecológica caso se tratasse de uma clareira, antes destes cipós atingissem tal desenvolvimento.

A florística não revela novidades em relação a este ambiente, havendo forte predomínio de castanhais, que se iniciam ao final das savanas da Sub-bacia do Tacutu, na T.I. Jacamim, e prolongam-se por todos os colúvios serranos da região, abrangendo as vizinhanças da represa do Jatapu, bordejando o rio Jatapu a partir da represa em direção sul, onde se mantém restrita a uma zona de influência fluvial, provavelmente porque a drenagem nas proximidades do rio promoveu maior afloramento rochoso.

Outro registro de ocorrência de Floresta Aberta está localizado a margem esquerda da BR 174 nas proximidades do igarapé do Peixe, em uma área parcialmente alagada e com bastante afloramento rochoso (Foto 05).



Foto 05: A fisionomia da Floresta Aberta só é percebida no seu interior. Roraima, fevereiro 2007.

### **Campinas e Campinaranas (Cg, Ca, Cd)**

As áreas de areia branca ocorrem à oeste da Sub-bacia do rio Jauaperi e são ocupadas por uma vegetação do tipo Campina-Campinarana. As variações na vegetação acompanham as variações do relevo, o que inclui mudanças no porte do estrato arbóreo. Em geral, são áreas que passam longos períodos sob alagamento.

Os determinantes destas tipologias vegetacionais, como regime climático, relevo e demais características, são os mesmos expostos na Sub-bacia do Baixo Rio Branco, incluindo as manifestações da florísitica.

#### **As Campinas (Cg)**

Compreendem a vegetação campestre onde domina o tapete graminóide com ocorrência de buriti. Ocorrem em poucas situações de expressão territorial nesta sub-bacia, e sempre circundada pelas demais fácies desta fisionomia. Geralmente sobre terrenos abaixo de 65 m. de altitude.

#### **A Campina Arborizada (Ca) e a Campinarana Florestada ou Densa (Cd)**

Dominam a maior parte das terras de areia branca, provavelmente devido as maiores diferenças altitudinais no relevo, drenagem dos igarapés e dos rios serem mais eficientes, maior pressão das áreas florestais adjacentes sobre as areias brancas, como as formações terras baixas e aluvial (Foto 06).

A participação das palmeiras é mais intensa nesta região que em outras campinas arbóreas e densas, especialmente do Tucumã (*Astrocaryum sp.*).



Foto 06: Campina e campinarana na região do Jauaperi. Roraima, fevereiro 2007.

### **Formações Pioneiras**

Identicamente à Sub-bacia do Rio Branco Sul, as formas pioneiras estão localizadas em alguns leitos de rios, como na foz do rio Jauaperi no rio Negro (arbóreo-arbustivo), e outras ocorrências menores de arbórea densa nas áreas ribeirinhas dos rios que cortam as florestas e seguem para áreas campestres, como o rio dos Peixes, rio Jaburuzinho e rio branquinho (Foto 07).

### **Áreas de Tensão Ecológica**

Seguindo o padrão da Sub-bacia adjacente, as áreas de tensão mais representativas são aquelas que servem de corredores entre blocos apartados de Floresta Densa. São transições entre as Campinaranas densas com Floresta aluvial ou de terras baixas. Nesta região, três blocos de transição foram identificados no setor oeste da unidade hidrográfica.



Foto 07: As áreas ribeirinhas são ocupadas por Formações Pioneiras arbóreas. Roraima, fevereiro 2007.

### **Antropismo**

A partir do início da década de 1970 houve uma planificação estratégica de ocupação da região sudeste do estado. Seguiu-se a política vigente de ocupação territorial com colonização de glebas florestais. Após 30 anos, a maior parte da área considerada como a Sub-bacia do Jauaperi está antropizada. Até mesmo as áreas de Campina e Campinarana não escaparam da ocupação.

Após o pretexto de assentamentos de contingentes trazidos de várias regiões do Brasil, passou a acontecer o processo de concentração fundiária pela aquisição de lotes e ocupação de lotes abandonados, mesmo se tratando de áreas de assentamento.

Atualmente a maior pressão é da pecuária bovina, que tem se expandido em função da retirada dos rebanhos das savanas pela demarcação de várias terras indígenas (Foto 08).

Além disso, após promover dramáticas explorações de florestas para retirada de madeira nas regiões mais próximas de Boa Vista, o setor madeireiro agora volta

seus interesses para a extração de madeira nesta região, fomentando a política local para que o governo federal repasse terras de florestas da união para o estado. Na verdade, muito da madeira já foi explorada nesta Sub-bacia, sob pretexto de inaugurar novos assentamentos em área de floresta ou de Campinarana, o que é completamente inócuo, dado que os assentados não têm a menor tradição em ambientes florestais da Amazônia.

Enquanto a pecuária bovina, seguem as aberturas de novas áreas, de tamanho escomunal, visíveis nas recentes imagens de satélite com muita facilidade.

A construção e funcionamento da hidroelétrica não trouxeram fortes impactos sobre a vegetação local (Foto 07).

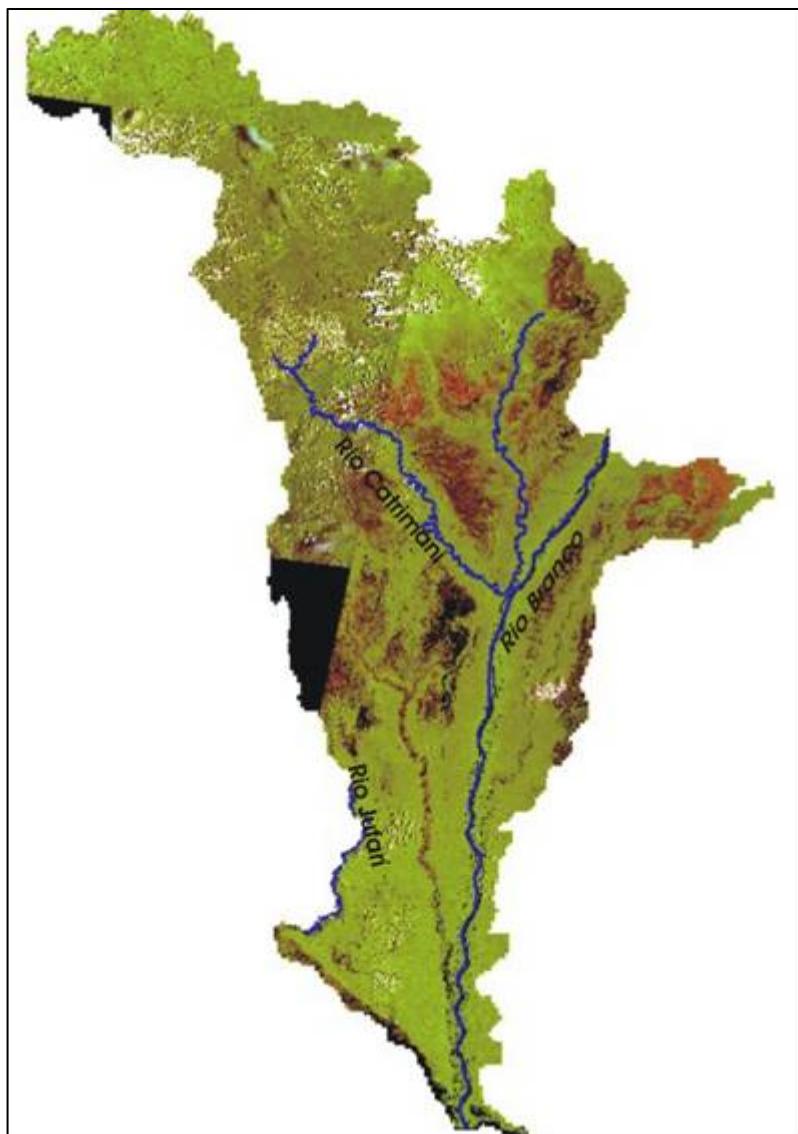


Foto 08: Desmatamento para instalação de pastos.Roraima, fevereiro 2007.



Foto 09: Área inundada pela represa do Jatapu. Roraima, fevereiro 2007. Foto Taylor Nunes.

### 5.2.3 REGIÃO HIDROGRÁFICA DO BRANCO SUL



Ao norte, a sub-bacia apresenta como divisores de água as serras do Catrimani (500 m.), da Mocidade (1925 m.), e do Pacu (1375 m.). Ao oeste, na divisa com o estado do Amazonas, situa-se a serra do Demini (500 m.). Ao leste, o rio Branco, e ao sul o rio Negro.

A continuidade do tapete florestal (Floresta Ombrófila Densa e Aberta) é interrompida pela ocorrência de ambientes campestres, onde o substrato é composto pelas areias brancas. A vegetação campestral inclui, além da Floresta Ombrófila (Densa e Aberta), as Áreas de Formações Pioneiras (pode ser florestada), Campinas e Campinaranas, Áreas de Tensão Ecológica.

Antigamente considerava-se que as Campinas e Campinaranas eram variações das Formações Pioneiras. As áreas de transição (Áreas de Tensão Ecológica) são os ecótonos entre a Floresta Ombrófila e as Campinas/Campinaranas.

As comunidades ribeirinhas são os primeiros registros de antropismos da cultura branca nesta Sub-bacia, e vivem em função dos recursos pesqueiros e de agricultura de subsistência em pequena escala (Foto 02).

A reduzida população destas comunidades e a baixa pressão que exercem sobre a vegetação natural eximem de mais comentários.

Há outras ações antrópicas registradas nas proximidades do rio Viruá, bem como ação do garimpo em algumas áreas serranas, mas que não tiveram logro.

Tamanha a relevância ambiental desta região, que parte considerável de suas terras são unidades de conservações federais (Parque Nacional Serra da Mocidade, Parque Nacional do Viruá e Estação Ecológica de Niquiá).



Foto 02: Paisagem de uma comunidade ribeirinha na região do Boiaçu. Roraima, dezembro 2006.

### **Floresta Ombrófila Densa (FDm, FDs, FDt, FDA)**

Grande parte da área norte/noroeste da Sub-bacia possui relevo acidentado entre serras e colinamentos. Aí a Floresta Ombrófila Densa é profusa e recobre os solos formados do material cristalino. Entre as serras ainda podem ocorrer planuras extensas recobertas por floresta (Fotos 03). Assim, são registradas as formas Montana (serras da Mocidade e do Pacu), submontana (nestas e demais serras).

As planuras não alagáveis, localizadas no extremo sul do estado, entre os rios Branco e Xeriuini, até a fronteira com o rio Jufari, são ocupadas por Floresta Ombrófila Densa terras baixas, que apresenta dossel bastante uniforme (Foto 04).

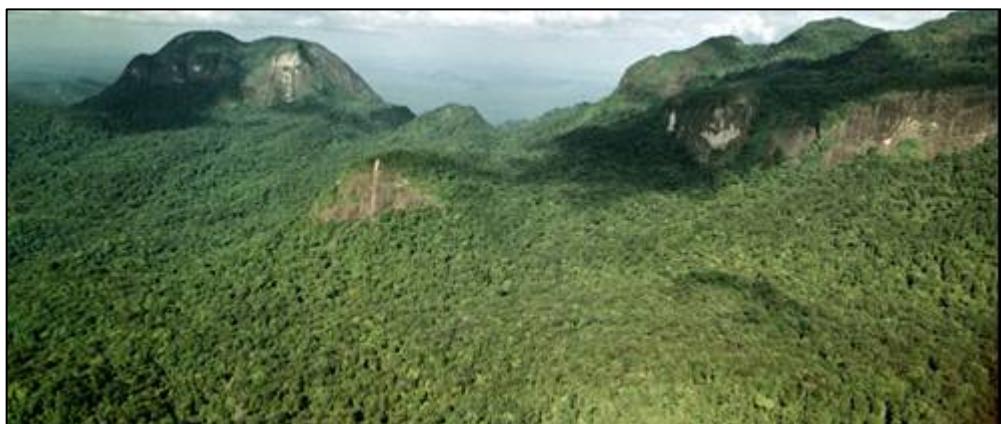


Foto 03: Nas terras de altitude a Floresta é denominada de montana, como no complexo da serra da Mocidade. Roraima, fevereiro 2007. Foto Taylor Nunes.



Foto 04: Nas terras baixas a Floresta pode apresentar a monodominância. Na foto a espécie *Vochysia sp.* Roraima, março 2005. Foto Taylor Nunes.

Diferentemente das terras baixas, a Floresta Ombrófila Densa aluvial está sujeita a alagamentos sazonais e ocorre principalmente nas margens dos rios citados anteriormente, tendendo a apresentar maior numero de palmeiras no dossel e árvores emergentes.

### **Floresta Ombrófila Aberta (Fas)**

Esta fitofisionomia é registrada em uma reduzida faixa que bordeja as margens do rio Catrimani e o seu primeiro afluente, nos contrafortes da serra do Urucuzeiro, a noroeste da sub-bacia, em uma altitude de aproximadamente 500 metros. Sua ocorrência provavelmente está relacionada com a maior intensidade de aforamento rochoso nesta área. Existe uma profusa ocorrência de cipós.

### **Campinas e Campinaranas (Cg, Ca, Cd)**

As extensas áreas de areia branca são ocupadas por uma vegetação oligotrófica, que em função de pequenas diferenças no relevo, definem padrões de subclasses bem estabelecidos. A flora desta vegetação também se define com alguma propriedade, possuindo elementos vicariantes da floresta Ombrófila, elementos arbóreos da Savana e outros de endêmismos próprios.

Pouco ainda se sabe a respeito vegetação, especialmente as fácies em Roraima. Existe grande dificuldade de acesso para estas regiões, que são completamente desabitadas. São áreas que passam a maior parte do ano sob alagamento. Em muitas situações é impreciso saber onde termina e começa uma outra fácie ou fitofisionomia, especialmente quando se trata de ecótonos. Em parte das vezes, as variações no relevo ocorrem em uma escala que impossibilita sua representação, obrigando a fazer generalizações.

Para facilitar a compreensão da paisagem, faz-se importante conhecer o padrão de deposição dos sedimentos e como estes foram sedo trabalhados pelos fatores ambientais e suas fortes intempéries ao longo da era quaternária. A existênciа de paleodunas, bancos de areia, terrenos muito aplainados, outros com

ondulações suaves, processos de formação de areias aluvionares (regossolos) e podzolizadas.

Assim é que pequenas variações no relevo podem provocar fortes efeitos na vegetação, porque afetam diretamente as relações entre as plantas e a água. Por exemplo, as pequenas dunas abrigam uma vegetação arbórea mais adensada, porque se mantêm por mais tempo livre do encharcamento. Porém, durante os meses ou dias de menor pluviosidade, esta vegetação sofrer forte estresse hídrico por indisponibilidade da água, dado que o rebaixamento do lençol freático e a rápido ressecamento de solos arenosos sob intensa radiação solar.

### **As Campinas (Cg)**

São mais evidentes na identificação. Situadas sobre áreas baixas, mal drenadas e sob intenso regime pluviométrico, esta vegetação permanece alagada, exceto durante 2 a 3 meses durante o ano (dezembro a fevereiro). A espécie comum neste ambiente é a leguminosa *Humiria guianensis*, lenhosa, que desempenha importante papel fitossociológico. No solo é freqüente a ocorrência de *Cladonia* sp. Também se registra a presença de *Barcella odorata* (Arecaceae) endêmica deste ambiente, juntamente com *Schhieka* sp., *Chaunochiton* sp. (Olacaceae), *Sipapoa* sp. (Malpighiaceae), *Platycarpum* sp. (Rubiaceae), *Clusia* sp. O estrato herbáceo é compreende uma densa cobertura do solo por um tapete graminóide que é composto por Poaceae e Cyperaceae e mais uma grande diversidade de ervas de menor freqüência.

A formação de buritizais é registrada na área, podendo estar dispersos, sem formar veredas como nas savanas, evidenciando a maior irregularidade na drenagem dos terrenos (Foto 05).

O principal eixo de ocorrência desta fitofisionomia está associado à bacia do rio Água Boa do Nivini e a parte da bacia do rio Catrimani que percorre estas planícies, ambos a margem direita do rio Branco. Na margem esquerda, também apresentando esta vegetação, tem-se a maior parte das áreas adjacentes ao igarapé Viruá, em toda sua extensão.



Foto 05: Campinas com buritizais e alternância da vegetação com variável com a drenagem. Roraima, outubro 2006. Foto Taylor Nunes.

### Campina Arborizada (Ca)

Está submetida a um processo de inundação menos intenso, instalando-se em planos mais elevados que a forma campeste e circundando as mesmas.

As espécies dominantes destes ambientes são *Aldina latifolia* (macucu), *Sclerolobium goeldianum* (tachi), *Sclerolobium hipoleucum*, *Parkia auriculata*, *Swartzia tomentifera*, *Licania heteromorpha*, *Licania apétala*, *Parinari sprucei*, *Duroia velutina*, *Hevea viridis*, *Couma utilis*, *Mauritia flexuosa*, *Mauritiella aculeata*, *Leopoldinia pulchra* (jará), *Himatanthus sp.* *Antonia ovata*. (Fotos 06).



Foto 06: Campina arborizada com *Antonia ovata*. Roraima, fevereiro 2007. Foto Taylor Nunes.

### Campinarana ou Campina Florestada ou densa (Cd)

Ocorre nas áreas mais elevadas do relevo. É composta por muitos elementos da Floresta Ombrófila, como os breus (*Protium sp.*), maçaranduba (*Manilkara sp.*), Saboarana (*Swartzia laevicarpa*), Jacareúba (*Callophyllum brasiliense*). Geralmente, quase invariavelmente, ela está próxima à floresta, formando um gradiente suave do dossel até unirem-se. Menos freqüente encontra-la isolada, cercada pela forma arbustiva aberta (Foto 07).

Tem como característica marcante a formação de uma espessa litera de folhas e galhos, e um sub-bosque que se assemelha às florestas nuvígenas com cascas esclerosadas das árvores recobertas de musgos e líquens, galhos finos, troncos retorcidos e tapete herbáceo ralo.

Um destaque é a presença de formigas e as espécies de plantas a elas associadas. Nesta vegetação é possível relatar algumas *Miconia* (Melastomataceae), *Buchenavia guianensis*, (Combretaceae), *Hirtella duukei* (Chrysobalanaceae), e *Duroia sp.* (Rubiaceae). Várias estruturas vegetais estão relacionadas a este fenômeno, como as domáceas em algumas das plantas das famílias das Melastomataceae, Combretaceae, Rubiaceae, estípulas curtas (*Sclerolobium sp.*), glândulas com nectários extraflorais e triquílias (Cecropiaceae).



Foto 07: Campinarana densa intercalada com outras campinas em substrato de areia branca. Roraima, fevereiro 2007.

### Formações Pioneiras

A vegetação que ocorre em áreas onde as deposições de materiais transportados recentemente pelas águas dos rios ou em áreas onde a colonização vegetal ainda se encontra em fases iniciais do processo de sucessão vegetal, ou que ainda não estabeleceu fase clímax.

Os principais locais de ocorrência desta fitofisionomia estão na foz do rio Branco, quando um quantitativo considerável de sedimentos, associados a outros trazidos pelo rio Negro, formam uma tipologia própria. Há também registros em menor escala às margens dos rios desta Sub-bacia, como ao longo do Univini, do igarapé Viruá e principalmente em alguns trechos do rio Branco, especialmente nas suas ilhas.

Uma das fácies desta formação é a vegetação ripícola, caracterizada pelo Molongó (*Albelania laxa*) (Foto 08).



Foto 08: Vegetação ripícola com predomínio de *Albelania laxa* nas imediações da foz do rio Branco. Roraima, fevereiro 2007.

Ao longo das margens do rio Branco, as Formações Pioneiras às vezes apresentam feição florestal, com elementos de porte elevado, como Jacareuba (*Calicophillum brasiliense*), Quaruba (*Qualea sp.*) *Sclerolobium sp.* Sorva (*Couma utilis*), bacuuri (*Platonia sp.*) ucuuba (*Virola sp.*), jauari (*Astrocaryum sp.*) Açaí (*Euterpe sp.*), Samauma (*Ceiba pentandra*) (Foto 09).

Áreas campestres, com buritis dispersos, também ocorrem como vegetação de primeira ocupação.



Foto 09: A Samaúma (*Ceiba pentandra*) tombada à margem do rio é uma das principais árvores da ribeira roraimense. Roraima, fevereiro 2006. Foto Taylor Nunes.

### Áreas de Tensão Ecológica

São aquelas onde há interpenetração de floras, ou disjunções. A principal ocorrência nesta Sub-bacia está relacionada com os contatos da floresta e Campinarana densa, em faixas de relevo elevadas onde os efeitos da má drenagem são menores, e unem, como corredores, os dois blocos de floresta densa: as das cadeias de montanhas da serra da Mocidade e as Floresta Ombrófila densa de terras baixas e aluvial que ocorrem mais ao sul.

### 5.3 Áreas Protegidas

O estado de Roraima possui uma diversidade ambiental que se destaca no cenário nacional. Apesar de possuir a maioria de suas terras em área de floresta, ele é reconhecido por suas savanas, que representam apenas 1/3 de sua área. Entretanto, até o momento, não existe nenhuma unidade de conservação neste ecossistema, exceto as Reservas Particulares do Patrimônio Natural – RPPN.

Além da riqueza cênica, estes ambientes também são ricos em minérios e pedras preciosas. Este período de ameaças e sérios problemas causados aos ambientes de Roraima provocou uma reação do governo federal e da comunidade internacional, fazendo com que, a partir da década de 1980, tivessem sido criadas 8 unidades de conservação federais até a presente data.

A arcaica estratégia de ocupação/colonização da Amazônia também tem promovido retrocessos na questão ambiental. O principal deles é a invasão de áreas pertencentes à Floresta Nacional de Roraima, quando o INCRA estimulou e deu trâmites para a criação de dois projetos de assentamentos- PA's - dentro da área da Unidade de conservação. Foram os PA's Samaúma e Trairão. Depois disso e da superposição da área da Terra Indígena Yanomami houve a extinção oficiosa desta Unidade. Presentemente, várias outras Unidades estão em áreas de pressão para instalação de PA's.

A Unidade de Conservação mais recente é a Floresta Nacional do Anauá, que foi criada por uma demanda da população local com a participação do setor madeireiro da região sul do estado, pois estes já prevêem a exploração sustentável da madeira na Floresta.

Existem sete Unidades de Conservação Federal administradas pelo IBAMA em Roraima, seis unidades de proteção integral: Parque Nacional (PARNA) Serra da Mocidade, PARNA Viruá, PARNA Monte Roraima, Estação Ecológica (ESEC) de Caracaraí, ESEC de Maracá e ESEC de Niquiá, e uma unidade de uso sustentável, a Floresta Nacional de Roraima. Juntas, essas unidades abrangem uma superfície de 3.827.128 hectares, isto é, cerca de 17% da área total de Roraima. A seguir cada uma delas será abordada em suas características.

### 5.3.1 ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE MARACÁ

A Estação Ecológica de Maracá possui uma área de 101.312 hectares e está localizada na porção noroeste de Roraima, no município de Amajari, em savana graminosa, Floresta Estacional Semidecidual aluvial (Foto 01). A estação abrange a totalidade da ilha de Maracá, limitada pelos furos de Santa Rosa e Maracá, no rio Urariquera. Seu acesso é feito por via fluvial O principal objetivo da criação desta ESEC é a preservação de uma amostra representativa do ecossistema amazônico.



Foto 01: A ilha de Maracá recebe forte pressão antropica no seu entorno. Roraima, fevereiro, 2007.

Ela foi criada pelo Decreto Federal no 86.061, de 02/06/1981. O relevo da ilha é formado por superfícies colinosas de baixa a média amplitude. A malha fluvial entrelaçada que a envolve é o habitat de várias espécies de quelônios. A região também é rica em répteis e peixes, além de possuir mamíferos importantes, como a onça pintada ou jaguar (*Panthera onca*).

### 5.3.2 ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE CARACARAÍ

A Estação Ecológica de Caracaraí foi criada através do Decreto n.º 87.222, de 31.05.1982. Possui uma área de 80.560 hectares e está localizada na região oeste do Estado de Roraima, no município de Caracaraí em Formação Campestre (Campina/Campinarana) e áreas de contato com a Floresta Ombrófila (bacia do rio Ajarani) (Foto 02).



Foto 02: A Floresta Ombrófila com dossel emergente é predominante na Unidade de Conservação. Roraima, fevereiro, 2006.

O acesso é feito pela rodovia federal BR-174, sendo que a sede municipal situa-se a 11 km da estação. O termo “Caracaraí” na língua indígena significa “pequeno gavião”, comum na região. Sua criação destina-se ao estudo e à preservação integral dos bancos genéticos da fauna e flora, assim como dos recursos hídricos ali existentes.

O relevo é marcado por superfícies planas, de baixa dissecação pela rede de drenagem. Ocasionalmente, nos períodos chuvosos observam-se áreas com

inundações periódicas, decorrentes da dificuldade de infiltração da água da chuva nos solos da região. A vegetação característica é aquela de transição, com árvores altas (15 a 20 metros de altura).

Uma das espécies que integra o estrato superior é a seringueira (*Hevea brasiliensis*). No entorno da estação, o desmatamento desordenado, a extração de madeira e a implementação de pastagem, entre outros usos, são atividades que podem afetar e conflitar esta unidade de conservação. A ESEC Caracaraí possui 87,5% de sua área total regularizada.

### 5.3.3 ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE NIQUIÁ

A Estação Ecológica de Niquiá possui uma área de 286.600 hectares e está localizada no município de Caracaraí, nas bacias dos rios Água Boa do Univini e Ajarani, em feições de Campina Arbustiva e áreas de contato com a Floresta Ombrófila.

A destinação da ESEC de Niquiá e as atividades permitidas em seu interior são as mesmas descritas para a ESEC de Caracaraí, destacando-se que estas duas unidades de conservação são adjacentes, sendo seu limite estabelecido pelo rio Ajarani. O relevo é caracterizado por superfícies planas, localmente alagáveis nos períodos das chuvas, com setores permanecendo alagados por período de tempo prolongado a permanente (Foto 03).



Foto 03: A foz do rio Água Boa do Univini merece destaque pelas suas águas negras desaguando no rio Branco. Roraima, fevereiro, 2006.

A partir de Caracaraí, o acesso é feito por via fluvial, pelo rio Branco. Sua criação deu-se pelo Decreto no 91.306, de 03.06.1985.

A vegetação é caracterizada pela floresta de transição, com árvores altas. Uma das espécies que integra o estrato superior é a seringueira, porém, a espécie mais característica é o babaçu (*Orbygnia* sp.). No que se refere à composição florística, citam-se: a castanheira, o acapu e o pau-amarelo, entre outros. As espécies de palmeiras são inúmeras: inajá, bacaba, tucumã, etc.

A utilização de queimadas em práticas agrícolas, no seu entorno, constitui um grande risco ao ecossistema da unidade.

#### **5.3.4 PARQUE NACIONAL DE VIRUÁ**

O Parque Nacional de Viruá possui uma área de 227.011 hectares e está localizado no município de Caracaraí, na bacia do rio Viruá, em feições de Campina Arbustiva e graminosa e áreas de contato Campinarana/Floresta. A partir da cidade de Caracaraí, o acesso é feito por via fluvial, através do rio Branco (Foto 04).



Foto 04: A Campina Arbórea é de ampla ocorrência, contornando as demais fisionomias do Parque. Roraima, fevereiro, 2006.

O PARNA de Viruá foi criado através de decreto s/n, de 29.04.1998, por força de convenção internacional, da qual o Brasil é signatário e que prevê a destinação de 10% dos ecossistemas existentes para a criação de Unidades de Conservação. A área pertencia anteriormente à União, tendo sido destinada pelo INCRA, a pedido da extinta SEMA, para a criação de Reserva Ecológica, em função da inaptidão do solo para implantação de projetos de assentamento rural.

A criação do parque tem por objetivo a proteção do seu ecossistema, assegurando a preservação dos recursos naturais e proporcionando oportunidades controladas para uso público, educação e pesquisa científica.

Na sua maior parte, o PARNA engloba extensa área plana, com predomínio de solos arenosos e mal drenados, com grande quantidade de lagoas. Em sua porção norte ocorrem inselbergs rochosos de moderada altitude. Ao longo de sua extensão oeste, delimitada pelo rio Branco, observam-se áreas de planícies aluvionares inundáveis, situação observada também em sua porção sul, ao longo do rio Anauá (Foto 05)



Foto 05: A água e o relevo são determinantes das Campinas. Roraima, outubro, 2006.

Existe uma diversidade de espécies registradas: aves migratórias, como o tuiuiú (*Jabiru mycteria*) e a águia pescadora (*Pandion haliaetus*); aves relacionadas a ambientes encharcados, como a garça branca (*Egretta thula*), o socó-boi (*Tigrosoma lineatum*) e a jaçanã (*Jaçanã jaçana*); e outras em vias de extinção, como a onça pintada (*Panthera onça*), a suçuarana (*Felis Pardalis*) e a anta (*Tapirus terrestris*).

### 5.3.5 PARQUE NACIONAL DA SERRA DA MOCIDADE

O Parque Nacional da Serra da Mocidade foi criado por um decreto s/n, de 29.04.1998. Possui uma área de 350.960 hectares e está localizado no município de Caracaraí, nas bacias dos rios Catrimâni e Água Boa do Univini, em feições de Floresta Ombrófila, Campinarana Arbustiva, Campinarana Graminosa, e áreas de contato com a Floresta Ombrófila (Foto 06).



Foto 06: A serra da Mocidade é recoberta por Floresta Ombrófila Montana. Roraima, fevereiro, 2006.

Seu acesso é feito por via fluvial, pelo rio Água Boa do Univini, afluente da margem direita do rio Branco. A área da unidade foi doada ao IBAMA pelo Ministério do Exército. É uma das regiões de maior diversidade biológica da Amazônia, por ser uma zona de transição entre dois biomas distintos, formada por terrenos sazonalmente alagáveis da bacia do Rio Branco e trechos de terra firme sobre rochas Pré-Cambrianas. As belezas cênicas da serra existente no local deram nome a este Parnaíba.

A sua criação destina-se a proteger e preservar amostras dos ecossistemas ali existentes, assegurar a preservação de seus recursos naturais e proporcionar oportunidades controladas para o uso público, educação e pesquisa científica.

O relevo é caracterizado por superfícies planas com inselbergs, localmente sujeitas à inundação. As áreas de acumulação inundáveis são zonas aplanadas com cobertura arenosa, periódica e/ou permanentemente alagadas, com drenagem

fechada ou precariamente incorporada à rede fluvial. Os inselbergs são formas de relevo residual resultantes do processo de pediplanação, isoladas em superfície de aplainamento conservada.

Na fauna da região há várias espécies de aves migrantes do Hemisfério Norte que sazonalmente se deslocam para a América do Sul.

### **5.3.6 FLORESTA NACIONAL DE RORAIMA**

A Floresta Nacional de Roraima possui uma área de 2.664.685 hectares e está localizada no extremo oeste do Estado de Roraima, nas bacias dos rios Apiaú e Mucajaí, em feições da floresta ombrófila densa e áreas de contato com a floresta estacional. Abrange os municípios de alto Alegre, Amajari e Mucajaí. O acesso é realizado pelo rio Mucajaí ou através das vicinais localizadas no município de Alto Alegre.

A criação esta unidade de conservação foi efetivada através do Decreto n.º 97.545, de 01.03.1989, com o objetivo de conservação integral e preservação de áreas naturais com características de grande relevância sob os aspectos ecológico, beleza cênica, científico, cultural, educativo e recreativo, sendo vedadas as modificações ambientais e a interferência humana direta (Foto 07).

O relevo da área é caracterizado por superfícies colinosas, localmente com a presença de morros e alinhamentos de serras que se destacam altimetricamente do relevo circundante. Cerca de 85% de sua superfície está inserida na Terra Indígena Ianomâmi.



Foto 07: Os rios da região exibem afloramentos rochosos, inclusive o rio Mucajaí. Roraima, fevereiro, 2006.

### 5.3.7 PARQUE NACIONAL MONTE RORAIMA

Certamente o mais emblemático unidade de conservação do estado. Não apenas porque leva seu nome, mas porque representa um acervo geológico e biológico riquíssimo.

A criação deste parque aconteceu pelo Decreto 97.887/1989. A área é de aproximadamente 116.000 ha. E está localizado no município de Uiramutã. O acesso é pela savana Venezuelana, acessando a comunidade indígena Paraitepuy. São pelo menos três dias de caminhada como único acesso. No Monte Roraima está localizado o marco divisório da tríplice fronteira Brasil/Venezuela e Guiana (Foto 08).

### 5.3.8 FLORESTA NACIONAL DO ANAUÁ

Localizada na região sul do estado, esta é a mais recente unidade de conservação de Roraima. Foi criada pelo Decreto s/n de 18/02/2005. Sua área é de 259.550 ha, localizado no município de Rorainópolis. Abrange ambiente de Floresta Ombrófila e de Campina e Campinarana. Seu acesso é pela BR 174, sentido Manaus (Foto 09).



Foto 08: A vegetação do topo do Roraima é pretérita. A vegetação da encosta é floresta, e na base há savana. Roraima, março, 2006.



Foto 09: A Floresta de terras baixas a maior fitofisionomia da área. Roraima, fevereiro, 2006.

### 5.3.9 TERRAS COM ASSENTAMENTOS DO INCRA

No Estado de Roraima, as áreas destinadas ao INCRA, para fins de projetos de assentamento rural, ocupam em conjunto uma extensão de 12.037 km<sup>2</sup> (1.203.700 hectares) e estão localizadas, em sua maioria, nos travessões (vicinais) das rodovias federais BR-174, BR-210 e BR-401 e das rodovias estaduais RR-205, RR-170 e RR-203 (Figura 01).

# Estado de Roraima

-  Floresta Nacional
-  Estação Ecológica
-  Parque Nacional
-  Área de Entorno das UCs
-  Área Indígena
-  Assentamentos do INCRA
  
-  Rodovia
-  Limite Estadual e Municipal

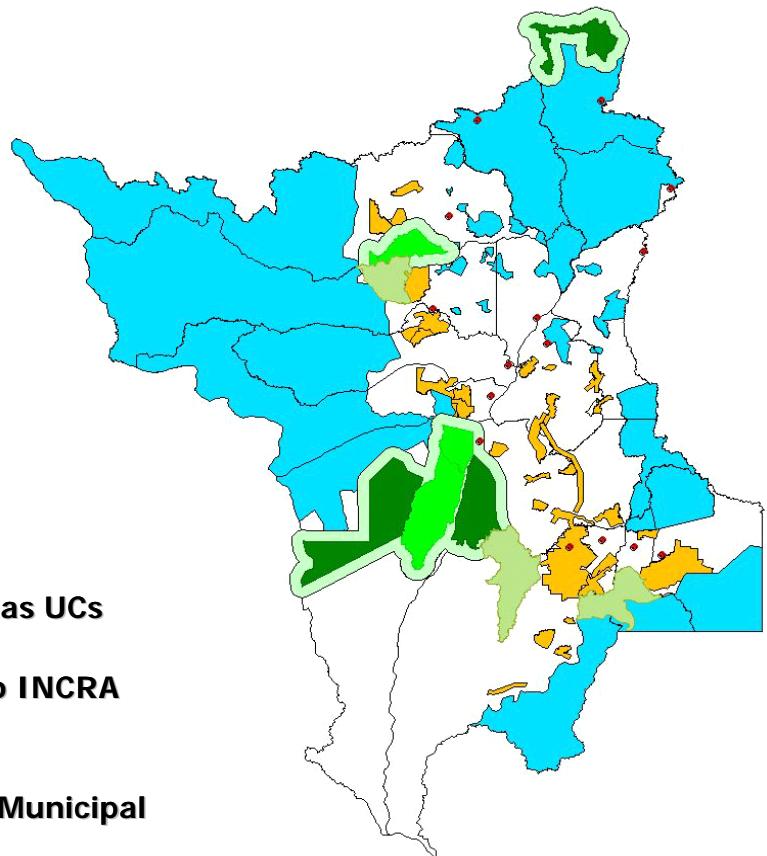


Figura 01: As unidades de conservação de Roraima e outras áreas de relevância..  
Roraima, 2006.

## 5.4 Áreas com Vegetação Alterada

Inicialmente é como importante que se reconheça a paisagem original da região, especialmente aquelas relacionadas ao perímetro urbano. Esta reconstituição ocorreu através de coleta de informações bibliográficas, mapas, fotos e outros registros históricos e documentais.

O rio Branco representava uma fronteira frágil, por onde se faziam presentes as incursões espanholas, holandesas e portuguesas. Segundo VIEIRA (2007) esta região vem sendo disputada por vários países desde o início da colonização branca nas Américas, em detrimento dos povos indígenas ali residentes, que tem sofrido todo tipo de agressão ao longo do processo de ocupação, tais como massacres, extermínios, doenças, escravismo, conversão coercitiva, submissões culturais. Tal polemica se manifesta nos dias atuais através dos protestos e ações contrarias as demarcações das terras indígenas.

O resultado desta intensa disputa territorial resultou em um retalhamento da região e em disputas por terras que se estendem até a atualidade, como a zona de reclamação entre Venezuela e Guiana. Certamente que a busca de ouro e diamante foi o que motivou tal movimentação, e até hoje representa grande economia regional, especialmente nos países que no passado recente eram colônias européias. De qualquer forma, atualmente existem 5 bandeiras diferentes nesta estratégica localização, quais sejam: Brasil, Venezuela, Guiana, Suriname e Guiana Francesa, o que representa uma situação *sui generis* em termos de América do Sul.

A região é rica em diversos minérios, abrigando também exuberante floresta, além de duas grandes bacias sul-americanas: a do Amazonas e do Orinoco. Hoje o principal foco da cobiça internacional reside no potencial hídrico que a região dispõe. Veja-se a geração de energia ao longo da bacia do Orinoco-Caroni.

Particularmente em Roraima, que já conta com uma hidroelétrica na região sul do Estado (Jatapu), existem situações que *a priori* podem oferecer geração de energia, como em alguns trechos dos rios uraricoera e Cotingo. Porém qualquer empreendimento nestas áreas teria um custo ambiental que inviabiliza o investimento. Soma-se ainda o fato de que conservação destes ambientes se trata de ações historicamente estratégicas para o país, pois se trata de regiões de extrema fragilidade a antropismos, principalmente porque desencadeia processos

erosivos rápidos e irreversíveis que viriam a comprometer a própria qualidade da água, e devido a baixa resiliência ambiental traria seqüelas permanentes aos ecossistemas locais.

O histórico da ocupação de Roraima, a exemplo da região Amazônica, deu-se exclusivamente bem como de toda teve início no perímetro do que hoje é o município de Boa Vista, mais especificamente com a construção do forte S. Joaquim, às margens do rio Uraricoera, em 1775.

Posteriormente, o centro urbano veio passou a ser nas margens do Rio Branco, exatamente onde deu origem a presente cidade (BRASIL, 1996). Dada a predominância da formação campestre nas proximidades deste centro urbano, logo se desenvolveu a pecuária com a criação de extensas fazendas, promovendo ao longo do tempo alterações na vegetação.

A instalação de pastos para a pecuária bovina ocorreu inicialmente nas áreas campestres próximas a capital, denominadas pelo RADAMBRASIL de Campos do rio Branco, que compreende o domínio do ecossistema de Savana Gramíneo-lichenosa. Neste estágio, as alterações na vegetação se traduzem pela introdução de diversas espécies de gramíneas para o pastoreio, que apesar de modificar a flora, não promovem alterações na paisagem típica do tapete graminoso.

Em algumas áreas, a repetida supressão da vegetação arbórea em áreas de pasto tem provocado o amplo predomínio de campos limpos, podendo ter contribuído para eliminar ou manter suprimidas porções de Savana Parque que ocorrem intercaladas na Savana Gramíneo-lichenosa. Esta situação pode ser observada nas proximidades da BR 174 entre o rio Uraricoera (Fazenda Truaru e no projeto de assentamento Nova Amazônia), até o rio mucajáí, que compreende um trecho submetido a maior período de ação antrópica.

Durante o processo de colonização, a pecuária bovina rapidamente se estendeu pelas demais áreas, onde ocorrem outros tipos de Savanas, em especial em direção Norte-Nordeste, pela depressão Surumu e nas serranias estépicas do município de Uiramutã. Porém, as alterações na paisagem decorrentes desta atividade foram muito reduzidas, traduzindo-se na maior utilização do pasto nativo.

Por outro lado, o ambiente mais arborizado promoveu melhor desempenho do rebanho.

A penetração dos criatórios bovinos também ocorreu nos sentidos Sul, Oeste e Leste. Inicialmente em áreas de savanas em contato com floresta. Depois em áreas florestadas, promovendo desmatamento.

Tais ambientes foram submetidos a fortes alterações devido a estratégia de colonização, quando foram criadas as colônias agrícolas por volta de 1940. Posteriormente foram criadas as vilas de S. Francisco, Vila Iracema, Vila Vilhena, vila Trairão e tantas outras vilas distribuídas pelos municípios de Amajari, Alto Alegre, Mucajaí, Caracaraí, bonfim, Cantá e Pacaraima, decorrentes do processo de colonização da Amazônia, baseado na criação de assentamentos humanos em glebas de florestas, terras públicas do antigo Território de Roraima. Tal política de ocupação perdura ainda nos dias atuais, apesar dos apelos ambientais e sociais, no que tange ao atendimento das mínimas necessidades humanas. Este é o item que mais contribuiu e contribui para de desmatamento no Estado de Roraima.

Certamente que as três últimas décadas foram quando ocorreu maior tecnificação com a adoção e maquinas e implementos para preparo de solos agrícolas, aplicação massiva de corretivos e fertilizantes químicos, trazidos pela implantação de culturas como a do arroz (a partir da década de 70) e da soja (a partir da década de 90). Ambas atuaram na alteração da vegetação natural das savanas.

A rizicultura tem apelo cultural em Roraima, que recebeu e recebe contingentes consideráveis de gaúchos, maranhenses, nordestinos e outros com forte tradição no consumo e produção de arroz. Além disso, a existência de extensas áreas ribeirinhas denominadas de ‘várzeas’ nos principais rios e igarapés que cortam as savanas estimulou a que tal atividade se desenvolvesse. Na verdade tais áreas compreendem uma diversidade de ambientes majoritariamente de fisionomia florestal e que recobre Neossolos Flúvicos Neossolos Quartzarênicos, Gleissolos, Vertissolos, Argissolos Planossolos, Plintossolos, Neossolos Litólicos, dentre outros em menor escala.

São consideradas várzeas típicas aquelas com ocorrência de Neossolos Flúvicos, que compreendem áreas de terraços do quaternário. Contudo, é bastante comum nos rios de Roraima a ocorrência de extensas planícies de inundação associadas aos ritmos de cheias, nas quais podem ocorrer várias categorias de solos.

As tipologias de vegetação que recobrem as áreas utilizadas para o plantio de arroz irrigado (várzeas e planícies de inundação) compreendem as Formações Pioneiras, Floresta Estacional Semidecidual Aluvial, Savanas e as “Florestas Ribeirinhas” que protegem as margens dos rios no seu transcurso por áreas de savana.

Considera-se que os maiores impactos da atividade tiveram início com o advento do Provarzeas em 1981/82, que motivou o aproveitamento destas áreas, estimadas em 160 mil hectares em ecossistema de Savana com aptidão para esta finalidade. A malha hídrica possui cursos d’água de volume acentuado, como os rios Branco, Tacutu, Uraricoera, Surumu, Mau, entre outros. As áreas de preservação destes rios tiveram a supressão da vegetação de extensas áreas marginais para o cultivo do arroz. Em 1981/82 foram 643 hectares, passando para 3 mil em 1989/90. Em 2002/03 a área colhida foi de 15 mil hectares (Cordeiro 2005).

Durante este breve intervalo (1980-2000), vários foram os prejuízos trazidos para a vegetação e ao meio, especialmente pela adoção de práticas incompatíveis com o ambiente ribeirinho, incluindo o manejo da própria cultura, através do terrameamento da área, eliminação completa da vegetação arbórea e herbácea, uso perdulário de água, promoção de arraste de quantidade considerável de sedimentos durante as cheias. Ainda foram registrados eventos de grande magnitude, como a mortandade de aves e peixes pela aplicação excessiva de agrotóxicos (com uso de aviação agrícola).

Outro forte agravante é que as “águas limpas dos rios e igarapés pouco contribuem para a melhoria das condições da fertilidade do solo, originalmente baixa... e necessitam de aplicação de fertilizantes para obtenção de boas produtividades” (Cordeiro 2005). Destas considerações, depreende-se que ocorre alto grau de eutrofização destas áreas e, especialmente das águas limpas a que se refere o autor.

Até o presente não se tem registro de plantio de arroz em áreas de várzeas dentro de ecossistemas florestais, ou seja, todas as áreas de cultivo de arroz irrigado em Roraima se encontram em ambiente de Savana.

Diferentemente do que aconteceu em outros Estados, a soja em Roraima não esteve nem está associada à ocupação de áreas desmatadas, ou com a política de ocupação amazônica de vilas agrícolas de assentados. A soja foi introduzida em Roraima em 1981, quando dos primeiros ensaios realizados pela agencia da EMBRAPA local com soja tropical (Gianluppi 2005), a qual se encontrava em franca expansão nas regiões do semi-árido nordestino e meio norte.

Os primeiros plantios comerciais ocorreram no início da década de 90, quando empresas e empresários de várias regiões do país se instalaram em Roraima, movidos pela esperança da abertura de mais uma fronteira agrícola. A época, o governo federal estimulava fortemente a expansão das áreas cultivadas com a soja, inclusive criando o porto de Itacoatiara no rio Amazonas, exclusivamente para atender ao escoamento da produção deste grão produzido na região.

Posteriormente a estas experiências locais, foi se criando uma perspectiva positiva da cultura no ambiente de Savana amazônica. Contudo, em 2000 a área plantada era de apenas 1.850 hectares (Gianluppi, 2005). Até o presente, a área anualmente cultivada para esta cultura não superou 15 mil hectares, tendo enfrentado diversos problemas que atualmente intimidam maiores investimentos, além dos já existentes no setor.

Assim, verifica-se que a sojicultura não representou fonte de grandes alterações de extensas áreas nas Savanas Parque, que preferencialmente recobrem os Latossolos, utilizados para o desenvolvimento de tal atividade.

## 5.5 Assentamentos Agrícolas de Projetos de Colonização

O arquétipo deste modelo é a disposição em espinha de peixe nos projetos de assentamento, cortadas por estradas denominadas regionalmente de vicinais, que a cada ano se aprofundam mais em florestas ainda inabitadas, convertendo-as em campos de pastagem. As áreas de reserva legal majoritariamente não estão dentro do enquadramento requerido pela legislação federal, e invariavelmente já foram alvo

de extração seletiva de espécies madeireiras de valor, como o Jatobá, Cedro Doce e Amargo, Cedrorana, Angelins, Sucupiras, Itaúbas, Freijó, dentre outras. O conceito adotado para tal categoria de floresta pela classificação do RADAMBRASIL é denominado de florestas secundárias. Neste trabalho também se aplica a mesma notação para este tipo vegetacional, independente do ecossistema florestal ao qual pertence ou está inserido. Compreendem-se como sinônimos as florestas secundárias e alteradas, desde que mantida a condição florestal, ou que o estágio atual seja florestal depois de ressurgir de corte raso.

A estratégia de colonização da imensa hiléia amazônica se deu pelo fomento de correntes migratórias de diversas regiões do país onde havia tensão social no campo provocada pela concentração fundiária (latifúndios). A colonização de Roraima é um exemplo claro deste *modus operandi*.

A partir da década de 70 deu-se início a investida mais tenaz em áreas de floresta, que resultou na instalação de assentamentos de colonização especialmente na região sul e sudeste do estado, com a criação de vilas que em breve se tornariam municípios (S. João da Baliza, Caroebe, S. Luiz do Anauá).

Consecutivamente também ocorreram investidas em áreas florestais devido ao garimpo do ouro e diamante (décadas de 70 e 80), que também provocaram cicatrizes profundas na vegetação, que até hoje permanecem evidentes. Em algumas situações, como o igarapé do Paiva na Serra do Tepequém, localidade identificada como refúgio ecológico, cujos danos comprometeram a resiliência ambiental. Tais atividades foram suspensas no início da década de 90.

Até hoje esta prática é amplamente adotada em Roraima, e certamente é a que mais contribui para os desmatamentos e ampliação da área de pastagem. Localidades como as vilas Trairão, Apiau, Taiano, Taboca, Roxim, Campos Novos, Nova esperança e outras estão enquadradas neste rol.

O modelo em disposição de espinha de peixe nos projetos de assentamento, cortadas por estradas denominadas regionalmente de vicinais, que a cada ano se aprofundam mais em florestas ainda inhabitadas, convertendo-as em campos de pastagem. As áreas de reserva legal majoritariamente não estão dentro do enquadramento requerido pela legislação federal, e invariavelmente já foram alvo de

extração seletiva de espécies madeireiras de valor, como o Jatobá, Cedro Doce e Amargo, Cedrorana, Angelins, Sucupiras, Itaúbas, Freijó, dentre outras. O conceito adotado para tal categoria de floresta pela classificação do RADAMBRASIL é denominado de florestas secundárias. Neste trabalho também se aplica a mesma notação para este tipo vegetacional, independente do ecossistema florestal ao qual pertence ou está inserido. Compreendem-se como sinônimos as florestas secundárias e alteradas, desde que mantida a condição florestal, ou que o estágio atual seja florestal depois de ressurgir de corte raso.

Associado a instalação das áreas de assentamento está o setor de exploração de madeira nativa, que depende exclusivamente da abertura de novos assentamentos e da exploração com corte seletivo nas áreas de reserva legal destas áreas. Em verdade, o aproveitamento que este setor vem fazendo das madeiras de áreas recém desmatadas é considerado muito baixo, isto porque a base florestal é muito reduzida na região.

Algumas espécies madeireiras da flora roraimense sofrem pressão muito dirigida, o que pode rapidamente desencadear um processo de comprometimento de suas populações ao nível de provocar erosão genética ou submetê-las a condição de espécies raras. É o que vem se observando para o Pau Santo, Sucupiras (Amarela e Preta), Pau d'Arco Roxo, Cedrorana, Balsamo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ab'SABER, A. N. O suporte geológico das florestas ribeirinhas (ciliares). In: RODRIGUES, R.; FILHO, H. (coord.) Matas ciliares: conservação e recuperação. São Paulo: EDUSP/FAPESP, 2000. p, 15-25.
- ALEVA, G.J.J. Essential differences between the bauxite deposits along the Southern and Northern Edges of the Guyana Shield, South America. *Economic Geology*, 76(5): 1142-1152. 1981.
- ALFONSO, L. H. E VALERO, N. Desarrollo sustentable del Bosque Húmedo Tropical. Ciudad Guayana, Venezuela, UNEG, 2005. 278p.
- ALMEIDA, M.E.; FRAGA, L.M.B. & MACAMBIRA, M.J.B. 1997. New geochronological data of calc-alkaline granitoids of Roraima State, Brazil. *SOUTH-AMERICAN SYMPOSIUM ON ISOTOPE GEOLOGY*, Campos do Jordão, 1997. Resumo... Campos do Jordão, São Paulo, p. 34-37.
- ALMEIDA, P. de A.; PROENÇA, C. E. B.; SANO, S.M.; RIBEIRO, J. F. Cerrado: espécies vegetais úteis. Planaltina: Ministério da Agricultura-EMBRAPA, 1998. p. 464.
- AMARAL, G. Geologia Pré Cambriana da Região Amazônica. São Paulo : USP, 1974. 212 p. Tese (Livre Docência) - Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, 1974.
- AMARAL, G.; RAMGRAB, G. E.; MANDETTE, P., DAMIÃO, R. N. Determinações geocronológicas e considerações sobre a estratigrafia do Pré-Cambriano na porção setentrional do Território de Roraima. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 24., 1970, Brasília. Boletim epecial...Brasília : SBG, 1970. p. 77- 79.
- AMBTEC, Fundação do Meio Ambiente e Tecnologia de Roraima. Roraima. O Brasil do hemisfério norte: diagnóstico científico e tecnológico para o desenvolvimento. Roraima: AMBTEC, 1994.
- ANA – Agência Nacional de Águas. Inventário de Estações Pluviométricas, Brasília, v. 1, n. 1, p. 1-16, nov. 2006.
- ANA – Agência Nacional de Águas. Inventário de Estações Pluviométricas, Brasília, v. 1, n. 1, p. 1-16, nov. 2006.
- ARANTES, J.L. & MANDETTE, P. 1970. Reconhecimento geológico dos rios Urariquera, Aracaçá, Parima e Uuaris. Manaus. DNPM/CPRM, 25p. (Relatório de progresso).
- ARAÚJO NETO, H.; BO NOW, C. de W.; AMA RAL, J. A. F. do; CARVALHO, V. G. D. de. Projeto Tapuruquara. Relatório Final. Manaus: DNPM/CPRM, 1977. v. I, il.
- ARAÚJO NETO, H. & MOREIRA, H. L. 1976. Projeto Estanho de Abonari: Relatório Final. BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral, Manaus, Convênio DNPM/CPRM, relatório inédito. 2 v. il.
- ARAÚJO, M. L.; FREITAS, S. S.; LIMA, A. M. M; GONÇALVES, R. F. Orientações básicas para elaboração de projetos de educação ambiental. Belém: SECTAM - Secretaria Executiva de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente. 2005. 48p.
- ARAUJO, W.; ANDRADE JUNIOR, A.; MEDEIROSE, R.; SAMPAIO, R., 2001. Precipitação mensal provável em Boa Vista, Estado de Roraima, Brasil. Disponível em: (<http://www.Agriambi.com.br>). Acesso em: 10/01/2006.
- ARAÚJO, W.F.; ANDRADE Jr, A. S.; MEDEIROS, R. D.; SAMPAIO, R. A. Precipitação pluviométrica mensal provável em Boa Vista, Estado de Roraima, Brasil. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental. Vol.5, n.3, p.563-567, 2001.
- ARAÚJO, W.F.; ANDRADE Jr, A. S.; MEDEIROS, R. D.; SAMPAIO, R. A. Precipitação pluviométrica mensal provável em Boa Vista, Estado de Roraima, Brasil. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental. Vol.5, n.3, p.563-567, 2001.
- ARCO-VERDE M. F., TONINI, H. E MOURÃO JUNIOR M. A silvicultura nas savanas de Roraima. In - Savanas de Roraima- etnoloeconomia, biodiversidade e potencialidades agrosilvopastoris. Boa Vista, FEMACT, 2005. 200p.
- AYOADE, J. O. Introdução à climatologia para os trópicos. São Paulo: DIFEL, 2001. 332p.
- AYOADE, J. O. Introdução à climatologia para os trópicos. São Paulo: DIFEL, 2001. 332p.

- BARBOSA, J. B. As Formações Florestais de Roraima. *Ação Ambiental*, Ano VIII, Nº 32, p. 15-18, Julho-Agosto, 2005.
- BARBOSA, O., RAMOS, J. R. A. Território do Rio Branco: aspectos principais da geomorfologia, da geologia e das possibilidades minerais de sua zona setentrional. *B. Div. Geol. Mineral.*, RJ, 196p, 1959.
- BARBOSA, O.; ANDRADE RAMOS, J. R. de. Território do Rio Branco: aspectos principais da geomorfologia, da geologia e das possibilidades minerais de sua zona setentrional. Rio de Janeiro. DNPM/DGM. 49 p. il. mapas. (Boletim n.196). 1956.
- BARBOSA, O. 1966. Geologia Básica e Econômica da área do Médio Tapajós; Estado do Pará. Rio de Janeiro. DNPM. (126). p.1-53 (Relatório técnico)
- BARBOSA, R.I.; FERREIRA, E. J.; CASTELLÓN, E. G. (eds.). Homem, Ambiente e Ecologia no Estado de Roraima. Manaus: INPA, 1997.
- BARBOSA, R. I. e MIRANDA I. S. Diversidade de Savanas de Roraima. *Ação Ambiental*, Ano VIII, Nº 32, p. 19-23, Julho-Agosto, 2005.
- BARBOSA, R.I. e MIRANDA, I. Fitofisionomias e Diversidade Vegetal das Savanas de Roraima. In: BARBOSA, R.I.; SOUZA, J. M.; XAUD, H.A. (eds.) Savanas de Roraima: etnoecologia, biodiversidade, potencialidades agrossilvipastoris. Boa Vista: FEMACT, 2005. p. 61-78.
- BARBOSA, R.I.; SOUZA, J. M.; XAUD, H.A. Savanas de Roraima: Referencial Geográfico e Histórico. In: BARBOSA, R.I. ; SOUZA, J. M.; XAUD, H.A (eds.) Savanas de Roraima: etnoecologia, biodiversidade, potencialidades agrossilvipastoris. Boa Vista: FEMACT, 2005. p.11-19.
- BARBOSA, R. I. COSTA E SOUZA, J. M., E XAUD, H. A. M., Savanas de Roraima: referencial geográfico e histórico. In - Savanas de Roraima- etnoloeconomia, biodiversidade e potencialidades AGROSILVOPASTORIS. BOA VISTA, FEMACT, 2005. 200P.
- BARBOSA, R. I., MIRANDA, I. DE SOUZA. Fitofisionomias e diversidade vegetal das savanas de Roraima. In - Savanas de Roraima- etnoloeconomia, biodiversidade e potencialidades agrosilvopastoris. Boa Vista, FEMACT, 2005. 200p.
- BARROS, Nilson Cortez Crócia de. Roraima: paisagens e tempo na Amazônia setentrional. Recife: Editora da Universidade Federal de Pernambuco, 1995.
- BASEI, M.A.S. 1975. Geocronologia do T. F. de Roraima e parte norte do Estado do Amazonas, relatório interno. Belém (PA): Projeto RADAMBRASIL, 19 p.
- BASEI, M.A.S. & TEIXEIRA, W. 1975. Geocronologia do Território de Roraima. In: CONFERÊNCIA GEOLÓGICA INTERGUIANAS, 10., Belém. Anais... DNPM. p.453 - 473.
- BASTOS, T. X. Sistema de Produção da Pimenta-do-reino. Embrapa Amazônia Oriental. Sistemas de Produção, 01. Dez./2005.
- BASTOS, T. X. Sistema de Produção da Pimenta-do-reino. Embrapa Amazônia Oriental. Sistemas de Produção, 01. Dez./2005.
- BEMERGUY, R.L.; COSTA, J.B.S.; HASUI, Y.; BORGES, M.S. Exemplos de indicadores neotectônicos nos rios da Amazônia. In: Simp. Geol. Amaz., VII. Belém, SBG-NN. CD-ROM. 2000.
- BERRANGÉ, J. P. The geology of southern Guyana, South America. [S. l.] : Inst. Geol. Sci., 1977. (Overseas Memoir, n. 4).
- BERRANGÉ, J.P. 1973. A synopsis of the geology of southern Guyana. Rep. Photogeol. Unit, Overseas Div., Inst. Geol. Sci., London. 26, 16p.
- BIGARELLA, J.J.; BECKER, R.D.; SANTOS, G.F. Estrutura e Origem das Paisagens Tropicais e Subtropicais. Florianópolis. UFSC (ed). 425p. 1994.
- BOMFIM, L.F.C.; RAMGRAB, G.E.; UCHÔA, I.B.; MEDEIROS, J.B. de; VIÉGAS FILHO, J. de R.; MANDETTO, P.; KUYUMJIAN, R.M. & PINHEIRO, S. da S. 1974. Projeto Roraima; Relatório Final. Manaus, DNPM/CPRM, vol. IA-D, II.
- BONFIM, L. F. C. Projeto Roraima. Relatório final. Manaus, DNPM/CPRM, V.10 IN 15, 1974.

- BORGES, F. R., D'ANTONA, R. de J. G. Geologia e mineralizações da serra Tepequém. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 35., 1989, Belém. Anais... Belém : SBG, 1988. 6 v. v.1, p.155- 163.
- BORGES, F.R. 1990. Projeto Serra do Repartimento. DNPM/Manaus. CPRM. (Relatório de Progresso).
- BOSMA, W.; KROONENBERG, S.B.; MAAS, K. & ROEVER, E.W.F. 1983. Igneous and metamorphic complexes of the Guiana Shield in Suriname. *Geol. en Mijnbouw*, 62: 241-254.
- BOUMAN, Q.C. 1959. The Roraima Formation, northern of Territorio do Rio Branco: Relatório Interno. Belém, Petrobras/Renor, 350-A, 17 p.
- BRANDÃO, R. de L. Paredão. Folha NA.20- X- C- III. Relatório Final. Manaus : CPRM/MME, 1994. 113 p.
- BRANDÃO, R. de L.; FREI TAS, A. F. de F. Serra do Ajarani. Folha NA.20- X- C- VI. Relatório Final. Manaus : CPRM/ MME, 1994. 153 p.
- BRANDÃO, R.de L. & FREITAS, A.F. de F. 1994. Serra do Ajarani. Folha NA.20-X-C-VI. Relatório Final. Manaus, CPRM, 153 p.
- BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Depto. Nacional de Produção Mineral. Projeto RADAMBRASIL. Folha N.º21, Tumucumaque, NB. 20. Roraima e NB.21. vol. 8. Rio de Janeiro, 1975.
- BRASIL, A. Berço Histórico de Boa Vista. Boa Vista: DLM, 1996.
- BRASIL, Ministério das Minas e Energia. Projeto RADAMBRASIL. Folha NA. 20 Boa Vista e parte das Folhas NA. 21. Tumucumaque, Na. 20 Roraima e Na. 21. RJ, v.8, 1975.
- BRASIL-MINISTERIO DA DEFESA – Plano de Desenvolvimento Local e Integrado, Fundação Getulio Vargas, ISAE- 2001
- BRASIL-MINISTERIO DA EDUCAÇÃO – INEP- 2004
- BRAUN, O. P. G. Projeto Roraima, 2a Fase; Levantamento geológico integrado: Relatório de mapeamento preliminar ao milionésimo, correspondente à "Foto interpretação Preliminar". Manaus: DNPM/CPRM, 1973. 218 p. II
- BRAUN, O.P.G. & RAMGRAB, G.E. 1972. Geologia do Território de Roraima. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 26, Belém, 1972. Anais... Belém, Pará, SBG, v.2, p. 68-70.
- BRIDGEWATER, D.; WINDLEY, B. F. Anorthosite, post-orogenic granites, acid volcanic rocks and crustal development in the North Atlantic Shield during the mid-Proterozoic. In: Lis ter, L. A (ed.), SYMPOSIUM ON GRANITES, GNEISSES AND RELATED ROCKS, 1973. Special Publication. [S.I. : Geological Society of South Africa, 1973. v.
- CAMARGO, M. N.; JACOMINE, P. K. T.; OLIMOS, I. L. J. e CARVALHO, A. P. Proposição preliminar de conceituação e distinção de Podzólicos Vermelhos-Escuros. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA : Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos, Rio de Janeiro. Conceituação sumária de algumas classes de solos recém-reconhecidas nos levantamentos e estudos de correlação do SNLCS. Rio de Janeiro, p.7-20, 1982b.
- CAPUTO, M.V.; RODRIGUES, R.; VASCONCELOS, D.N.N. 1971. Litoestratigrafia da Bacia do Amazonas. Belém. Petrobrás-Denor. 641-A. 96p. (Relatório técnico).
- CARNEIRO, R. G.; ANDRADE, F. G.; SILVA, G. O. P. Reconhecimento geológico do T.F. de Roraima (Graben Tacutu). Rio de Janeiro : Petrobrás/Renor, 1968. (Relatório Interno 122).
- CARRANZA T. T. Flora e fitossociologia de áreas circundantes a lagos naturais de savanas próximas à cidade de Boa Vista – RR. Monografia. UFRR, Boa Vista 2006.44p.
- CASTRO, J. C.; BARROCAS, S. L. S. Fácies e ambientes de posicionais do Grupo Roraima. Rio de Janeiro : Petrobrás/Cenpes, 1986. 20 p.
- CNM- Confederação Nacional dos Municípios, Base de dados 2007.
- COLE, M. M. The savanas- biogeography and geobotany. Londres, Academic Press. 1986. 438p.

COMPANHIA PESQUISA E RECURSOS MINERAIS. Projeto Zoneamento Ecológico-Econômico da Região Central do Estado de Roraima. Escala 1:500.000. Brasília. 2003. CD-ROM.

COMPANHIA PESQUISA E RECURSOS MINERAIS.. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. Projeto Caracaraí, Folhas NA.20-Z-B e NA.20-Z-D (inteiros), NA.20-Z-A, NA.20-Z-C, NA.21-Y-C e NA.21-Y-A (parciais). Escala 1:500.000. Estado do Amazonas . Brasília : CPRM, 2000. CD-ROM.

COMPANHIA PESQUISA E RECURSOS MINERAIS. CD-ROM. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. Projeto Roraima Central, Folhas NA.20-X-B e NA.20-X-D (inteiros), NA.20-X-A, NA.20-X-C, NA.21-V-A e NA.21-V-C (parciais). Escala 1:500.000. Estado do Amazonas . Brasília : CPRM, 1998.

COMPANHIA PESQUISA E RECURSOS MINERAIS. CD-ROM Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado de Roraima. Brasília : CPRM, 2003

COOKE, R.U. & DOORNKAMP, J.C. 1974. Geomorphology in environmental management. Oxford , Claredon Press. 405p.

COSTA, J.A.V. Tectônica da Região Nordeste do Estado de Roraima. Belém. Centro de Geociências. 1999. 315p. (Tese de Doutorado).

COSTA, J.B.S. & COSTA, J.A.V. O quadro neotectônico da região nordeste do Estado de Roraima. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DA AMAZÔNIA, 5, Belém. Resumos Expandidos. SBG-NN, 1996. p. 284 - 86.

COSTA, J.B.S.; HASUI, Y.; BEMERGUY, R.L.; BORGES, M.S.; COSTA, A.R; TRAVASSOS, W.; MIOTO, J.A.; IGREJA; H.L.S. Aspectos fundamentais da neotectônica na Amazônia. In: Simpósio Internacional do Quaternário da Amazônia. Manaus. Resumos. FUA/INPA/UNESCO. 1993. P.103-06.

COSTA, J.A.V. & COSTA, J.B.S. 1996a. Estruturação Proterozóica ao Longo da BR-174 Vila Pacaraima – Rio Surumu. Norte de Roraima. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DA AMAZÔNIA, 5, Belém. Resumos Expandidos. SBG-NN, p. 313 - 15.

COSTA, J.B.S. & COSTA, J.A.V. 1996b. O quadro neotectônico da região nordeste do Estado de Roraima. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DA AMAZÔNIA, 5, Belém. Resumos Expandidos. SBG-NN, p. 284 - 86.

COSTA, M.L. Aspectos geológicos dos lateritos da Amazônia. Revista Brasileira de Geociências. 21(2): 146-160. 1991.

COSTI, H. T.; SANTIAGO, A.F. & PINHEIRO, S. da S. 1984. Projeto Uatumã – Jatapu; Relatório Final. Manaus: CPRM – SUREG-MA. 133p. + Análises Petrográficas e mapas.

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. Monitoramento Hidrológico 2006. Boletim nº 26. 10p. 2006.

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. Monitoramento Hidrológico 2006. Boletim nº 26. 10p. 2006.

DALL'AGNOL, R.; DREHER, A. M.; ARAÚJO, J. F V.; ABREU A. S. Granito Surucucus. In: CONFERÊNCIA GEOLÓGICA INTERGUIANAS, 10., 1975. Anais...Belém: DNPM, 1975.

DAMIÃO, R.N. 1969. Nota Sobre a Geologia e os Recursos Minerais da Área do Projeto Roraima. Manaus. DNPM. (41) ((Relatório ostensivo).

EDEN, M. J., FURLEY, P. A., MCGREGOR, D. F. M., MILLIKEN W. and RATTER, J. A. Effect of forest clearance and burning on soil properties in northen Roraima, Brazil. Forest Ecology and Management. Elsevier Sciençé Publishers B., Amsterdam, 38:283-290, 1991.

EIRAS, J. F., KINOSHITA, E. M. Evidências de movimentos transcorrentes na bacia do Tacutu. Seminário sobre rifts continentais. Rio de Janeiro: Petrobrás/De pex, 1987. p. 107-139.

EMBRAPA. Centro Nacional de pesquisa de solos. Procedimentos Normativos de Levantamentos Pedológicos. Brasília: EMBRAPA – SPI, 101p., 1995.

EMBRAPA, Centro Nacional de pesquisa de solos. Manual de métodos de Análise de solo. Rio de Janeiro, 1997.

EMBRAPA, Centro Nacional de pesquisa de solos. Sistema Brasileiro de Classificação de solos. Rio de Janeiro, 306p., 2<sup>a</sup> Edição. 2006.

EMBRAPA, Centro Nacional de pesquisa de solos. Sistema Brasileiro de Classificação de solos. Rio de Janeiro, 412p., 1999.

EMBRAPA, Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. Levantamento de reconhecimento de média intensidade dos solos e avaliação da aptidão agrícola das terras da área do Polo Roraima., boletim de pesquisa nº 18, RJ, 1983.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Critérios para distinção de classes de solos e de fases de unidade de mapeamento, normas em uso pelo SNLCS. Rio de Janeiro, EMBRAPA-SNLCS, 67p., 1988.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Manual de métodos de análise de solo. 2. ed. rev. atual. Rio de Janeiro, 1997. 212p.

EMSLIE, R.F.; MORSE, S.A.; WHEELER, E.P. Igneous rocks of Central Labrador, with emphasis on anorthositic and related intrusions. In: INTERNATIONAL GEOLOGICAL CONGRESS, 24., 1972, Montreal. Guide-book of excursion...Montreal : [s.n.], 1972. 72 p.

FECOMÉRCIO-RR. Federação do Comércio do Estado de Roraima. Roraima – Economia e mercado: anuário estatístico/dados econômicos e sociais 2005. Boa Vista: FECOMÉRCIO-RR, 2005.

FERNANDES, A. Fitogeografia brasileira. Fortaleza: Multigraf Editora, 1998. p.258.

FIGUEIREDO, E. S. Projeto Mapas Metalogenéticos e de Previsão de Recursos Minerais. Folhas NA.20-X-D/NA.21-V-C, Boa Vista/Rio Tacutu, escala 1:250.000. Relatório Final. Manaus. DNPM/CPRM, B1v. 1983.

FISHER, R.V. & SCHMINCKE. 1984. Pyroclastic rocks. New York. Spring-Verlag. 472p.

FORMAN, J.M.A. 1969. Projeto Trombetas / Maecuru. Reconhecimento geológico do rio Trombetas. Rio de Janeiro. Geomineração/DNPM. 59p. (Relatório técnico).

FRAGA, L. M. B.; RIKER, S. R. L.; ARAÚJO, R. V. de, NUNES, N. S. de V. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 38., 1994, Camboriú. Anais... Camboriú: SBG, 1994. 3 v.v.2,p. 244-245.

FRAGA, L. M. B.; ALMEIDA, M. E.; MACAMBIRA, M.J. B. First lead- lead zircon ages of charnockitic rocks from Central Guiana Belt (CGB) in the state of Roraima, Brazil. In: SOUTH- AMERICAN SYMPOSIUM ON ISO TOPE GE OLOGY, 1997, Campos do Jordão. Resumo...Campos do Jordão :[s.n.], 1997. p. 115- 117.

FRAGA, L. M. B.; REIS, N. J. The Rapakivi Granite –Anorthosite Association of Mucajáí Region - Roraima State - Brazil. In: SIMPOSIUM ON RAPAKIVI GRANITES AND RELATED ROCKS, 1., Belém. Anais... Belém: IUGS/UNESCO/IGCP, 1995. p.31.

FRAGA, L.M.B.; REIS, N. J.; ARAÚJO, R. V., & HADDAD, R. C. 1996a. Suíte Intrusiva Pedra Pintada - Um registro do magmatismo pós-colisional no Estado de Roraima. SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DA AMAZÔNIA, 5, Belém, 1996. Anais... Belém, Pará, SBG-Núcleo Norte p.76-78.

FRAGA, L.M.B.; HADDAD, R.C.; REIS, N.J. 1997. Aspectos geoquímicos das rochas granítóides da Suíte Intrusiva Pedra Pintada. Norte do Estado de Roraima. Revista Brasileira de Geociências, 27(1): 3-12.

FRANCO, E.M.S.; DEL'ARCO, J.O.; RIVETTI, M. Folha NA.20 Boa Vista e parte das Folhas NA.21 Tumucumaque, NB.20 Roraima e NB.21. In: BRASIL. Projeto RADAMBRASIL. Geomorfologia. Rio de Janeiro. DNPM. p.139 - 180. (Levantamento de Recursos Naturais, 8). 1975.

FRANCO, E.M.S.; DEL'ARCO, J.O.; RIVETTI, M. 1975. Folha NA.20 Boa Vista e parte das Folhas NA.21 Tumucumaque, NB.20 Roraima e NB.21. In: BRASIL. Projeto RADAMBRASIL. Geomorfologia. Rio de Janeiro. DNPM. p.139 - 180. (Levantamento de Recursos Naturais, 8).

GALVÃO, Wougran S. e MENESSES, Paulo R. Avaliação dos sistemas de classificação e codificação das bacias hidrográficas brasileiras para fins de planejamento de redes hidrométricas. Anais. XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Goiânia, Brasil, 16-21 abril 2005, INPE, p. 2511-2518, 2005.

- GAUDETTE, H. E.; OLSZEWSKI Jr., W. J.; MENDOZA, V. U-Pb zircon ages of the Minicia and Macabana gneisses, Amazonas Territory, Venezuela. In: CONGRESO GEOLÓGICO VENE ZOLANO, 5., 1977, Caracas. Memoria... Ca racas : Min. Minas Hidroc., 1977. tomo 2, p. 527- 536.
- GAUDETTE, H. E.; OLSZEWSKI JR., W. J.; SANTOS, J. O. S. Geochronology of Precambrian rocks from the northern part of Guiana Shield, State of Roraima, Brazil. *J. of South American Earth Sciences*. 1996. V.9, nºs 3 e 4, p.183- 195.
- GAUDETTE, H.E.; OLSZEWSKI, Jr., W.J. & SANTOS, J.O.S. 1991. Isotopic studies of the Amazonian Craton, States of Roraima, Amazonas and Rondonia, western Brazil- II. (Inédito).
- GAUDETTE, H.E.; OLSZEWSKI JR., W.J. & SANTOS, J.O.S. 1997. Geochronology of Precambrian rocks from the northern part of Guiana Shield, State of Roraima, Brazil. *Journal of South American Earth Sciences*. (no prelo).
- GAUDETTE, iH. E.; MENDOZA, V.; HURLEY, P. M.; FAIRBAIRN, H. W. Geology and age of the Parguaza rapakivi granite. *Geol. Soc. Am. Bull.*, v. 89, n. 9, p. 1335- 1340. 1978.
- GERASIMOV, I.P. & MESCHERIKOV, J.A. 1968. Morphostructure. In: *The Encyclopedia of Geomorphology*. London. Rhodes W. Fairbridge - Book Corporation. p.731-732.
- GHOSH, S.K. 1981. Geology of Roraima Group and its implications. In: *SIMPOSIUM AMAZÔNICO*, 1, Venezuela. Mémoria ... Bol. 6, p.22-30.
- GIBBS, A. K., OLSZEWSKI JR., W. J. Zircon U-Pb ages of Guyana greenstone-gneiss terrane. *Precambrian Research*, Amsderdam, v. 17, p. 199- 214. 1982.
- GIBBS, A.K. & BARRON, C.N. 1983. The Guiana Shield Reviewed. *Episodes*, 2: 7-14.
- GOVERNO DO ESTADO DE RORAIMA. Zoneamento econômico Ecológico. Multimídia Boa Vista: SEPLAN/DEMA, 2002.
- HASUI, Y.; HARALYI, N.L. & SCHOBENHAUS, C. 1984. Elementos geofísicos e geológicos da região amazônica: subsídios para o modelo geotectônico. *SIMPOSIUM AMAZÔNICO*, 2, Manaus, 1984. Anais... Ma naus, AM, DNPM, MME. p. 129-147.
- HEBEDA, E.H.; BOELRIJK, N.A.I.M.; PRIEM, H.N.A.; VERDURMEN, E. A. TH. & VERSCHURE, R.A. 1973. Excess radiogenic argon in the Precambrian Avanavero Dolerite in western Surinam (South America). *Earth Planetary Sci. Letter*, 20 (2): 189-200.
- HOWARD, A.D. 1967. Drainage analysis in geologic interpretation. *Amer. Assoc. Petr. Geol. Bull.*, 51(11):2246-2259.
- IBGE. Mapa Geomorfológico do Estado de Roraima. Rio de Janeiro. Digeo. 2005.
- IBGE. Manual Técnico da vegetação brasileira. Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. Rio de Janeiro: FIBGE, 1992. p. 91.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Mapas climáticos. [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br). nov-dez/2006.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Brasil em números, vol.8. Rio de Janeiro: IBGE, 2000.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro: IBGE, base de dados 2004
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro: IBGE, base de dados SIDRA 2004
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Atlas de Roraima. Rio de Janeiro: Secretaria de Planejamento da Presidência da República, 1981.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Mapas climáticos. [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br). nov-dez/2006.
- INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. Mapas climáticos. [www.inmet.gov.br](http://www.inmet.gov.br). nov-dez/2006.
- INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. Mapas climáticos. [www.inmet.gov.br](http://www.inmet.gov.br). nov-dez/2006.

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. CPTEC – Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos. Plataforma de Coleta de Dados. [www.cptec.inpe.br](http://www.cptec.inpe.br). nov-dez/2006.

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. CPTEC – Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos. Plataforma de Coleta de Dados. [www.cptec.inpe.br](http://www.cptec.inpe.br). nov-dez/2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Léxico Estratigráfico da Amazônia Legal. Rio de Janeiro. Coordenação dos Recursos Naturais e Estudos Ambientais. 2005. 371p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Mapa Geológico do Estado de Roraima. 2005. Disponível em [www.ibge.gov.br/geociencias](http://www.ibge.gov.br/geociencias) (formato pdf).

INSTITUTO BRASILEIRO DE MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. Ecorregiões Brasileiras. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/>>. Acesso em: 23. Ago. 2005.

IRWIN, F, WILLIAMS, I. R. Catchments as Planning Units. Ecosystem Classification for Environmental Management. Outgrowth of an International Workshop held Dec. 1992 at Leiden University (Netherlands) Edited by Frans Klijn – Kluwer Academic Publishers, 1992.

ISSLER, R.S. 1975. Geologia do Cráton Guianês e suas possibilidades metalogenéticas. In: CONFERÊNCIA GEOLÓGICA INTERGUIANAS, 10, Belém. Anais... DNPM. p.47 - 75.

JACOMINE, P. K. T. Solos sob matas ciliares. In: RODRIGUES, R.; FILHO, H. (coord.) Matas ciliares: conservação e recuperação. São Paulo:EDUSP/FAPESP, 2000. p, 15-25.

JORGE JOÃO, X.S.; SANTOS, C.A. & PROVOST, A. 1985. Magmatismo adamelítico Água Branca (Folha Rio Mapuera, NW do Estado do Pará). SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DA AMAZÔNIA, 2, Belém. Anais... Belém, Pará, SBG, v.2, p. 93-109.

KAGEYAMA, P. Y. Genetic struture of tropical tree species of Brazil. In: Reproductive ecology of tropical forest plants. Man and Biosphere Series, Ed.K.S. Bawa e M. Hadley, v. 7. UNESCO, 1990. p. 3-20.

LIMA, M.I.C. Introdução à interpretação radargeológica. Rio de Janeiro. IBGE. 124p. (Manuais Técnicos em Geociências, 3). 1995.

LIMA, M. I. C. de; OLIVEIRA, E. P., TASSINARI, C.C.G. Cinturões Granulíticos da porção setentrional do Cráton Amazônico. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DA AMAZÔNIA, 1., 1982, Belém. Anais... Belém : SBG, 2 v. v. 1, 1982. p.147-162.

LIMA, M.I.C. de; MONTALVÃO, R.M.G. de; ISSLER, R.S.; OLIVEIRA A. da S.; BASEI, M.A.S.; ARAÚJO, J.V.F. & SILVA, G.G. da. 1974. Geologia da Folha NA/NB.22 - Macapá. BRASIL, DNPM. Projeto RADAMBRASIL. Folha NA/NB - Macapá. Rio de Janeiro, (Levantamento de Recursos Naturais, 6). p. 2-129.

LIMA, W. de P.; ZAKIA, M. J. B. Hidrologia de matas ciliares. In: RODRIGUES, R.; FILHO, H. (coord.) Matas ciliares: conservação e recuperação. São Paulo: EDUSP/FAPESP, 2000. p. 15-25.

LOCK, P. R. F. 1983. Projeto Mapas Metalogenéticos e de Previsão de Recursos Minerais; Folha NA. 20-Z-B Caracaraí. Manaus: CPRM. 7 p. + anexos.

LORENZI, H. Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Nativas do Brasil. Vol. 1, 2, 3. São Paulo: Editora Plantarum, 1998.

LUZARGO, R.; REIS, N.J. 2001. O Grupo Cauarane (Estado de Roraima): uma breve revisão litoestratigráfica. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DA AMAZÔNIA, 7, Belém. Resumos Expandidos. SBG-NN. CD-ROM.

MAIA, N. B.; MARTOS, H. L.; BARELLA, W. Indicadores ambientais: conceitos e aplicações. São Paulo: EDUC/INEP, 2001.

MAIA, R. G. N.; GODOY, H.K.; YAMAGUTI, H.S.; MOURA, P.A. de; COSTA, F.S.F. da; HOLANDA, M.A. de & COSTA, J. de A. 1977. Projeto Carvão no alto Solimões; Relatório Final. Manaus: CPRM – SUREG-MA. v. 1.

MANDETTO, P; VEIGA JÚNIOR, J.P. & OLIVEIRA, J.R. 1974. Reconhecimento geológico e geoquímico ao longo do Rio Pitinga – afluente do Rio Uatumã. Manaus: CPRM. 31 p.

MAROT, M. ; CAPDEVILA, R.; LEVEQUE, B.; GRUAU, G.; MARTIN, H.; CHARLOT, R. & HOCQUARD, C. 1984. Le "synclinorium du sud" de Guyane Française: une ceinture de roches vertes d'âge proterozoïque inférieur. REUNION ANNUELLE DES SCIENCES DE LA TERRE, 10, Bordeaux, Soc. Geol. Fr., Paris.

McPHIE, J.; DOYLE, M.; ALLEN, R. 1993. Volcanic textures. A guide to the interpretation of textures in volcanic. University of Tasmania. Centre for ore deposit and exploration studies. 198p

OLIVEIRA, I.W.B.; RAMGRAB, G.E., MANDETTA, P.; MELO, A.F.F.; SANTOS, A.J.; CUNHA, M.T.P.; CAMPOS, M.J.F.; D'ANTONA, R.J.G.; DAMIÃO, R.N. Projeto Molibdênio em Roraima. Manaus DNPM/CPRM. 6v. (Relatório final). 1978.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. SNUC: Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (Lei Nº 9.985 de 18 de julho 2000, Decreto Nº 4.340 de 22 de agosto 2002). Brasília-DF: MMA, 2003.

MIRANDA, I. S.; ABSY, M. L. A flora fanerogâmica de Roraima. In: Barbosa, R.; Ferreira, E.; Castellón, E. (eds.). Homem, Ambiente e Ecologia no Estado de Roraima. Manaus: INPA, 1997. p. 613.

MMA. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS HÍDRICOS. 2002. Avaliação e identificação das ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da Biodiversidade na Amazônia Brasileira. Série Biodiversidade da Amazônia Brasileira. 112 p.

MMA. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS HÍDRICOS. 2002. Avaliação e identificação das ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da Biodiversidade na Amazônia Brasileira. Série Biodiversidade da Amazônia Brasileira. 112 p.

MONTALVÃO, R. M. G. de; PITTHAN, J. H. L. Grupo Cauarane. Belém: DNPM/ PRO- JETO RADAM -BRASIL, 7 p. (Relatório Interno 21-G). 1974.

MONTALVÃO, R.M.G.; MUNIZ, M.B.; ISSLER, R.S.; DALL'AGNOL, R.; LIMA, M.I.C.; FERNANDES, P.E.C.A.; SILVA, G.G. Folha Na.20 Boa Vista e parte das Folhas NA.21. Tumucumaque, NB.20 Roraima e NB.21. In: BRASIL. Projeto RADAMBRASIL, Rio de Janeiro. DNPM. p.15 - 135. (Levantamento de Recursos Naturais, 8). 1975.

MORAES REGO, L. F. 1930. Notas sobre a geologia do Território do Acre e da bacia do Javary; Manaus. Cezar. 15 p.

MUNSELL. Soil Color Charts. Baltimore, Munsell Color Company, 1994.

NOGUEIRA, CLAUDIA R. et al. Classificação de Bacias Hidrográficas em Tabuleiros Costeiros através de Indicadores provenientes de Sensoriamento Remoto – estudo de caso em Linhares e Sooretama, ES. Anais. X SBSR, Foz do Iguaçu, 21-26 abril 2001, INPE, p. 955-958, Sessão Pôster, 2001.

NUNES, N. S.de V.; SAN TOS, J. O. S. Contribuição à geologia da região das serras da Prata e do Mucajai, Estado de Roraima. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 38.,1994, Camboriú. Anais... Camboriú: SBG, 1994. 2 v. v.2, p.61- 62.

OLIVEIRA, A. I. de. Bacia do rio Branco, Estado do Amazonas. Rio de Janeiro : SGMB, 1929. 71 p. (Boletim n. 37).

OLIVEIRA, A.S.; FERNANDES, C.A.C.; ISSLER, R.S.; MONTALVÃO, R.M.G. de & TEIXEIRA, W. 1975. Geologia da Folha NA.21-Tumucumaque e parte da Folha NB.21. BRASIL, DNPM. Projeto RADAMBRASIL. Folha NA.21 - Tu mucumaque, e parte da Folha NB.21. Rio de Janeiro, 1975. (Levantamento de Recursos Minerais, 9 ). p. 21-118.

OLIVEIRA, A. I. & LEONARDOS, O.H. 1940. Geologia do Brasil. Rio de Janeiro, Comissão Brasileira dos Centenários Portugal, 1940. 472 p.

OLIVEIRA, J.B., JACOMINE, P.K.T., CAMARGO, M.N. Classes gerais de solos do Brasil: guia auxiliar para seu reconhecimento. Jaboticabal: FUNEP, 1992. 201p.

- OLIVEIRA, M. J. R.; LUZARDO, R.; FARIA, M. S. G. de & PINHEIRO, S. da S. 1996a. A Suíte Intrusiva Água Branca no Sudeste de Roraima, SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DA AMAZÔNIA, 5 Belém; 1996 – Anais... Belém, Pará, SBG-Núcleo Norte. p. 86-89.
- OLIVEIRA, P.S. & MARQUIS, R.J. The Cerrados of Brazil. New York, Columbia University Press, 2002. 398p.
- OLIVEIRA, Rafael da Silva. Atlas do Estado de Roraima: território e população. Boa Vista/RR: EdUFRR, 2006. CD-ROM.
- PAVANI, J. Monte Caburaí. O Brasil começa aqui. Boa Vista. No Prelo. 2006
- PEDROSA, J. L. Unidades geoambientais de uma porção sudeste do estado de Roraima. Monografia de Especialização. Boa Vista: UFRR. 2004. 77 p.
- PESSOA, M.R.; SANTIAGO, A.F.; ANDRADE, A. F.; NASCIMENTO, J.O.; SANTOS, J.O.S.; OLIVEIRA, J.R.; LOPES, R.C. & PRAZERES, W.V. 1977. Projeto Jamanxim; Relatório Final. Manaus: DNPM/CPRM, 1977. 9 v.
- PINHEIRO S. da S. ; NUNES, A.C.B.; COSTI, H.T.; YAMAGUTI, H.S.; FARACO, M.T.L.; REIS, N.J.; MENEZES, R.G. de; RIKER,S.R.L. & WILDNER, W. 1981. Projeto Catrimâni-Uraricoera: Relatório de Progresso. Manaus, DNPM/CPRM, v. 2B. p. 399-401.
- PINHEIRO, S.S.; NUNES, A.C.B.; COSTI, H.T.; YAMAGUTI, H.S.; FARACO, M.T.L.; REIS, N.J.; MENEZES, R.G.; RIKER, S.R.L.; WILDNER, W. 1981. Projeto Catrimani - Urariquêra. Manaus, DNPM/CPRM. VI-A (Relatório final).
- PINHEIRO, S. da sincerely.; REIS, N. J.; COSTI, H. T. Geologia da Região do Caburaí, Estado de Roraima. Relatório Final. Manaus : DNPM/CPRM, 1990. 1v., il.
- PINHEIRO, S.S.; FARIA, N.S.G.; BRITO, M.S.L. 1998. Serra do Aviaquário - Um granito do tipo Saracura - Petrografia e Litoquímica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 40. Belo Horizonte. Anais... v.1, p.519 - 519.
- PRIEM, H.N.A.; BOELRIJK, N.A.I.M.; HEBEDA, E.H.; VERDURMEN, E.A.Th. & VERSCHURE, R.H. 1971. Isotopic ages of the Trans-Amazonian acidic magmatism and the Nickerie Metamorphic Episode in the Precambrian Basement of Suriname, South America. Geol. Soc. Am. Bull., 82: 1.667-1.680.
- PRIEM, H. N. A. Age of the Precambrian Roraima Formation in north eastern South America: evidence from isotopic dating of Roraima pyroclastic volcanic rocks in Suriname. Geol. Soc. Amer. Bull., v. 84, p. 1677-1684. 1973.
- PRIEM, H.N.A.; ANDRIESSEN, P.A.M.; BOELRIJK, N.A.I.M.; BOODER, H.D.E.; HEBEDA, E.H.; HUGUETTA, A.; VERDURMEN, E.A.TH.; VERSCHURE, R.H. 1982. Geochronology of the Precambrian in the Amazonas Region of Southeastern Colombia (Western Guiana Shield). Geol. Mijnb., 61(3): 229 - 242.
- RAMGRAB, G.E.; OLIVEIRA, J.F.; BOMFIM, L.F.C. MANDETTE, P. KUYUMJIAN, R.M. 1971. Projeto Roraima - Relatório de Progresso. Mapeamento geológico da área Divisor. Manaus. DNPM/CPRM. 28p. (Relatório Técnico).
- RAMGRAB, G. E.; BOMFIM, L. F. C.; MANDETTE, P. Projeto Roraima, 2a. Fase. Relatório Final. Manaus : DNPM/CPRM, 1972. 38 p.
- RAMGRAB, G.E. & DAMIÃO, R.N. 1970. Reconhecimento geológico dos rios Anaua e Barauana, Relatório Inédito. Boa Vista: DNPM, 40 p.
- RAMGRAB, G.E. 1984. Projeto Mapas Metalogenéticos e de Previsão de Recursos Minerais, Folha NA.20/NB.20 Boa Vista – RR; escala 1: 1.000.000. Manaus: DNPM/CPRM. 44p. + mapas.
- Rebouças, A. C. Braga, B. Tundisi, J. G. 1999. Águas Doces no Brasil: Capital Ecológico, Uso e Conservação, 717 p. IEA-USP/Academia Brasileira de Ciências.
- REID, A. R. 1972. Stratigraphy of type area of the Roraima Group, Venezuela. In: CONFERÊNCIA GEOLÓGICA INTER GUIANAS, 9., 1972, Georgetown. Memoria... Georgetown : [s.n.], 1972. Bol. Especial n. 6, p. 32-33.

- REIS, N. J.; NUNES, N. S. de V.; PINHEIRO, S. da S. A cobertura mesozóica do Hemigraben Tacutu – Estado de Roraima. Uma abordagem ao paleo-ambiente da Formação Serra do Tucano. In: CONGRESSO BRA SILEIRO DE GEOLOGIA, 38., 1994, Camboriú. Anais... Camboriú :, SBG, 1994. 3 v. v.3, p. 234- 235.
- REIS, N. J.; CARVALHO, A. de S. Coberturas sedimentares do Mesoproterozóico do Estado de Roraima. Avaliação e discussão e modo de ocorrência. R. Brasileira de Geociências, São Paulo, v. 26, n. 4, p. 217-226. 1997.
- REIS, N.J.; PINHEIRO, S.S.; CARVALHO, J.E. 1985. Subdivisão litoestratigráfica da Formação Suapi - Grupo Roraima - Território Federal de Roraima. In: SIMPÓSIO GEOLOGIA AMAZÔNIA, 2, Belém. Anais... SBG-NN. v.1. p.408 - 20.
- REIS, N. J. & PINHEIRO, S. da S. 1986. Síntese Estratigráfica do Território Federal de Roraima. Manaus, CPRM, Relatório Inédito, 40 p.
- REIS, N. J. & CARVALHO, A. S. 1996. Coberturas sedimentares do mesoproterozóico do Estado de Roraima; avaliação e discussão de seu modo de ocorrência. Rev. Bras. Geoc. 26 (4): 217-226.
- REIS, N.J. 1997. Léxico Estratigráfico de Roraima. CPRM, Manaus, Relatório Interno (Inédito), 86 p.
- RIBEIRO, J. E. L. da S.; HOPKINS, M. J. G. et al. Flora da Reserva Ducke: Guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra-firme na Amazônia Central. Manaus: INPA, 1999. P. 800.
- RIZZINI, C. T. Tratado de Fitogeografia do Brasil. 2<sup>a</sup> Ed. Âmbito Cultural edições. Rio de Janeiro, 1997.747p.
- ROSEN-SPENCE, A.F.; PROVOST, G. DIMROTH, E.; GOCHNAUER, K.; OWEN, V. 1980. Archean subaqueous felsic flows, Rouyn-Noranda, Quebec, Canada, and their Quaternary equivalents. Precamb. Res., 12(1-4): 43-77.
- ROSS, J. L. S. . Ecogeografia do Brasil. 1. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2006. v. 1. 208 p.
- SALAS, N. J.; SANTOS, J. O. S. Determinações geocronológicas pelo método da birrefringência em fonolito na área do Projeto Norte da Amazônia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 28., 1974, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre : SBG, 1974. v. 6, p.221- 224.
- SAN JOSE, J. J. e MEDINA, E. Effects of fire on organic matter production and water balance in a tropical savanna. In: F. B. GOLLEY e E. MEDINA (eds), Tropical Ecological Syatems. Springer-Verlag, New Yor, p. 251-264, 1975.
- SANAIOTTI, T. M. Composição fitossociológica de quatro savanas de Roraima. In: BARBOSA, R. I.; FERREIRA, E.; CASTELLON, E. (eds.) Homem, Ambiente e Ecologia no Estado de Roraima. Manaus: INPA, 1997. p. 613.
- SANTIAGO, A. F. 1983. Projeto São João do Baliza – Manaus: CPRM / SUREG-MA. 39 p. + Anexos.
- SANTOS, A.M.B. 1986. Evolução Geológica da Bacia do Tacutu (Território Federal de Roraima). Manaus, Petrobrás / Denoc. Rel. Siex 131.5700.
- SANTOS, J. O. S. A subdivisão estratigráfica do Grupo Roraima. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DA AMAZÔNIA, 2., 1985, Belém. Anais... Belém : SBG Núcleo Norte, 1985. v.1, p. 421-431.
- SANTOS, J.O.S.; MOREIRA, A.S.; PESSOA, M.R.; OLIVEIRA, J.R. de; MALOUF, R.F.; VEIGA Jr., J.P. & NASCIMENTO, J.O. do. 1974. Projeto Norte da Amazônia, Domínio Baixo Rio Negro; Geologia da Folha NA.20-Z, Relatório Final. Manaus, DNPM/CPRM, v. 3A.
- SANTOS, J. O. S.; ARAÚJO NETO, H. de. Algumas características químicas do magmatismo Parima/Tapuruquara. Acta Amazônica, v. 8, n. 4, p. 639-656. 1978.
- SANTOS, J. O. S; OLIVEIRA, J. R. de; SANTOS, A. J. dos; ARAÚJO NETO, H. de. Principais manifestações básicas não-orogênicas da Plataforma Amazônica. Manaus : CPRM, 1977.132 p .(Relatório Inédito).
- SANTOS, J. O. S.; PESSOA, M. R.; REIS, N. J. Associações máficas-ultramáficas magnesianas na Plataforma Amazônica. In: SIMPOSIMUM AMAZÔNICO, 1.,1981, Puerto Ayacucho. Resume nes... Puerto Ayacucho : [s.n.], 1981. v.1, p. 290-307.

- SANTOS, J. O. S.; NELSON, B. W. Os campos de dunas do Pantanal Setentrional. In: CONGRESSO LATINO - AMERICANO, 8., 1995, Caracas. Anais... Caracas : [s.n.], 1995.
- SANTOS, J. O. S.; OLSZEWSKI, W. Idade dos granulitos tipo Kanuku em Roraima. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE GEOLOGIA, 7., 1988, Belém. Anais... Belém : SBG/DNPM, 1988. p. 378-388.
- SANTOS, J.O.S. 1982. Principais incompatibilidades entre a estratigrafia e a geocronologia do Pré-Cambriano do Território Federal de Roraima. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DA AMAZÔNIA, 1, Belém. Anais... SBG. p.185-200.
- SANTOS, J.O.S. & REIS NETO, J.M. 1982. Algumas idades de rochas graníticas do Cráton Amazônico. CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 32, Salvador, 1982. Anais... Salvador, BA, SBG, v.1, 339-348.
- SANTOS, J.O.S. & D'ANTONA, R.J.G. 1984. A Formação Araí e a subdivisão do Grupo Roraima. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 33, Rio de Janeiro. Anais... SBG. v.3, p.1162 -1175
- SANTOS, R.D & LEMOS, R.C. Manual de descrição e coleta de solo no campo. 5<sup>a</sup> ed. Viçosa -MG. SBCS/SNLCS, 92p., 2005.
- SCHAEFER, C. E. R & DALRYMPLE, J., Landscape evolution in Roraima, North Amazonia : Planation, paleosols and paleoclimates. Zeit. fur Geomorph, 39(1):1- 28.,1995.
- SCHAEFER, C. E. R. Ambientes no Nordeste de Roraima : Solos, Palinologia e implicações Paleoclimáticas. UFV, Imprensa Universitária (Tese de Mestrado). 108p., Viçosa, 1991.
- SCHAEFER, C. E. R. Ecogeography and human scenario in Northeast Roraima, Brazil. Ciência e Cultura, Journal of the Brazilian Association for the Advancement of Science. 49(4):241-252, 1997.
- SCHAEFER, C. E. R. G., e VALE JUNIOR, J. F. Mudanças climáticas e evolução da paisagem em Roraima : uma resenha do Cretáceo ao Recente. In : BARBOSA, R. I.; FERREIRA, E. J. G.; CASTELLÓN, E. G. Homem, Ambiente e Ecologia no Estado de Roraima. INPA, Manaus, p. 231-293, 1997.
- SCHAEFER, C. E. R. Landscape Ecology and Land Use Patterns in Northeast Roraima, Brazil. Royal Holloway, University of London, CEDAR Research Papers: 11:1-24, 1994.
- SCHAEFER, C. E. R. Soils and paleosols from northeastern Roraima North Amazonia : Geomorphology, genesis and landscape evolution. University of Reading, 352p., 1994.
- SCHOBENHAUS, C. ; HOPPE, A.; LORK, A. & BAUMANN, A. 1994. Idade U/Pb do magmatismo Uatumã no norte do Cráton Amazônico, Escudo das Guianas (Brasil): primeiros resultados. CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 37, Camboriú, 1994. Anais...Camboriú, SC, SBG, v.2, p. 395-397.
- SECRETARIA EXECUTIVA DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E MEIO AMBIENTE. As regiões hidrográficas e os municípios do estado do Pará. Série Relatório Técnico, n. 6. Belém: SECTAM, 2005.
- SENA COSTA, J. B.; PINHEIRO, R. V. L; REIS, N. J.; PESSOA, M .R.; PINHEIRO, S. da S. O Hemigraben do Tacutu, uma estrutura controlada pela geometria do Cinturão de Cisalhamento Guiana Central. Geociências, São Paulo, v.10, p. 119-130. 1991.
- SEPLAN- RORAIMA, Cadernos de Economia 2007
- SILVA, E. L. S. A vegetação de Roraima. In: BARBOSA, R. I.; FERREIRA, E.; CASTELLON, E. (eds.) Homem, Ambiente e Ecologia no Estado de Roraima. Manaus: INPA, 1997. p. 613.
- SNELLING, N. J.; McCON NELL, R. B. The geochronology of Guyana. Geologie en Mijnbouw., v. 48, p. 201-213. 1969.
- SPRY, A. 1969. Metamorphic textures. Oxford. Pergamon Press. 350p.
- SRH - Secretaria de Recursos Hídricos. Caderno da Região Hidrográfica Amazônica / Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos. – Brasília: MMA, 2006. 124 p

- STEIGER, R. H.; JAGER, E. Subcommission on geochronology: convention on the use of decay constants in geo-and cosmochronology. *Earth and Planetary Science Letters*, v. 36, p. 359- 362. 1977.
- STRAHLER, A.N. Dynamic basis of geomorphology. *Geol. Soc. Amer. Bull.*, 63:923-938. 1952.
- SUDAM. Estudo integrado do vale do Rio Branco. Recursos Minerais. Belém, Consórcio Serete/Planisul/Geomitec. v.2, 379p. 1977.
- SUDAM. 1977. Estudo integrado do vale do Rio Branco. Recursos Minerais. Belém, Consórcio Serete/Planisul/Geomitec. v.2, 379p.
- SUDAM – Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia. Atlas Climatológico da Amazônia Brasileira. Belém: SUDAM. 1984.
- SUDAM – Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia. Atlas Climatológico da Amazônia Brasileira. Belém: SUDAM. 1984.
- SUGUIO, K. Geologia do Quaternário e Mudanças Ambientais. São Paulo: Paulo's Comunicação e Artes Gráficas, 1999. 366p.
- SUMMERFIELD, M.A. Global Geomorphology. An introduction to the study of landforms. New York. Prentice Hall. 1991. 537.
- TEIXEIRA, W.; BASEI, M.A.S.; TASSINARI, C.G.C. Significação Tectônica do Magmatismo Anorogênico Pré-Cambriano Básico e Alcalino na Região Amazônica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 29., 1976, Ouro Preto. Anais... Ouro Preto : SBG, 1976. 4 v. p.169- 183.
- TEIXEIRA, W. Interpretação geotectônica do magmatismo pré-cambriano básico e alcalino da região amazônica, baseada em Idades radiométricas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 30., 1978, Recife. Anais... Recife : SBG, 1978. 6 v. P.44
- TEIXEIRA, W.; OJIMA, J. K.; KAWASHITA, K. A evolução geocronológica de rochas metamórficas e ígneas da faixa móvel Maroni-Itacaiunas na Guiana Francesa. In: SIMPOSIUM AMAZÔNICO, 2., 1984, Manaus. Anais... Manaus : DNPM/MME, 1984. p. 75- 81.
- VALE JUNIOR, J.F. e M.I. SOUZA. Caracterização e distribuição dos solos das savanas de Roraima. In: BARBOSA, R.I. ; SOUZA, J. M.; XAUD, H.A (eds.) Savanas de Roraima: etnoecologia, biodiversidade, potencialidades agrossilvipastoris. Boa Vista: FEMACT, 2005. p. 79-90.
- VALE JÚNIOR, J. F. Pedogênese e Alterações dos Solos sob Manejo Itinerante, em Áreas de Rochas Vulcânicas Ácidas e Básicas, no Nordeste de Roraima. Tese de Doutorado. Viçosa, outubro 1999.
- VALE JÚNIOR, J.F; LEITÃO SOUSA, M.I. Caracterização e Distribuição dos solos das Savanas de Roraima. In: BARBOSA, R. I.; XAUD, H. A. M.; SOUZA, J. M. C. SAVANAS DE RORAIMA – Etnoecologia, Biodiversidade e Potencialidades Agrossilvipastoris. FEMACT. Boa Vista – Roraima, 2005. 201p.
- VALE JÚNIOR, J. F.; LEITÃO SOUSA. Levantamento de Reconhecimento de solos. IN: BRANCOCEL Ltda. Estudos de Impactos Ambientais e Relatório de Impactos Ambientais .(EIA/RIMA) da área de implantação da fábrica de celulose (300ha). Boa Vista – Roraima. 2003.
- VALE JÚNIOR, J. F.; LEITÃO SOUSA. Levantamento de Reconhecimento de solos. IN: OURO VERDE AGROSILVIPASTORIL LTDA. Estudos de Impactos Ambientais e Relatório de Impactos Ambientais .(EIA/RIMA) das áreas de plantios de Acacia Mangium (15.000ha. Boa Vista – Roraima. 2001.
- VALLE JUNIOR, J. F. E LEITÃO DE SOUZA, M. I. Caracterização e distribuição dos solos das savanas de Roraima. In - Savanas de Roraima- etnoloeconomia, biodiversidade e potencialidades agrosilvipastoris. Boa Vista, FEMACT, 2005. 200p.
- VAN SCHMUS, W. R.; MEDARIS JR, L.G.; BANKS, P. Geology and age of the Wolf River Batholith, Wisconsin. *Geol. Soci. Am. Bull.*, v. 86, p. 907-914. 1975.
- VEIGA JR, J. P.; NUNES, A. C. B.; SOUZA, E. C. de; SANTOS, J. O. S.; AMARAL, J. E., DO PESSOA, M. R.; SOUZA, S. A. de S. Projeto Sulfetos do Uatumã; Relatório Final. Manaus : DNPM/CPRM, 1979. 6 v.

VELOSO, H. P. & GOES FILHO, L., Fitogeografia Brasileira, classificação fisionômica ecológica da vegetação Neotropical. B. tec. Salvador, nº01, 80 p. 1982. boletim técnico da classificação fisionômico-ecológica da vegetação neotropical (1982).

WALTER, B. M. T; RIBEIRO, J. F., Fitofisionomias do bioma cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. Cerrado: ambiente e flora. Planaltina-DF: Ministério da Agricultura-EMBRAPA, 1998. p. 89-166.

WALTER, H. Vegetação e zonas climáticas: tratado de ecologia global. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 1980. p. 105.

WORLD CONSERVATION MONITORING CENTRE. Global biodiversity: status of the living resources. New York: Chapman & Hall, 1992. p. 585.

WORLD RESOURCES INSTITUTE, THE WORLD CONSERVATION UNION & UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. A estratégia global da biodiversidade. Trad. Fundação O Boticário de Proteção à Natureza. Curitiba:Fundação Boticário, 1992. p. 231.