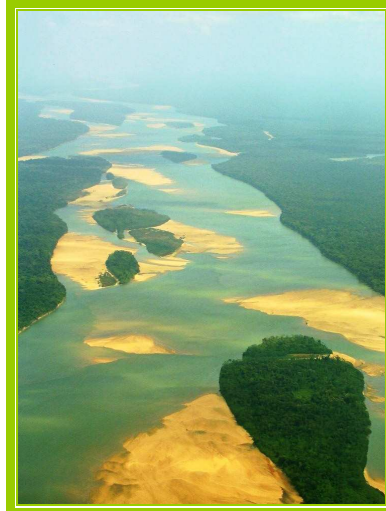
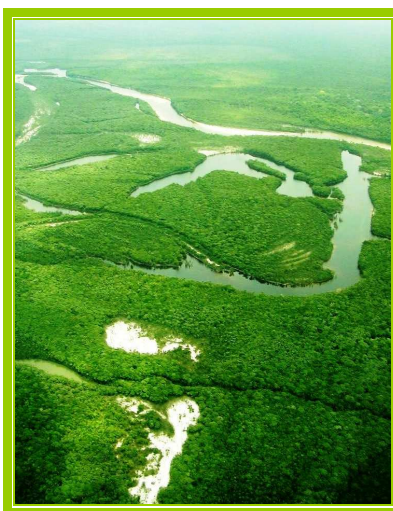




GOVERNO DO ESTADO DE RORAIMA

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 VI –



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:

Engenheiro Silvio Luiz Mota Simões

Coordenação do Projeto:

Eng. Ambire José Gluck Paul

Coordenação Técnica:

Geólogo Ronaldo Lima

Coordenação Administrativa:

Engenheiro Silvio Luiz Mota Simões

Consultores:

José Augusto Vieira Costa

Relatório técnico – Geologia

Beethoven Figueiredo Barbosa

Relatório técnico – Cobertura vegetal

José Frutuoso do Valle Jr.

Relatório técnico – Pedologia

Aline M. M. de Lima

Relatório técnico – Bacias hidrográficas

José Augusto Vieira Costa

Relatório técnico – Geomorfologia

Vladimir de Souza

Relatório técnico – Sócio economia

Stélio Tavares

Relatório técnico – Cartografia

Rômulo Simões

Revisão de texto

Astrid Studart Corrêa

Revisão jurídica

Ronaldo Lima

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

Lista de Tabelas

Tabela 01. Estrutura da codificação de acordo com o SINGRH – Sistema Nacional de Informação sobre Recursos Hídricos: _____	19
Tabela 02. Critérios físicos e operacionais que devem ser contemplados para a implantação do Sistema Estadual de Informações de Recursos Hídricos. _____	28
Tabela 03. Instrumentação tecnológica. _____	30
Tabela 04. Estações de monitoramento pluviométrico, segundo ANA (2006). _____	35
Tabela 05. Especificações das estações segundo a ANA (2006). _____	36
Tabela 06. Descrição das unidades geológicas componentes das Regiões Hidrográficas. _____	99

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	iv
1. INTRODUÇÃO	4
2. METODOLOGIA ADOTADA	5
2.1. CONCEITUAÇÕES BÁSICAS	5
2.2. LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO GERAL DAS REGIÕES HIDROGRÁFICAS	5
2.3. O DIAGNÓSTICO E PROGNÓSTICO BASE DO ESTADO COMO AMBIENTE PROPÍCIO À GESTÃO HÍDRICA	7
2.4. CRITÉRIOS ADOTADOS NA CARACTERIZAÇÃO DAS PAISAGENS NATURAIS	7
2.5. CRITÉRIOS ADOTADOS NOS LEVANTAMENTOS SÓCIO-ECONÔMICOS	8
2.6. IDENTIFICAÇÃO DAS DIRETRIZES BÁSICAS DO PLANO ESTRUTURANTE DO SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DE RORAIMA	10
3. O SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DE RORAIMA	12
3.1. LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO GERAL DAS REGIÕES HIDROGRÁFICAS	12
3.1.1. Sistemática adotada	12
3.1.2. Regiões Hidrográficas	13
3.1.3. Descrição das Unidades Hidrográficas de Planejamento	15
3.1.4. CODIFICAÇÃO DA REDE HIDROGRÁFICA DO ESTADO DE RORAIMA SEGUNDO O SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES EM RECURSOS HÍDRICOS	17
3.2. ESTRUTURA NORMATIVA	20
3.3. ASPECTOS RELEVANTES DA LEI Nº 547/2006	23
4. O DIAGNÓSTICO E PROGNÓSTICO BASE DO ESTADO COMO AMBIENTE PROPÍCIO À GESTÃO HÍDRICA	26
4.1. SISTEMA ESTADUAL DE INFORMAÇÕES DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DE RORAIMA	26
4.2. ASPECTOS CLIMATOLÓGICOS DAS REGIÕES HIDROGRÁFICAS	31
4.2.1. Aspectos regionais	31
4.2.2. Base cartográfica empregada	32
4.2.3. Classificação climática	33
4.2.4. Precipitação pluviométrica	33
4.2.5. Período mais chuvoso	34

4.2.6. Período menos chuvoso	34
4.2.7. Monitoramento hidrometeorológico	34
4.2.8. Avaliação da precipitação pluviométrica por região hidrográfica	43
4.2.9. Evaporação e balanço hídrico	44
4.2.10. Temperatura e umidade relativa do ar	44
 4.3. DESCRIÇÃO DOS PRINCIPAIS COMPONENTES DA PAISAGEM: GEOMORFOLOGIA, COBERTURA DE SOLOS E VEGETAL	 45
4.3.1. Principais domínios por Região Hidrográfica	50
4.3.2. Unidades geomorfológicas por Região Hidrográfica	64
4.3.3. Ecorregiões do estado de Roraima	87
 4.4. GEOLOGIA E POTENCIAL HIDROGEOLÓGICO, SEDIMENTAR E EROSIVO POR REGIÃO HIDROGRÁFICA	 96
4.4.1. Processos de sedimentação e erosão associados ÀS unidades geológicas	105
4.4.2. Potencial hidrogeológico	108
 4.5. ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS DO ESTADO APLICADOS À AVALIAÇÃO DE DISPONIBILIDADE HÍDRICA	 110
4.5.1. RH Branco Norte	111
4.5.2. RH do Uraricoera	116
4.5.3. RH do Tacutu	121
4.5.4. RH do Anaua	124
4.5.5. RH do Jauaperi	128
4.5.6. RH do Branco sul	132
 5. AVALIAÇÃO DE CONDIÇÕES PROPÍCIAS À DISPONIBILIDADE HÍDRICA.	 134
5.1. AVALIAÇÃO TEMÁTICA	134
 5.2. VULNERABILIDADE HÍDRICA SEGUNDO OS PARÂMETROS HIDROLÓGICOS E CLIMATOLÓGICOS	 138
 5.3. VULNERABILIDADE HÍDRICA SEGUNDO OS PRINCIPAIS CONDICIONANTES NATURAIS DA PAISAGEM	 139
5.3.1. RH do Branco Norte	139
 5.4. RH DO RIO URARICOERA	 141
5.4.1. RH do Tacutu	144
5.4.2. RH do Rio Anauá	147
5.4.3. RH do Rio Jauaperi	148
5.4.4. RH do Branco Sul	150
 5.5. VULNERABILIDADE HÍDRICA SEGUNDO O USO E OCUPAÇÃO DO SOLO	 152

5.5.1. RH Branco Norte	152
5.5.2. RH do Uraricoera	153
5.5.3. RH do Tacutu	154
5.5.4. RH do Anaua	155
5.5.5. RH do Jauaperi	156
5.5.6. RH do Branco Sul	156
5.6. CENÁRIO TENDÊNCIAL DAS DEMANDAS HÍDRICAS	157
5.6.1. Histórico da evolução das Áreas Alteradas até o presente	159
5.7. IDENTIFICAÇÃO DAS DIRETRIZES BÁSICAS DO PLANO ESTRUTURANTE DO SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DE RORAIMA	163
6. PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA O USO SUSTENTÁVEL DOS RECURSOS HÍDRICOS	165
6.1. JUSTIFICATIVA	165
6.2. OBJETIVOS	167
6.2.1. Geral	167
6.2.2. Específicos	167
6.2.3. Metas	168
6.2.4. Público alvo	168
6.3. METODOLOGIA	168
6.3.1. PEMAB – Regional	169
6.4. PEAMB POR UNIDADE HIDROGRÁFICA DE PLANEJAMENTO	171
6.4.1. Ação 1	172
6.4.2. Ação 2	173
6.5. AVALIAÇÃO	173
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	175

1. INTRODUÇÃO

O presente Plano Estruturante do Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de Roraima, objetiva estabelecer as bases da gestão sistêmica e integrada das águas e apresentar uma síntese dos trabalhos desenvolvidos no Estado no âmbito do desenvolvimento da formulação da política de recursos hídricos. Em face dos fundamentos legais expressos na Lei nº 9433/1997 que define a Política Nacional de Recursos Hídricos e da Lei nº 547/2006 que define a Política Estadual de Recursos Hídricos, a estruturação do sistema estadual deve apresentar um conteúdo mínimo que fundamente e oriente a implementação destas políticas, tomando por unidade de estudo e planejamento a bacia hidrográfica.

A gestão das águas deve se dar a partir de um processo de planejamento fundamentado em um Modelo de Gerenciamento de Recursos Hídricos, tendo como eixo central a compatibilização entre a disponibilidade hídrica e a demanda de água pelos diferentes setores, sob a perspectiva de proteção e conservação desse recurso.

Este Plano se constitui em um instrumento de gestão fundamental ao balizamento técnico e operacional das ações a serem desenvolvidas tomando como base a bacia hidrográfica como unidade de gerenciamento. Sua clareza e conteúdo técnico devem ser suficientes para permitir sua análise por decisores políticos e agentes financeiros, de forma a viabilizar a implementação dos programas e ações priorizadas para a sua concretização. Em síntese visa proporcionar:

1. Uma padronização terminológica e conceitual para o entendimento dos procedimentos operacionais, objetivos, metodologias e produtos do sistema de gerenciamento.
2. O diagnóstico e prognóstico base do Estado como ambiente propício à gestão hídrica.
3. A identificação de linhas estruturais interdependentes, representadas por um conjunto de temas afins, cujo desenvolvimento, embora utilize métodos e técnicas específicos, exige uma permanente integração dos conteúdos, de forma a dar unidade e eficácia ao sistema.

2. METODOLOGIA ADOTADA

2.1. Conceituações básicas

Segue abaixo a conceituação básica utilizada:

- *Gerenciamento Integrado dos Recursos Hídricos*: ações estruturadas, definidas com base nos instrumentos legais de gestão, destinadas a regular o uso dos recursos hídricos, visando o seu controle e proteção.
- *Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos*: conjunto de organismos, agências e instituições públicas e privadas, no âmbito federal ou estadual, estabelecido com o objetivo de planejar, regular e controlar o uso, a preservação e a recuperação dos recursos hídricos; e coordenar a gestão integrada das águas com a implementação das políticas de recursos hídricos, arbitrando administrativamente os conflitos relacionados com os recursos hídricos, promovendo a cobrança pelo uso da água.
- *Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos*: é um sistema georeferenciado de coleta, tratamento, recuperação e armazenamento, em banco de dados, de informações sobre recursos hídricos e sobre os fatores intervenientes em sua gestão, com previsão de atualização permanente.

2.2. Localização e caracterização geral das regiões hidrográficas

Representou a identificação e o ordenamento das regiões hidrográficas do Estado segundo os critérios vigentes na Política Nacional de Recursos Hídricos.

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. Este tem o propósito de consolidar o vínculo com a Política Nacional dos Recursos Hídricos, objetivando a implantação de instrumentos que visem à 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.

Na implantação dos sistemas estaduais de gerenciamento dos recursos hídricos, é necessária 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.

2.3. O diagnóstico e prognóstico base do Estado como ambiente propício à gestão hídrica

Compreendeu o levantamento e a avaliação integrada das restrições e das potencialidades dos recursos hídricos, associadas às demandas atuais e futuras para os diversos usos. Envolvendo a articulação de diferentes áreas do conhecimento relacionadas a esses usos, com vistas a subsidiar a execução do plano e o estabelecimento de diretrizes para implantação dos instrumentos de gestão preconizados pela Política Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos. As ações executadas podem ser agrupadas em três blocos de atividades:

- Avaliação de condições propícias à disponibilidade hídrica.
- Avaliação de condições indicadoras das demandas hídricas.
- Cenário tendencial das demandas hídricas

2.4. Critérios adotados na caracterização das paisagens naturais

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.

2.5. Critérios adotados nos levantamentos sócio-econômicos

A proposta de se obter um quadro fiel das inter-relações e interdependências que constituem e os diferentes aspectos envolvidos na produção e desenvolvimento nos fornecerá uma ferramenta importante para que possamos montar um quadro da evolução e da diferenciação dos sistemas de produção urbana e rural; permitindo compreender os mecanismos que são orientadores e condicionantes desta realidade econômica social.

Assim, a obtenção de dados será realizada levando-se em conta dois enfoques: o levantamento de dados secundários e primários. Dado que para se ter realmente um perfil de uma determinada região é necessário se ter uma boa base de dados e se realizar um excelente levantamento em campo.

O levantamento de dados secundários foi realizado através de pesquisa documental. Esta se utilizando de material disponível em livros, seminários, dissertações e documentos produzidos sobre o assunto e que trouxessem dados acerca dos municípios. Cabe salientar que muitos dados são exclusivos da base de dados do IBGE com base no censo de 2000. Assim foram utilizados aqueles dados referentes a este censo e que compõe não só a sua base de dados mais como de outros órgãos do governo federal.

Assim a base de dados do Datasus, INEP-MEC, IBGE-SIDRA, PNUD, Fundação Getulio Vargas, SEPLAM-RR, SEBRAE-RR, foram importantes ferramentas na obtenção de dados confiáveis para o presente diagnóstico.

No entanto a questão principal é a obtenção de dados primários a partir de visitas “*in loco*”, para esta atividade se montou algumas estratégias que nos possibilita-se o máximo de informações possíveis sobre determinada região. Assim as equipes foram divididas se escolhendo temas específicos a serem abordados, como exemplo:

- Aspectos ambientais, de saneamento e resíduos sólidos; que contou com visitas a lixões e áreas de tratamento de resíduos e entrevistas com os responsáveis.
- Aspectos ligados à área da saúde.
- Aspectos ligados à economia rural; esta consistiu a visita a propriedades rurais e entrevistas com os produtores, além da tomada de fotografias da produção.
- Visitas aos gestores públicos dos municípios, prefeituras municipais, secretarias como a de obras e da saúde.
- Nos municípios onde se procedeu a estratégia de entrevistas em torno de 10% dos domicílios foram entrevistados, possibilitando uma grande representatividade das informações.
- Além das entrevistas foram realizados levantamentos fotográficos para melhor visualização das potencialidades e precariedades como também para facilitar na elaboração dos relatórios e reuniões técnicas concernentes as áreas estudadas.

- Ainda no que tange a pesquisa de campo foram utilizados GPS para, posteriormente elaborarmos mapas temáticos com as entrevistas, além da criação de um banco de dados cadastrais com o objetivo de armazenar e manipular as informações colhidas na presente etapa da pesquisa.
- E levantamento aéreo de parte da bacia hidrográfica, tomando seus pontos principais, como a sua estrutura hidrográfica, as áreas de produção, as áreas urbanas e o seu possível impacto ambiental.

2.6. Identificação das diretrizes básicas do Plano Estruturante do Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de Roraima

As diretrizes básicas do Plano Estruturante do Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de Roraima se traduzem em um conjunto de ações específicas a serem periodicamente reavaliadas, para a implementação dos instrumentos de gestão previstos na Lei nº 547/2006, e proposta de organização social e institucional voltada para o gerenciamento dos recursos hídricos.

As ações em nível local e regional configuram um modelo de desenvolvimento em aspectos múltiplos: sociais, econômicos, políticos, culturais e éticos, todos tendo como eixo de convergência a água.

Estas priorizam o uso racional dos recursos hídricos, o disciplinamento e o aperfeiçoamento dos sistemas hídricos. Tal procedimento permite otimizar o uso múltiplo e integrado dos recursos hídricos a partir do uso e ocupação do solo, integrando o cidadão ao ambiente.

Ao final são identificadas algumas medidas que podem ser executadas, a partir de vontade política: impedir que o crescimento das cidades prejudique os mananciais de abastecimento atuais ou futuros; coibir a urbanização e a edificação das várzeas; obrigatoriedade legal da gestão dos recursos hídricos urbanos; e monitoramento extensivo não se limitando à avaliação da qualidade da água, mas também a influência que os diversos setores econômicos exercem sobre os recursos hídricos, por meio do uso do solo e das águas, da concentração ou da expansão de suas atividades e outros.

A descentralização da gestão dos recursos hídricos e sua compatibilização às políticas de uso e ocupação do solo, tornam-se fundamentais à implantação dos instrumentos legais (Leis nº 9.433/1997 e nº 547/2006), que permitem uma gestão regionalizada, a participação social no processo de decisão e a integração das ações dos vários órgãos envolvidos. Estas compartilham características comuns, tais como o favorecimento do alto grau de adesão social, que traz embutido um mecanismo eficaz para vincular nas esferas micro e macro a gestão, ou seja, os interesses da sociedade como um todo, na preservação, conservação e utilização dos recursos hídricos.

3. O SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DE RORAIMA

3.1. Localização e caracterização geral das regiões hidrográficas

3.1.1. SISTEMÁTICA ADOTADA

A divisão hidrográfica adotada 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:

- Contemplar os aspectos fisiográficos definidores geograficamente das bacias hidrográficas aos socioeconômicos dos municípios formadores.
- Atender as necessidades político-administrativas do Estado, sendo compatível com a sua proposta de Zoneamento Ecológico- Econômico.
- Gerenciar a rede de drenagem, incluindo o diagnóstico da situação atual dos rios e as intervenções na bacia.
- Avaliar o potencial hidrogeológico em conjunto ao hidrológico, considerando a sinergia destes.
- Manejar adequadamente os cursos d'água, incluindo a manutenção do curso natural e otimizando as estruturas existentes.
- Ser adequada a implantação dos planos de bacias.
- Controlar a rede de drenagem, incluindo a conservação e otimização das estruturas existentes.
- Corresponder às unidades representativas para a criação e estruturação das agências e comitês de bacia.

A partir desta premissa foram individualizadas 02 (duas) Macro-Regiões Hidrográficas, que podem compor unidades menores em função das demandas gerenciais do Estado (Figura 01):

1. Alto Rio Branco: correspondendo a 43% da área do Estado.
2. Baixo Rio Branco: correspondendo a 57% da área do Estado.

3.1.2. REGIÕES HIDROGRÁFICAS

A sub-divisão destas Macro-Regiões Hidrográficas (MRH) configura 06 (seis) Regiões Hidrográficas (RH): (Figura 01)

a) MRH do Alto Rio Branco:

- RH do Rio Tacutu;
- RH do Rio Uraricoera, e
- RH do Rio Branco Norte.

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

Rios principais		RH
Igarapé Água Boa	Rio Apiaú	RIO BRANCO NORTE
Igarapé Água Boa de cima	Rio Cauamé	
Igarapé da Serrinha	Rio Couto de Magalhães	
Igarapé do Ipiranga	Rio Melo Nunes	
Igarapé Mucajá	Rio Mucajá	
Rio Quitanau		
Igarapé Aicá	Igarapé do Almoço	RIO TACUTU
Igarapé Baru	Igarapé do Atola	
Igarapé Bismark	Igarapé do Milho	
Igarapé Carahanang	Igarapé do Uanamará	
Igarapé Chiru	Igarapé Gutia	
Igarapé Chuminã	Igarapé Jauari	
Igarapé da Onça	Igarapé Machado	
Igarapé Poraquê	Igarapé Maiuitzi	
Igarapé Timbó	Igarapé Marauai	
Igarapé Tiporém	Igarapé Mutum	
Igarapé Uaicué	Igarapé Paricarú	
Igarapé Uaiocurão	Rio Arraia	
Igarapé Uairanu	Rio Caju	
Rio Cotingo	Rio Tacutu	
Rio Jacamim	Rio Quino	
Rio Maracani	Rio Suapi	
Rio Maú ou Iremg	Rio Surumu	
Rio Miang	Rio Uailan	
Rio Panari	Rio Urubu	
Rio Xuparu	Rio Viruaquim	
Furo de Santa Rosa	Igarapé Pau-Rainha	RIO URARICOERA
Igarapé Açai	Igarapé Surucucu	
Igarapé Capivara	Igarapé Tacuiquenê	
Igarapé da Paca	Igarapé Truaru	
Igarapé do Gelo	Rio Acari	
Igarapé Inajá	Rio C. Gomes	
Igarapé Iuruá	Rio Carauau	
Igarapé Linepenome	Rio Eros	
Igarapé Mentaçu	Rio Euclides da Cunha	
Igarapé Murupu	Rio G. Freire	
Igarapé Paruaína	Rio Majari	
Igarapé Pateba	Rio Pacu	
Rio Parimé	Rio Paricarana	
Rio Uraricoera		

b) MRH do Baixo Rio Branco:

- RH do Rio Branco Sul;
- RH do Rio Jauaperi; e
- RH do Rio Anaua.

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

Rios principais	RH
Igarapé Água Verde	RIO ANAUA
Igarapé do Campo	
Rio Água Boa do Univini	
Rio Preto	
Igarapé Branco	
Igarapé Cachorro	
Igarapé Cajubim	
Igarapé Repartimento	
Rio Ajarani	
Igarapé das Pedras	
Igarapé Jirua	
Igarapé Sales	
Rio Anaua	
Rio Barauana	
Rio Baruaninha	
Rio Caroebe	
Rio Itá	
Igarapé Farinhada	RIO BRANCO SUL
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	
Igarapé Água Branca	RIO JAUAPERI
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	

Estas 06 RH passam a constituir dentro da gestão de recursos hídricos do Estado as Unidades Hidrográficas de Planejamento; visando atender os critérios de planejamento considerando:

- O espaço territorial: corresponde à área do território (em km²) 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.

3.1.3.DESCRICÃO DAS UNIDADES HIDROGRÁFICAS DE PLANEJAMENTO

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 (10213 habs); Paracaima (8.842 habs), Mucajaí (11.593 habs.) e Alto Alegre (21.512 habs) (IBGE, 2005): (Figura 02)

Municípios		RH
Alto Alegre	Bonfim	Rio Branco Norte
Boa Vista	Mucajaí	
Iracema	Canta	
Uiramuta	Normandia	Rio Tacutu
Pacaraima	Boa Vista	
Amajari	Bonfim	
Caracarai	Canta	
Pacaraima	Alto Alegre	Rio Uraricoera
Amajari	Boa Vista	

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): (Figura 02)

Municípios	RH
Iracema	Rio Branco Sul
Bonfim	
Mucajaí	
Cantá	
Caracarái	
Caroebe	
São João da Baliza	
Rorainópolis	
São Luiz do Anaua	
Iracema	Rio Anaua
Mucajaí	
Cantá	
Caracarái	
Caroebe	
São João da Baliza	
Rorainópolis	
São Luiz do Anaua	
Caroebe	Rio Jauaperi
São João da Baliza	
Rorainópolis	
São Luiz do Anaua	

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

Este plano 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.

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 topologia. 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.
- **Topologia** – 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).

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.

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 02 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 06 Sub-Regiões Hidrográficas que passaram a ser consideradas como Unidades Hidrográficas de Planejamento.
- Tendo as unidades (limites) maiores definidos, 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 mais 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 03 a 07 e a Tabela 01 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).

**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	Limite com o Estado do Pará
Branco Sul	4	48			Baixo Rio Branco	Limite com o Estado do Amazonas
Jauaperi	4	48			Baixo Rio Branco	Limite 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 Macucuaú
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
Anaua	4	48	484	4844	Baixo Rio Branco	Rio Anaua
Anaua	4	48	484	4845	Baixo Rio Branco	Rio Branco
Branco Norte	4	48	484	4846	Alto Rio Branco	Rio Mucajá
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

3.2. Estrutura normativa

A Lei nº 547 de 23 de junho de 2006 (publicada no D.O.E., nº 362, de 26/06/06) dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e institui o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de Roraima.

Esta Lei, com fundamento na Constituição Estadual e na Lei Federal nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, estabelece a Política Estadual de Recursos Hídricos, que tem por objetivo as águas superficiais, subterrâneas e meteóricas, de conformidade com os seguintes princípios:

- a água é um bem de domínio público;
- a água é um recurso natural limitado, dotado de função social, ecológica e de valor econômico;
- os usos prioritários da água são o consumo humano e a dessedentação de animais.
- a adoção da bacia hidrográfica como unidade físico-territorial para implementação da Política Estadual de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos; e
- o planejamento e a gestão dos Recursos Hídricos, realizados de forma a:
 - a) ser compatível com as exigências do desenvolvimento sustentável;
 - b) assegurar o uso múltiplo das águas;
 - c) descentralizar a gestão dos Recursos Hídricos, contando com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades;
 - d) considerar as interações do ciclo hidrológico entre as águas superficiais, subterrâneas e meteóricas;
 - e) considerar os aspectos econômicos, sociais e ambientais na utilização da água no território do Estado de Roraima; e
 - f) assegurar a utilização eficiente dos Recursos Hídricos, garantindo a sustentabilidade dos recursos, mesmo em caso de alterações hidrológicas.

São considerados objetivos desta Política:

- assegurar à atual e às futuras gerações a disponibilidade dos Recursos Hídricos, na medida de suas necessidades e em padrões qualitativos e quantitativos adequados aos respectivos usos;
- o aproveitamento racional e integrado dos Recursos Hídricos, com vistas ao desenvolvimento sustentável;
- a proteção das bacias hidrográficas contra ações que possam comprometer o seu uso atual e futuro;
- o controle do uso dos Recursos Hídricos
- a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrente do uso inadequado dos recursos naturais; e
- o estímulo à acumulação de água, através de reservatórios artificiais, superficiais ou subterrâneos.

E as principais diretrizes para sua implementação são:

- a gestão sistemática dos Recursos Hídricos, incluindo seus aspectos quantitativos e qualitativos;
- a adequação da gestão dos Recursos Hídricos às diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais das diversas regiões do Estado;
- a integração da gestão dos Recursos Hídricos, com a proteção do meio ambiente;
- a articulação dos planejamentos dos Recursos Hídricos com os dos setores usuários e com os planejamentos regional e federal;
- a compatibilização da gestão dos Recursos Hídricos com a do Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado;
- a integração da gestão das bacias hidrográficas;
- o desenvolvimento do transporte aquaviário e seu aproveitamento econômico, em consonância com os princípios desta Lei;
- a criação e operação da rede hidrometeorológica do Estado e o intercâmbio das informações com instituições federais, estaduais, municipais e privadas;

- a criação e operação de um monitoramento permanente dos Recursos Hídricos; e
- a execução e manutenção de campanhas, visando à conscientização da sociedade para a utilização racional dos Recursos Hídricos.

A partir desta Lei o Estado fomentará e coordenará ações integradas nas bacias hidrográficas, tendo em vista garantir que o tratamento - de efluentes e esgotos urbanos, indústrias e outros - realizado pelos usuários, ocorra antes do lançamento nos corpos de água. E realizará programas integrados com os Municípios, mediante convênios de mútua cooperação, assistência técnica, econômico-financeira e ambiental, com vistas:

- à instituição de áreas de proteção e conservação das águas utilizáveis para abastecimento das populações;
- à instalação e operação de reservatórios artificiais para acumulação de água, com prévio licenciamento ambiental;
- à proteção das áreas de preservação permanente, além daquelas consideradas de risco aos múltiplos usos dos Recursos Hídricos;
- ao zoneamento das áreas inundáveis, com restrições a usos incompatíveis nas zonas sujeitas a inundações freqüentes e manutenção da capacidade de infiltração do solo; e
- à implantação do sistema de alerta e defesa civil, para garantir a segurança e a saúde pública, quando se tratar de eventos hidrológicos indesejáveis.

E por fim, para sua execução, são considerados como instrumentos:

- os planos de Recursos Hídricos;
- o enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes;
- a outorga dos direitos de uso dos Recursos Hídricos;
- a cobrança pelo uso dos Recursos Hídricos;
- a compensação aos municípios;
- o Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos; e
- a capacitação, desenvolvimento tecnológico e educação ambiental.

3.3. Aspectos relevantes da Lei nº 547/2006

A) Do domínio dos Estados e dos Municípios

A CF/88, em seu artigo 26, incisos I, II e III, arrola entre os bens pertencentes aos Estados os seguintes:

- a) as águas superficiais ou subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósito, ressalvadas neste caso, na forma da lei, as decorrentes de obras da União;
- b) as áreas, nas ilhas oceânicas e costeiras, que estiverem no seu domínio, excluídas aquelas sob o domínio da União, Municípios ou terceiros;
- c) as ilhas fluviais e lacustres não pertencentes à União.

B) Da competência legislativa

A competência legislativa sobre águas é exercida privativamente pela União, conforme determinado no artigo 22, IV, da CF. Tal competência deve ser compreendida em conjunção com a competência federal para legislar sobre energia que é estabelecida na mesma norma constitucional.

Observe-se, contudo, que o parágrafo único do artigo 22 prevê a possibilidade de que lei complementar federal possa autorizar os Estados a legislar sobre questões específicas relacionadas no artigo 22.

Quanto às competências administrativas, o artigo 23 da CF/88 determina que o combate à poluição, em qualquer de suas formas, e a defesa do meio ambiente integram competência comum da União, dos Estados e dos Municípios.

Portanto, para exercitar tais atribuições, existe a necessidade de que sejam elaboradas normas, decretos e regulamentos. Então, cabe, sem dúvida, uma produção legislativa estadual sobre águas, desde que voltada para o combate à poluição e para a proteção do meio ambiente.

C) Dos instrumentos da Política

Os Planos de Recursos Hídricos são Planos Diretores elaborados por Bacia Hidrográfica e para o Estado, que visam fundamentar e orientar a implantação da Política Estadual de Recursos Hídricos e o gerenciamento dos Recursos Hídricos.

O Plano Estadual de Recursos Hídricos é documento programático do governo do estado definidor de ações oficiais no campo do planejamento e gerenciamento desses recursos. Este se caracteriza por um estudo elaborado pelo órgão gestor de recursos hídricos não existindo a possibilidade, de ser regulamentado por Decreto. O Plano por Bacia Hidrográfica só poderá ser elaborado após a formação do Comitê da Bacia. No entanto, a Lei nº 547/2006 prevê uma outra possibilidade

Art 8º Os Planos de Bacias Hidrográficas serão elaborados pelas respectivas Agências de Bacia (...) e aprovado pelos respectivos Comitês.

§ 1º na inexistência do Comitê de Bacia, os Planos de Bacia Hidrográfica poderão ser elaborados pelo órgão gestor dos Recursos hídricos do estado e aprovados pelo Respetivo Comitê.

§ 2º Na inexistência do Comitê de Bacia, os planos de Bacias Hidrográficas poderão ser aprovados pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos.

Como a mesma lei autoriza que os Planos podem ser elaborados pelo órgão gestor, caso inexista Agência de Bacia, e aprovado pelo Conselho, caso inexista Comitê, e considerando que a política do governador seja a de centralizar as decisões; é aconselhado o adiamento do Decreto que regulamenta a criação dos Comitês de Bacias Hidrográficas e suas respectivas Agências.

D) Enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes

O estabelecimento de um sistema de classificação das águas é essencial para que se possa organizar o sistema administrativo destinado a exercer a fiscalização do controle da quantidade e da qualidade das águas. Atualmente, a matéria está regida por resoluções do CONAMA, em especial pela Resolução nº 20/86. Tal Resolução estabelece uma classificação para todo o tipo de águas existentes no território brasileiro. A Lei nº 547/2006, em seu artigo 7º estabelece que:

Art. 7º. Os Planos de Recursos Hídricos (...) terão o seguinte conteúdo mínimo.

XVI – propostas de enquadramento dos corpos de água em classes de usos preponderantes.

O Decreto para regulamentar propostas de enquadramento dos corpos de água em classes de usos preponderantes deve ser elaborado após o Plano Estadual de Recursos Hídricos e do Plano da respectiva Bacia Hidrográfica. Na inexistência do Plano Estadual, deverá ser aplicada a Resolução CONAMA nº 357/2005 para a matéria.

E) A outorga dos direitos de uso dos Recursos Hídricos

Por meio da outorga o Estado passa a ter controle sobre a captação e o lançamento de efluentes nos corpos de água do Estado de Roraima. E, por esse motivo, considera-se ser o instrumento prioritário de regulamentação.

O instrumento adequado para regulamentar a outorga é o Decreto, uma vez que o Decreto vincula todos os órgãos do Estado e a Resolução só vincula os órgãos que fazem parte do Conselho. Entretanto, nada impede que seja publicado o Decreto e que, após a formação do Conselho, o mesmo conteúdo seja transformado em Resolução.

F) Compensação aos municípios diretrizes para cobrança

Segundo artigo 7º, inciso XII, o Decreto para regulamentar a cobrança pelo uso da água, bem como o Decreto para regulamentar a compensação aos Municípios só poderão ser elaborados após a aprovação do Plano Estadual de Recursos Hídricos e a criação dos Comitês de Bacia e de suas respectivas Agências.

O uso e outorga das águas subterrâneas deverão ser regulamentadas pelo CRH-RR e autorizadas pelo órgão gestor de recursos hídricos, sem prejuízo das demais exigências legais, após elaboração de estudos de impactos ambientais e de demandas.

4. O DIAGNÓSTICO E PROGNÓSTICO BASE DO ESTADO COMO AMBIENTE PROPÍCIO À GESTÃO HÍDRICA

4.1. Sistema Estadual de Informações de Recursos Hídricos do Estado de Roraima

O Sistema Estadual de Informações de Recursos Hídricos, como instrumento, deve atender as necessidades constantes na política estadual de recursos hídricos e as demandas do órgão gestor da política.

Sua composição compreende os módulos referentes às águas superficiais, subterrâneas e meteóricas; além daqueles relacionados à gestão como o cadastro de usos múltiplos e a avaliação do potencial hídrico.

O Sistema Estadual de Informações de Recursos Hídricos deve ser apto a:

- Organizar, implementar e administrar as necessidades constantes na política estadual de recursos hídricos.
- Administrar as bases de dados e as informações corporativas.
- Tratar as informações nas bases de dados com vistas à divulgação.
- Supervisionar e aprimorar o sítio do órgão gestor da política na rede mundial de computadores como instrumento de informação, divulgação e comunicação com os usuários de recursos hídricos e a sociedade.
- Prestar apoio à elaboração dos planos de recursos hídricos de bacias e regiões hidrográficas.

Esta proposta foi construída em dois momentos, juntamente com o corpo técnico da Fundação de Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia de Roraima (FEMACT) em dois momentos: em 10 e 11 de julho de 2006 e 29 e 30 de janeiro de 2007; estando voltada à construção necessária a sua operação estrutural e tecnológica.

Para a estruturação do Sistema Estadual de Informações de Recursos Hídricos conforme previsto nas políticas estadual e nacional de recursos hídricos faz-se necessário ao governo do Estado de Roraima:

1. Locação de espaço físico definido para a Divisão de Recursos Hídricos.
2. Estruturação operacional, com a contratação de técnicos, conforme a Tabela 02, por meio de concurso público.

3. Habilitação do corpo técnico para a aplicação dos instrumentos das políticas estadual e nacional de recursos hídricos; por meio de cursos de curta duração (80 horas) em parceria com a Universidade Federal de Roraima ou demais instituições de ensino e pesquisa, com a finalidade de comprovação curricular e a título de curso de aperfeiçoamento, com profissionais aptos a execução da proposta.
4. Aquisição de equipamentos necessários ao monitoramento da qualidade da água e à fiscalização.
5. Adequação do laboratório de monitoramento as necessidades específicas da gestão de recursos hídricos.

Ressalta-se que sem a adequação física e de recursos humanos não há perspectivas da real implantação da política de recursos hídricos no Estado, uma vez que a mesma fica limitada a um corpo técnico não fixo e sujeito a constante renovação, o que dificulta a continuidade do processo.

O Sistema Estadual de Informações de Recursos Hídricos deverá ser composto por 3 segmentos independente, porém complementares: os sistemas de águas superficiais, meteóricas e subterrâneas; interligados por um componente de consistência de dados.

A Figura 08 ilustra a composição geral do sistema. Nesta a componente análise hidrológica tem a função de:

- Definir a distribuição espacial da rede de drenagem, e os elementos característicos de sua morfologia.
- Sistematizar as informações hidrológicas: vazão, cotas, hidrogramas, estimativas de cheias, previsão de estiagens e o balanço hídrico.
- Permitir estudos relativos à erosão, escoamento superficial e assoreamento de rios.
- Permitir o cadastro e a avaliação das informações referentes a qualidade das águas.
- Permitir o cadastro de usos múltiplos.
- Geração de produtos cartográficos.

Tabela 02. Critérios físicos e operacionais que devem ser contemplados para a implantação do Sistema Estadual de Informações de Recursos Hídricos.

RECURSOS	OPERACIONAL FÍSICO	OPERACIONAL HUMANO	OPERACIONAL DE INFORMAÇÃO	
			SISTEMAS DE SUPORTE À DECISÃO (software)	SISTEMA DE BASE DE DADOS
EXISTENTES	<ul style="list-style-type: none"> 11 computadores para operar com software. 1 plotter 650 C (formato A1). 1 plotter 750 C. 1 plotter 1055deskjet. 10 Estações Meteorológicas, porém apenas 1 (uma) funcionando. 	1 técnica: eng. agrônoma 1 técnica: química 2 técnica: bióloga Todas temporárias, com possibilidade imediata de mudanças.	<ul style="list-style-type: none"> Arcview 8.2 Arcview 9.0 (7 Licenças) 	Não existe
NECESSÁRIOS	- Ativação das EMA's (estudos para nova disposição espacial das mesmas)	<u>Na Divisão de Monitoramento:</u> <ul style="list-style-type: none"> Hidrólogo Químico Meteorologista/climatologia Analista sistema Eng. ambiental <u>Na Divisão de Recursos Hídricos:</u> <ul style="list-style-type: none"> Sociólogo Economista Geógrafo/Estatístico Biólogo Geólogo/Eng. Agrônomo Hidrólogo Eng. civil 	<ul style="list-style-type: none"> Capacitação para operar o Erdas. Compra do Envi. Aquisição de novos softwares compatíveis com os estudos. 	Implantação inicial.

A componente análise hidrogeológica tem a função de:

- Definir a geometria de aquíferos.
- Sistematizar as informações hidrogeológicas: vazão, comportamento do fluxo subterrâneo, zonas de recarga, cadastro de poços, geração de perfis hidrogeológicos e modelagem hidrodinâmica.
- Geração de produtos cartográficos.
- Permitir o cadastro de usos múltiplos.

A componente análise hidrometeorológica tem a função de:

- Instalação, operação e manutenção da rede: hidrometeorológica (plataformas de coleta de dados) e hidrológica.
- Coleta e análise dos dados.
- Organização da base de informações como subsídio a outorga de uso.
- Geração de produtos cartográficos.

A Tabela 03 ilustra os softwares disponíveis na Fundação de Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia de Roraima (FEMACT), os disponíveis na Agência Nacional de Águas (ANA), os em fase de construção na ANA e os possíveis (ou previstos) para aquisição, capazes de comportar estas etapas.

A componente análise de consistência dos dados tem a função de geral o perfil das potencialidades e restrições hídricas existentes como subsídio a gestão. Ela corresponde a um conjunto de interações de fatores, deste o tecnológico ao de capacitação técnica, devendo compor os módulos de:

- Dados Quali-Quantitativos: integra as informações, permitindo recobrir onde não existe perfil quantitativo.
- Oferta Hídrica e Operação Hidráulica: identifica as potencialidades e vulnerabilidades e as contrapõem as necessidades de intervenção por meio de obras hidráulicas.
- Regulação de Usos: regula os usos a partir das potencialidades e vulnerabilidades.
- Planejamento e Gestão: subsidia ou gera critérios imediatos aos planos de bacias.

Tabela 03. Instrumentação tecnológica.

Ações	Existentes na FEMACT	Disponíveis na ANA	Em construção na ANA	Possíveis de aquisição
Análise hidrológica				
Definir a distribuição espacial da rede de drenagem, e os elementos característicos de sua morfologia.	Arcview 8.2 Arcview 9.0	-	HIDRO Módulo de Tipologia	-
Sistematizar as informações hidrológicas.	EXCEL ACCESS	HIDRO	Existe uma reformulação do atual HIDRO em construção	Base cadastral de informações
Permitir estudos relativos à erosão, escoamento superficial e assoreamento de rios.	ERDAS	-	-	ENVI
Permitir o cadastro e a avaliação das informações referentes a qualidade das águas.	EXCEL ACCESS	-	Existe uma reformulação do atual HIDRO em construção	Base cadastral de informações
Permitir o cadastro de usos múltiplos.	EXCEL ACCESS	-	Existe uma reformulação do atual HIDRO em construção	Base cadastral de informações
Geração de produtos cartográficos.	Arcview 8.2 Arcview 9.0	-	-	-
Análise hidrogeológica				
Definir a geometria de aquíferos.	Arcview 8.2 Arcview 9.0	SIAGAS da CPRM(*)	-	-
Sistematizar as informações hidrogeológicas.	EXCEL ACCESS	SIAGAS da CPRM(*)	-	-
Permitir o cadastro de usos múltiplos.	EXCEL ACCESS	SIAGAS da CPRM(*)	-	-
Geração de produtos cartográficos.	Arcview 8.2 Arcview 9.0	-	-	-
Análise hidrometeorológica				
Instalação, operação e manutenção da rede.	EXCEL ACCESS	-	-	-
Coleta e análise dos dados.	EXCEL ACCESS	HIDRO	Existe uma reformulação do atual HIDRO em construção	-
Organização da base de informações como subsídio a outorga de uso.	EXCEL ACCESS	HIDRO	Existe uma reformulação do atual HIDRO em construção	-
Geração de produtos cartográficos.	Arcview 8.2 Arcview 9.0	-	-	-

(*) Programa que pode ser adquirido pelo Governo do Estado mediante convênio com a CPRM.

4.2. Aspectos Climatológicos das Regiões Hidrográficas

4.2.1. ASPECTOS REGIONAIS

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 15° e 20°C. Nas partes mais baixas a temperatura chega a 36°C.

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 intrançável 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.

4.2.2.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).

4.2.3. CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA

A Figura 09 ilustra a Classificação Climática para o estado de Roraima segundo Thornthwaite, em função da temperatura, precipitação e evaporação.

Segundo esta classificação a porção oriental do Estado, composta em sua maior parte pelas regiões hidrográficas Tacutu e Anaua, 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 10).

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 Anaua, 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 11).

4.2.4. PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA

De forma geral a precipitação pluviométrica se distribui no Estado variando de NE para SW (Figura 12). 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).

4.2.5.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 13).

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.

4.2.6.PERÍODO MENOS CHUVOSO

O trimestre menos chuvoso tem comportamento contrário ao mais chuvoso, com a variação sendo de Norte para Sul (Figura 14).

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.

4.2.7.MONITORAMENTO HIDROMETEOROLÓGICO

O Estado de Roraima apresenta uma cobertura de estações de monitoramento hidrometeorológico insuficiente para seu território e desigualmente distribuída (Figura 15).

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 16 ilustra esta situação tomando como base as estações de monitoramento cadastradas na ANA - Agência Nacional de Águas (ANA, 2006).

A Tabela 04 apresenta a situação de cada uma, assim como as entidades responsáveis. Na Tabela 05 encontram-se as especificações de cada estação.

Tabela 04. 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	MUCAJAI	MUCAJAI	ANA	CPRM
8261000	FÉ E ESPERANÇA	MUCAJAI	ANA	CPRM
8261001	FAZENDA TRÊS PODERES	MUCAJAI	ANA	CPRM
8261002	KM 44 BR-210	CARACARAI	ANA	CPRM
8262000	POSTO FUNAI	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 05. 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 05. 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 05. 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 05. 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 05. 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 05. 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	MUCAJAÍ	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 MUCAJAÍ	Rio	RIO COTINGO
Estado	RORAIMA	Estado	RORAIMA
Município	MUCAJAÍ	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 MUCAJAÍ	Rio	RIO COTINGO
Estado	RORAIMA	Estado	RORAIMA
Município	MUCAJAÍ	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	MUCAJAÍ	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 05. 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 MUCAJAÍ	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

4.2.8. 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 17 a 28). A seguir são apresentadas as principais características de cada:

Região hidrográfica	Valores predominantes máximos relativos à média mensal (mm)	Valores predominantes mínimos relativos à média mensal (mm)	Comportamento geral
Anaua	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 Anaua (Figura 29).

4.2.9. 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 30. 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), Anaua e Jauaperi (ambas partes de suas áreas) compõem a região de maiores perdas de evaporação (Figura 31).

As Figuras 32 e 33 ilustram o resultado expresso na forma do balanço hídrico. 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. Resultou, assim, 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.

4.2.10. TEMPERATURA E UMIDADE RELATIVA DO AR

As figuras 34 e 35 ilustram a distribuição da temperatura e 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.

4.3. Descrição dos principais componentes da paisagem:

Geomorfologia, Cobertura de Solos e Vegetal

Roraima é o estado mais ao norte do Brasil, apresentado uma grande variabilidade de paisagens, com quatro grandes domínios, a porção mais central representa um extenso domínio savânico (Pediaplano Rio Branco), sobre o qual se encontram assentados os principais núcleos urbanos de Roraima, e em especial, a Capital Boa Vista e ladeado por formações florestais, distribuído principalmente nas Bacias Hidrográficas do Branco Norte, Tacutu, Uraricoera e Anaua; o segundo domínios é de Floretas Tropicais com grandes variações fitofisionômicas, geologicamente representado por rochas magmática plutônicas (granitos/granitóides), com relevo ondulado a forte ondulado, posicionado no alto a médio Uraricoera, alto Branco Norte, sendo os Latossolos Vermelho-Amarelos Argissolos Vermelho-Amarelos os solos predominantes; o terceiro domínio estende-se do médio ao baixo rio Branco, constituindo-se numa superfície rebaixada de solos arenosos e hidromórficos e o último domínio representa a depressão sedimentar e pediaplano do Surumu, Parimé e baixo Cotingo, com savana estépica e solos afetados por sódio (Planossolos). (Figuras 36 a 40)

O Pediplano Rio Branco compreende uma área extensamente plana, correspondendo à segunda fase do ciclo Plio-Pleistoceno, possuindo uma vasta distribuição espacial em todo o norte Amazônico. A planura é algumas vezes interrompida por relevos residuais e pequenas ondulações e depressões incipientes; nestas meandram igarapés, intermitentes ou não, marcados por um alinhamento de veredas de buritis e inúmeras lagoas fechadas ou parcialmente drenadas por igarapés (SCHAEFER, 1991).

Nas áreas aplainadas formando o Pediplano Rio Branco (BRASIL, 1975), amostras palinológicas em paleossolos mostraram evidências de que a região foi influenciada por um ambiente de extensa planície de inundação, sob domínio lacustre, à semelhança do pantanal de Mato Grosso, atual (SCHAEFER et al., 1994). Este paleoambiente esteve, possivelmente, ligado a uma elevação do nível

do mar e conseqüente retenção da drenagem, em ambiente extensamente plano e com altitudes reduzidas.

Schaefer (1991; 1994), posicionou a Formação Boa Vista dentro do Plio-Pleistoceno (Terciário/Quaternário), enquanto Barbosa & Ramos (1956) e BRASIL (1975), posicionaram-na no Pleistoceno Superior, correlacionando-a com a Formação Mesa da Venezuela. Bonfim (1974) posicionou no Quaternário, admitindo ser constituída por lateritas, solos eluviais e coluviais e areias residuais.

Neste domínio de savana, a pedologia é predominantemente representada pelos Latossolos Amarelos, Argissolo Amarelo, associados aos Latossolos Vermelhos, Latossolos Vermelho-Amarelos, Gleissolos, Neossolos Flúvicos e Neossolos Quartzarênicos, cujo material de origem são sedimentos argilo-arenosos da Formação Boa Vista (Terciário / Quaternário), com ocorrência de alguns inselbergs, que representam, localmente relevos serranos (Serra Grande, Murupu, Moça, Cantá, etc.).

A savana é representada por núcleos do tipo graminosa a arbórea densa, cuja transição com a floresta estacional, ocorre na porção sul do estado, de forma abrupta.

A principal característica do Lavrado é o domínio campestre arbustivo, marcado pela presença de depressões suaves, por onde se alinham extensas veredas de Buritis, ocorrendo, ainda matas ciliares ao longo das principais drenagens. Segundo San Jose & Medina (1985), a origem das savanas se deve a fatores como precipitação sazonal, solos, geomorfologia, fogo e atuação do homem. No caso das savanas roraimenses, o domínio dos solos coesos, o período seco prolongado e o fogo, são os principais fatores responsáveis por esta formação fitogeográfica.

Toda área do Lavrado Roraimense apresenta densidade de drenagem (tipo dendritica) relativamente alta (323 m/km^2), sendo comum se percorrer extensas planuras sem se encontrar qualquer curso d'água, porém, observam-se muitas lagoas fechadas. Neste rico e complexo sistema de drenagem destacam os rios Tacutu, Uraricoera, Surumu, Branco, Cauamé e Mucajaí, entre os Igarapés merecem destaques o Murupu, Água Boa, Caranã, etc.

A ocupação humana é a mais antiga do Estado, remontando ao século XVIII, sendo intenso o uso da terra. Os solos são utilizados, principalmente, com pastagem extensiva e recentemente têm sido desenvolvidos muitos projetos de grãos, em especial a soja e a fruticultura irrigada.

Na porção mais Norte do Estado, região do Surumu e Alto Cotingo a geologia é caracterizada pela presença de rochas vulcânicas ácidas da Formação Surumu e intrusões de diabásios, cuja influência já é notada nas feições pedológicas da área, ou seja, presença pontual de solos Luvisolos, Planossolos Solódicos e Neossolos Litólicos intimamente relacionados as primeiras, enquanto os Argissolos Vermelho e Vermelho-Amarelos são originários dos veios máficos (SCHAEFER, 1994ab, 1997). Geomorfologicamente, essa região é marcada por uma superfície aplainada embutida entre inselbergs, cujas cotas topográficas encontram-se compreendidas em altitudes que oscilam entre 200 e 2.900 m. É comum na área a presença de cascalheira (quartzo) na superfície, denominada de “Pavimento Desértico”.

A fitofisionomia desse domínio é caracterizada por savanas do tipo xerofíticas (cerrado acaatingado), marcada por cactáceas em afloramentos rochosos (*Cereus* sp.), espécies típicas de áreas semi-áridas da América do Sul, como sucupira-do-campo (*Bowdichia Vigilioides*), pau-rainha (*Centrolobium Paraense*) e aroeira (*Astronium Ulei*). Nesse ambiente, são praticamente ausentes as veredas de buritis, muito comuns nas áreas de cerrado de Roraima, porém, constata-se a presença de espécies resistentes ao fogo (SCHAEFER, 1997).

Localizada na fronteira Brasil/Venezuela, constituindo-se no Domínio Morfoclimático em Planaltos Dissecados e Superfície Pediplanada, bem como na unidade morfoestrutural do Planalto Sedimentar Roraima (BRASIL, 1975); estes são definidos por rochas vulcânicas ácidas (dacitos e riodacitos), da Formação Surumu, que repousam discordantemente sobre o Complexo Guianense e cuja posição geocronológica é do Proterozóico Médio. Todo o conjunto de serras que formam o planalto do interflúvio Amazonas-Orenoco apresenta-se intensamente dissecado, com drenagem bem aprofundada, originando patamares. Os tipos de

dissecação são cristas e colinas e cristas com vertentes ravinadas, com altitudes que variam de 600 a 2.100 m (BRASIL, 1975).

Na Serra de Pacaraima, a superfície corta rochas vulcânicas ácidas, associada à Latossolos Vermelho-Amarelos e a Cambissolos latossólicos rasos. Nos arenitos do Grupo Roraima, está associada ao Dolerito da Formação Pedra Preta, com ocorrência dominante de Nitossolos e Argissolo Vermelho Eutróficos. Em áreas mais ao sul da serra, a superfície corta o embasamento cristalino granítico-gnáissico, estando associado à Latossolos Vermelho-Amarelos e Argissolos Vermelho-Amarelos mais profundos (SCHAEFER & VALE JÚNIOR, 1997) e menos erodíveis que os anteriores.

Em geral, predominam os Latossolos Vermelho-Amarelos distróficos e álicos, Cambissolos álicos e Argissolos Vermelho-Amarelos distróficos e álicos (BRASIL, 1975; SCHAEFER, 1994a, 1997), de baixa fertilidade natural, com exceção dos Nitossolos e dos Argissolos Vermelho Eutróficos, cuja eutrofidade é herdada do material de origem (diques e sills). São predominantemente caulínicos, com traços de vermiculita com hidroxilas entrecamadas. Por causa das condições do relevo, propício à intensa morfogênese (erosão e ravinamentos), os perfis normalmente são truncados (SCHAEFER, 1994a,b). São solos derivados de material de decomposição de rochas vulcânicas ácidas (dacitos, riodacitos e riolitos), localizados em relevo montanhoso, com declividades acentuadas.

A cobertura vegetal varia do tipo floresta estacional, capoeiras, até floresta montana, em cotas superiores acima de 600 m. Normalmente, os Cambissolos e Argissolos estão situados nas encostas mais íngremes, enquanto os Latossolos situam-se nos topos mais aplainados ou em rampas coluviais extensas.

A Bacia do Surumu é marcada pela extensa superfície Quaternária aplainada, correspondente à continuidade do pediplano Rio Branco, onde as cotas topográficas variam entre 80 e 120 m, e pela presença de rochas vulcânicas ácidas (dacitos e riodacitos), da Formação Surumu. Duas superfícies erosionais do Cenozóico tardio podem ser identificadas: (a) o aplainamento Plio-Pleistoceno, que se caracteriza pela presença de cerrados, campos sujos e vegetação de cactáceas em condições de má drenagem e de muitos afloramentos de rochas

que marcam a paisagem, associados aos solos rasos; e (b) uma pequena escarpa erosiva, que separa esta superfície do ciclo seguinte, mais jovem, holocênico, onde a incisão da drenagem é mínima, com extensos alagamentos.

Caracteriza-se pela baixa densidade de drenagem, com um padrão do tipo dendrítica, e pela presença de rochas vulcânicas ácidas da Formação Surumu; associados a essa litologia encontram-se os solos sódicos/magnesianos, cuja gênese está ligada a uma drenagem impedida e a um paleoclima semi-árido ocorrido no norte amazônico durante o Holoceno (SCHAEFER & DALRYMPLE, 1996). Rochas graníticas da Formação Serra do Mel ocorrem na forma de *inselberg*, com muitos matacões. Os solos dominantes dessa paisagem são, principalmente, Planossolos (solódicos ou não), Plintossolos e Gleissolos, intimamente relacionados com as rochas vulcânicas ácidas da Formação Surumu (dacitos e riodacitos), ou seus produtos (sedimentos Quaternários retrabalhados).

Esses solos apresentam baixa fertilidade natural, com característica endoeutrófica, relacionada com sua pobreza química e com os teores de sódio e magnésio elevados, ligados diretamente à rocha de origem, rica em albita e minerais cloritizados. As características morfológicas e físicas refletem o caráter sódico desses solos, ou seja, a estrutura do tipo colunar ou prismática e dispersão das argilas. A paisagem é também marcada por pedimentos e leques aluviais preservados e por Plintossolos Hidromórficos relacionados com Savanas xerofíticas (SCHAEFER & VALE JÚNIOR, 1997).

A caulinita é o principal mineral de argila presente, contrastando com solos semelhantes do Nordeste brasileiro, onde a mineralogia é predominantemente esmectítica. As condições temporariamente redutoras, atuantes hodiernamente, são responsáveis pela pobreza em ferro e em elementos-traços. Os solos rasos, a drenagem incipiente em relevo extensamente aplainado e a elevada evapotranspiração criaram um cenário concentrador de sódio e magnésio, especialmente onde a lixiviação é menos efetiva, nas posições inferiores da paisagem (SCHAEFER, 1994ab, 1997; SCHAEFER, 1997).

A vegetação é um cerrado acaatingado, com cactáceas em afloramento de rochas, ausência de “veredas de buritis” e presença de espécies resistentes ao fogo. A feição própria deste domínio está associada às características

pedoclimáticas, pois é onde se registram as mais baixas precipitações pluviométricas do Estado e um período seco mais prolongado, em comparação com outros domínios.

4.3.1.PRINCIPAIS DOMÍNIOS POR REGIÃO HIDROGRÁFICA

A) LAd – Latossolo Amarelo

Estes solos em Roraima estão relacionados aos sedimentos argilo arenosos da Formação Boa Vista, datados do final do terciário e início do quaternário (plio-pleistoceno); elaborados a partir de ciclos alternados de climas úmidos e secos, posicionado na região de savana (lavrado) e sedimentos do Grupo Barreiras, também datados do terciário, posicionado na região sul do estado, com cobertura vegetal do tipo Floresta Umbrófila, constituindo um prolongamento das manchas destes solos do Estado do Amazonas.

A região de savana caracteriza-se por apresentar extensas áreas aplainadas, com declividades entre 0 a 3% e altimetria variando entre 60 a 100m. Esta planura às vezes é interrompida por relevos residuais, formando pequenas serras (Serra do Murupu, Moça, Nova Olinda e Grande, etc.) associadas aos afloramentos da Formação Apoterí (basaltos) e granitos/gnaisses do Complexo Guianense. Enquanto a região de floresta sobre Latossolo Amarelo (Sul do Estado), apresenta relevo suave ondulado a ondulado, com declives entre 3 a 8%.

A hidrografia da região de savana é caracterizada por igarapés com pouca incisão, uma hidrografia bastante ramificada (tipo dendrítica), com transbordamento fácil das águas no período das chuvas. Associada a estes Igarapés está um conjunto de lagoas fechadas ou interligadas que em alguns locais formam imensas áreas inundadas no período das chuvas (Figura 7). Nesse cenário podemos destacar como principais representantes da hidrografia os rios Brancos, Mucajaí, Cauamé e os Igarapés do Murupu, Jacitara, Cachorro, etc. Na região de domínio dos Latossolos Amarelos sob floresta a rede de drenagem é menos densa, com rios encaixados e pouca presença de igarapés, vale destacar os rios Anaua e Barauana como representantes desta paisagem.

Na região sul do estado, nas Bacias do Branco Sul e Jauaperi identificamos Latossolos Amarelos sob florestas Umbrófila densa, intensamente alterada pelo

uso intensivo dos solos, principalmente nas áreas de assentamentos rurais. Esta classe é amplamente distribuída em todas as Bacias Hidrográficas, com significativa distribuição geográfica no Estado de Roraima, com menor presença na Bacia do Uraricoera. Conforme os trabalhos de campo e a revisão bibliográfica realizados, os pontos observados e perfis representativos dos LATOSSOLOS AMARELO estão listados na tabela abaixo:

Número do perfil	Bacia hidrográfica	Coordenadas	Classificação preliminar
LATOSSOLO AMARELO			
20	Branco Norte	0731699 e 0273439	LAd
25	Anaua	0707511 e 0201864	LAd
47	Anaua	0241328 e 0089785	LAd
57	Anaua	0782599 e 0065413	LAd
95	Anaua	0719872 e 0191422	LAd
07S	Branco Norte	345485,96 e 46079,97	LAd
08S	Branco Norte	345115,56 e 745277,67	LAd
09S	Branco Norte	346278,64 e 743113,15	LAd
31S	Branco Norte	294575,63 e 730668,30	LAd
110S	Anaua	0292284N e 0807721	LAd
111S	Anaua	0292202 e 0807712	LAd
112S	Anaua	0292259 e 0807778	LAd
107P	Branco Norte	0761401 e 0315759	LAd
137P	Branco Norte	0778230 e 0333575	LAd
154P	Branco Norte	0765697 e 0350585	LAd
166P	Branco Norte	0754637 e 0317474	LAd
104	Branco Norte	0725097 e 0403091	LAd
152P	Branco Norte	0756844 e 0341748	LAd

B) LVAd - Latossolo vermelho-amarelo

Compreende solos minerais não hidromórficos, desenvolvidos a partir de sedimentos areno-argilosos resultantes do intemperismo de rochas metamórficas, com características máficas como granitos e gnaisses distribuídos ao longo de falhas formando as Serras do Murupu, Moça, Grande, Cantá, Confianças, Lua, Mucajaí, Mocidade, Anaua, Apiaú, etc.; e rochas vulcânicas básicas como Basalto e Diabásio, representantes da Formação Apoterí, com afloramentos na Serra de Nova Olinda e Região da Colônia Agrícola do Taiano.

Compreendem solos posicionados nos topos mais aplainados da paisagem, em relevo suave ondulado a ondulado, sob vegetação primária de savana nas suas mais variadas fitofisionomias, na porção mais central do Estado de Roraima e sob diversos tipos de fitofisionomias Florestais.

Os Latossolos Vermelho-amarelos ocorrem nas áreas de relevos e geologias descritas no item anterior, sendo sua maior concentração nas Bacias Hidrográficas do Uraricoera, Branco Norte e Anaua.

Conforme os trabalhos de campo e a revisão bibliográfica realizados, os pontos observados e perfis representativos dos LATOSSOLOS VERMELHO-AMARELOS estão listados na tabela abaixo:

Número da observação	Bacia hidrográfica	Coordenadas	Classificação
LATOSSOLO VERMELHO-AMARELO			
11	Tacatu	0795485	LVA
12	Tacatu	0795503 e 0342576	LVA
14	Tacatu	0800423 e 0345371	LVA
32	Anaua	0798144 e 0133400	LVA
49	Anaua	0175896 e 0104921	LVA
50	Anaua	0175593 e 0103975	LVA
58	Anaua	0783331 e 0084685	LVA
69	Anaua	0786717 e 0293243	LVA
71	Anaua	0788090 e 0291739	LVA
73	Anaua	0793851 e 0290031	LVA
74	Anaua	0794310 e 0287710	LVA
75	Anaua	0794312 e 0287710	LVA
81	Anaua	0810304 e 0271945	LVA
82	Anaua	0810727 0264160	LVA/PVA
86	Anaua	0808725 e 0253735	LVA/PVA
87	Anaua	0817070 e 0262371	LVA/RL/AF
91	Anaua	0722157 e 0199944	LVA
97	Anaua	0720183 e 0192473	LVA/LA
117	Uraricoera	0658336 e 0399978	LVA
118	Uraricoera	0644874 e 0405375	LVA
124	Uraricoera	0641867 e 0414812	LVA
125	Uraricoera	0756927 e 0977982	LVA
01S	Branco Norte	344760,81 e 751857,58	LVAd
02S	Branco Norte	345493,11 e 749446,72	LVAd
03S	Anaua	345955,80 e 750279,70	LVAd
04S	Branco Norte	346409,14 e 746726,65	LVAd
05S	Branco Norte	347043,23 e 755775,49	LVAd
06S	Branco Norte	346673,00 e 755096,75	LVAd
86S	Anaua	0304269 e 0791525	LVA
87S	Anaua	0304707 e 0788917	LVA
158P	Branco Norte	0751057 e 0327767	LVA
163P	Branco Norte	0753075 e 0318883	LVA
T1	Uraricoera	0729576 e 0347002	LVA
T7	Uraricoera	0724732 e 0353352	LVA
R15	Uraricoera	03 33N e 63 08W	LVA
R34	TRF	02 35N e 63 25W	LVA
R59	TRF	01 05N e 60 32W	LVA
R14	Uraricoera	03 32N e 63 11W	LVA
R31	TRF	02 47N e 63 08W	LVA
77	Anaua	0799067 e 0280573	LVA/FF

C) LVd - Latossolo vermelho Distrófico

Essa classe compreende solos minerais não hidromórficos, formado a partir de sedimentos provenientes de rochas metamórficas com características máficas

das Serras como Murupu, Moça, Mocidade, Lua, Grande, Apiaú, Anaua, Mucajá, etc. (Granito/gnaiss) e principalmente de rochas vulcânicas básicas como Serra de Nova Olinda, e na colônia Agrícola do Taiano os LATOSSOLOS VERMELHOS apresentam caráter Eutrófico. Nas áreas de domínios desses solos as declividades variam entre 0 a 3% no pediplano Rio Branco e nas áreas de serras a declividade varia de 8% a 16%.

Os LV mapeados na região do pediplano Rio Branco apresentam uma vegetação natural do tipo savana, apresentando espécies arbóreas mais adensadas como caimbés e muricis e porte mais arbóreo é devido as melhores condições químicas e físicas, herdadas do material de origem. Enquanto nas áreas de rochas vulcânicas básicas, esses solos apresentam boas características químicas, com uma melhor distribuição e maior quantidade de chuvas, resultando em cobertura vegetal do tipo floresta.

Os LATOSSOLOS VERMELHOS estão associados à região cuja geologia é representada por rochas básicas, como, os afloramentos de Basaltos da colônia agrícola do Taiano (Basalto e Diabásio), diques dessas mesmas rochas e relevo residuais de granitos e gnaisses, sendo sua maior concentração nas Bacias Hidrográficas do Uraricoera, Branco Norte e Anaua .

Conforme os trabalhos de campo e a revisão bibliográfica realizados, os pontos observados e perfis representativos dos LATOSSOLOS VERMELHOS estão listados na tabela abaixo:

Número da observação	Bacia hidrográfica	Coordenadas	Classificação
LATOSSOLO VERMELHO			
9	Tacutu	0792743 e 0338533	LV
13	Tacutu	0797779 e 0344642	LV/FF
29	Anaua	0748186 e 0161576	LV
72	Anaua	0788089 e 0291709	LV/PV
78	Anaua	0802391 e 0275481	LV
94	Anaua	0720180 e 0192471	LV
T11	Uraricoera	0721119 e 0354594	LV/LVA

D) PA - Argissolo Amarelo

O Argissolo Amarelo (PA) compreende uma classe de solo cujos fatores de formação são semelhantes ao Latossolo Amarelo, com as mesmas características geomorfopedológicas e de vegetação natural. Em geral, os Argissolos Amarelos

estão associados aos Latossolos Amarelos na paisagem, sendo que na região de savana (lavrado) os Argissolos Amarelos posicionam-se nos topos mais aplainados e nas encostas os Latossolos. Enquanto na região de mata, sul do estado, em especial na Bacia do Anaua ocorre em relevo suave ondulado a ondulado, originados de sedimentos do Grupo Barreiras.

Os Argissolos Amarelos aparecem em pequenas manchas isoladas ou associadas aos Latossolos Amarelos, sendo descritos e mapeados com mais expressividade nas Bacias Hidrográficas do Branco Norte e Uraricoera .

Conforme os trabalhos de campo e a revisão bibliográfica realizados, os pontos observados e perfis representativos dos ARGISSOLOS AMARELOS estão listados na tabela abaixo:

Número da observação	Bacia hidrográfica	Coordenadas	Classificação
ARGISSOLO AMARELO			
42	Anaua	0170142 e 0107004	PA
43	Anaua	0198543 e 0097835	PA
54	Anaua	0819821 e 0084224	PA
55	Anaua	0815423 e 0080691	PA
112	Uraricoera	0678440 e 0404422	PA
113	Uraricoera	0673176 e 0403783	PA
114	Uraricoera	0667494 e 0401606	PA
29S	Branco Norte	297916,55 e 725935,57W	PA
30S	Branco Norte	296445,71N e 728255,22W	PA
46S	Anaua	829560,00W e 287325,00N	PA
47S	Anaua	831648,00W e 287078,00N	PA
55S	Tacutu	822348,00W e 292885,00N	PA plintico
56S	Tacutu	823411,00W e 294080,00N	PA plintico
57S	Tacutu	819820,00W e 293502,00N	PA plintico
113S	Anaua	0786123W e 0297201N	PA
114S	Anaua	0786156W e 0297245N	PA
115S	Anaua	0786384W e 0297376N	PA
116S	Anaua	0785767W e 0297230N	PA
131P	Branco Norte	0773041 e 0328131	PA
T16	Branco Norte	0768631 e 0345061	PA
42.1	Anaua	0181049 e 0103518	PA/FF
32S	Branco Norte	293712,98N e 729248,48W	PA

E) Argissolos Vermelho-Amarelo

Compreende solos minerais não hidromórficos, desenvolvidos a partir de produtos da decomposição de rochas com características mais básicas como granitos e gnaisses e rochas básicas como Basalto (Serra da Malacacheta, Serra da Lua, Serra Grande, Serra do Cantá, Serra da Mocidade, Serra do Parima, Serra do Anaua e Apiaú, Serra de Nova Olinda, etc.).

Esta classe de solo ocupa as bordas dos topos mais aplainados da paisagem, em relevo suave ondulado a ondulado e estão associados na paisagem aos Latossolo Vermelho-Amarelo.

Os Argissolos Vermelho-Amarelos estão sob vegetação primária do tipo savana e Florestas nas suas mais variadas fitofisionomias.

Os Argissolos Vermelho-Amarelos apresentam ampla distribuição em todo estado de Roraima, associado à geologia e geomorfologia descrita no item anterior, sendo expressividade mapeada nas Bacias Hidrográficas do Branco Norte, Uraricoera e Anaua.

Conforme os trabalhos de campo e a revisão bibliográfica realizados, os pontos observados e perfis representativos dos ARGISSOLOS VERMELHO-AMARELOS estão listados na tabela abaixo:

Número da observação	Bacia hidrográfica	Coordenadas	Classificação
ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO			
1	Anaua	0722255 e 0164828	PVA/Cbx
8	Tacutu	0784694 e 0321811	PVA
22	Anaua	0714576 e 0216249	PVA
29.1	Anaua	0743654 e 0163863	PVA
37	Anaua	0802947 e 0129824	PVA
38	Anaua	0805591 e 0129250	PVA
41	Anaua	0826860 e 0113385	PVA/Cbx/RL
94S	Anaua	0798082W e 0303431N	PVApetrolítico
61	Anaua	0788677 e 0131457	PVA
62	Anaua	0722241 e 0164827	PVA/PA
63	Anaua	0721274 e 0163808	PVA
80	Anaua	0805354 e 0274528	PVA
85	Anaua	0808709 e 0253738	PVA
83	Anaua	0812538 e 0260795	PVA
96S	Anaua	0795803W e 0301081N	PVAplintico
F1S	Tacutu	0801813 e 0306414	PVAplintico
F2S	Tacutu	0802030 e 0305904	PVA
F3S	Tacutu	0800352 e 0305483	PVA
F4S	Tacutu	0803254 e 0305609	PVApetrolítico
F5S	Tacutu	0803549 e 0305491	PVA
R40	Anaua	00 63 N e 61 40W	PVA
R35	Anaua	02 46 N e 62 15W	PVA
R38	Anaua	02 13N e 62 55W	PVA
R51	Anaua	01 45N e 60 17W	PVA
R66	TRF	00 28N e 60 16W	PVA
R53	TRF	01 53N e 60 01W	PVA
R29	Uraricoera	02 50N e 63 41W	PVA
45	Jauaperi	0204995 e 0096383	PVA
89	Vila Vilhena	0825608 e 0242547	PVA/AF

F) Nitossolos

Compreendem solos constituídos por materiais minerais não hidromórficos, desenvolvidos a partir de produtos da decomposição de rochas vulcânicas básicas como Basalto e Diabásio com ocorrência restringindo-se a veios máficos da região no Uiramutã; inserido na Bacia do Tacutu (Maloca do Flechal), afloramentos na região da colônia agrícola do Taiano e Serra do Parima na Bacia do Uraricoera e Serra Couto de Magalhães na Bacia do Branco Norte.

São solos posicionados em áreas de relevos suavemente ondulados (Colônia do Taiano) a montanhoso nas encostas e topos das serras anteriormente citadas. Revestidos por vegetação do tipo florestas nas mais variadas fitofisionomias, devido a melhor fertilidade natural, herdada do material de origem e melhores condições de umidade.

Conforme os trabalhos de campo e a revisão bibliográfica realizados, os pontos observados e perfis representativos dos NITOSSOLOS e ARGISSOLOS VERMELHOS estão listados na tabela abaixo:

Número da observação	Bacia hidrográfica	Coordenadas	Classificação
NITOSSOLO e ARGISSOLO VERMELHO			
T15	Colônia agrícola do Taiano – Branco Norte	0709882 e 0360742	NXe/PV
T13	Colônia agrícola do Taiano - Branco Norte	0714596 e 0345334	NXe/PV
R20	Colônia do Taiano - Branco Norte	03 17 N e 51 08W	NXe

G) Neossolos quartzarênicos Hidromórficos

Compreendem solos constituídos por material mineral com pequena expressão dos processos pedogenéticos em consequência da baixa intensidade de atuação destes processos, que não conduziram, ainda, a modificações expressivas do material originário, de características do próprio material, pela sua resistência ao intemperismo ou composição química, e do relevo.

A origem dos sedimentos arenosos é muito variada no estado, podemos encontrar Neossolos Quartzarênicos formados de produtos de decomposição de arenito na Serra do Tepequém, sedimentos arenosos da Formação Boa vista, depósitos de areias por transporte eólico formando paleodunas no Sul de

Roraima, processo de acúmulo de areias por rebaixamento de placas na região sul, grande parte da Bacia do Branco Sul (Pantanal de Roraima).

Ocorrem em relevo plano, deprimido e suave ondulado, sob vegetação de savana, campina, campinarana e florestas.

Os NEOSSOLOS QUARTZARÊNICOS Hidromórficos apresentam ampla distribuição em todo estado de Roraima, associado a geologia e geomorfologia descrita no item anterior, sendo expressividade mapeados nas Bacias Hidrográficas do Branco Sul, Tacutu e Jauaperi.

Conforme os trabalhos de campo e a revisão bibliográfica realizados, os pontos observados e perfis representativos destes solos estão listados na tabela abaixo:

Número da observação	Bacia hidrográfica	Coordenadas	Classificação
NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico			
65	Anaua	0725327 e 0144003	RQg
106	Uraricoera	0715040 e 0403524	RQg
107	Uraricoera	07072230 e 0405764	RQg
120	Uraricoera	0640052 e 0416935	RQg
126	Uraricoera	0756878 e 0993158	RQg
133P	Branco Norte	0774730 e 0330476	RQg
R54	TRF	01 50N e 61 20W	RQg
103		0712358 e 0226768	RQg
101	Anaua	0710519 e 0211556	RQg

H) Neossolos Quartzarênicos Órtico

Compreendem solos constituídos por material mineral com pequena expressão dos processos pedogenéticos em consequência da baixa intensidade de atuação destes processos, que não conduziram, ainda, às modificações expressivas do material originário, de características do próprio material, pela sua resistência ao intemperismo ou composição química, e do relevo. Ocorrem em relevo plano, sob vegetação de savana, campinarana e floresta, cujo material de origem é igual ao descrito para a classe anterior.

Os Neossolos Quartzarênicos Órticos apresentam ampla distribuição em todo estado de Roraima, associado à geologia e geomorfologia descrita no item anterior, sendo expressivamente mapeados nas Bacias Hidrográficas do Branco Sul, Tacutu, Anaua e Jauaperi. Conforme os trabalhos de campo e a revisão

bibliográfica realizados, os pontos observados e perfis representativos dos Argissolos Amarelos estão listados na tabela abaixo:

Número da observação	Bacia hidrográfica	Coordenadas	Classificação
NEOSSOLO QUARTZARÊNICO órtico			
6	Anaua	0726087 e 0140790	RQo
67	Anaua	0726100 e 0140793	RQo
119	Uraricoera	0640608 e 0417571	RQo
128	Uraricoera	0776210 e 0037416	RQo
21	Anaua	0732423 e 0259333	RQo

I) Gleissolos Háptico Tb Distrófico

São solos minerais, formados por sedimentos depositados ao longo de rios, igarapés e em áreas abaciadas, hidromórficos resultante da saturação em água na maior parte do ano, onde a água atinge a superfície por ascensão capilar.

Posicionam-se em áreas de relevo plano a abaciado com declives entre 0 a 3%, terraços fluviais e lacustres. São formados sob vegetação hidrófila (Buritis) ou higrófila herbáceas, arbustiva e arbóreas.

Essa classe de solo apresenta maior abrangência nas regiões com relevos planos e abaciados, onde o padrão de drenagem é mais dendrítico, com presença significativa de lagoas fechadas ou não e elevada densidade de Igarapés. Nessas condições os Gleissolos são mais expressivos nas Bacias do Branco Norte, Tacatu e Uraricoera.

Conforme os trabalhos de campo e a revisão bibliográfica realizados, os pontos observados e perfis representativos destes solos estão listados na tabela abaixo:

Número da observação	Bacia hidrográfica	Coordenadas	Classificação
GLEISSOLO			
33	Km 500	0791188 e 0135353	Gbx/PL
34	S. Luiz do Anaua	0793524 e 0134106	Gbx
35	S. Luiz do Anaua	0796197 e 0133337	Gbx
46	Entre Rios	0230345 e 0088209	Gbx
51	S. J. da Baliza	0174073 e 0101770	Gbx
52	S. J. da Baliza	0171794 e 0099676	Gbx/RQh
56	Rorainópolis	0783475 e 0064745	Gbx/FXd
64	Virúá	0721234 e 0164426	Gbx/FXd
88	Jacamin	0824827 e 0255640	Gbx
90	Bar Tezão	0824334 e 0263332	Gbx
48S	Serra da Lua – Faz. Odélia	830835,00W e 287055,00N	GX
R63	TRF	00 26N e 61 54W	Gbx
28S	Núcleo Mucajai	301512,60N e 726794,59W	GXbd

J) Espodossolos

São desenvolvidos sobre material da cobertura sedimentar cenozóica (terciária a pleistocênica), constituído, essencialmente por sedimentos arenosos, em relevo plano a abaciado e sob vegetação de campina a campinarana.

Esta classe de solos é restrito da região amazônica, estendendo-se até os bordos dos planaltos Residuais de Roraima, sob influência da rede hidrográfica formada pelos rios Branco, Demini, Araçá e Catrimani, com maior ocorrência na Bacia do Branco Sul e Jauaperi.

Conforme os trabalhos de campo e a revisão bibliográfica realizados, os pontos observados e perfis representativos dos Espodossolos estão listados na tabela abaixo:

Número do perfil	Bacia hidrográfica	Coordenadas	Classificação
ESPODOSSOLO			
R64	TRF	00 56N e 61 00W	ESK
R67	TRF	0 04 N e 60 48W	ESK
66	Branco Sul (Viruá)	0725363 e 0143996	ESK
68	Branco Sul (Viruá)	0726098 e 0140799	ESK
92	Branco Sul (Viruá)	0721964 e 0199119	ESK/RQg
93	Anaua (Cujubim)	0720811 e 0194688	Gbx/ESK
96	Anaua (Cujubim)	0719722 e 0190933	ESK
127	Anaua (Cujubim)	0760841 e 0998884	ESK
26	Anaua (Caracará)	0708071 e 0190629	ESK
30	Anaua (Caracará)	0754646 e 0158336	ESK/RQg
31	Anaua (Caracará)	0767292 e 0148583	ESK

K) Neossolo Flúvico Tb Distrófico

Solos jovens formados por depósitos de sedimentos Quaternário, (período holocênico) transportados pelas águas fluviais dos principais rios como Uraricoera, Branco, Mucajaí, Anaua, Barauana e alguns igarapés como Murupu, Cutia, água Boa, os quais pertencem as bacias hidrográficas objeto deste estudo. Ocorrem em relevo predominantemente plano, cuja vegetação natural é variada desde veredas de buritis a Florestas Umbrófilas.

Os NEOSSOLOS FLÚVICOS posicionam-se ao longo dos principais rios e igarapés, apresentando restrita distribuição em alguns trechos do Rio Uraricoera, Rio Branco, Rio Tacutu, Rio Anaua, Rio Barauana, Rio Surumu, Rio Mucajaí e alguns igarapés com maior potencial de transporte e deposição de sedimentos. Vale destacar as manchas dos rios Uraricoera, Branco, Tacutu, Surumu e

Mucajaí, pela sua expressividade geográfica e importância econômica e social para o Estado de Roraima .

Conforme os trabalhos de campo e a revisão bibliográfica realizados, os pontos observados e perfis representativos destes solos estão listados na tabela abaixo:

Número da observação	Bacia hidrográfica	Coordenadas	Classificação
NEOSSOLO FLÚVICO			
7	Branco Norte	0760139 e 0308783	RU
17	Tacutu	0187554 e 0374025	RU
18	Tacutu	0177289 e 0371056	RU
19	Branco Norte	0733045 e 0274350	RU
40.1	Ponte do Rio Anaua	0809050 e 0124889	RU
44	Rio Caroebe	0203493 e 0096762	RU
48.1	Rio Jatapu	0243597 e 0094031	RU
53	S. J. da Baliza - Anaua	0828233 e 0090777	RU
60	Várzea do Rio Anaua	0789266 e 0125315	RU
70	Rio Jacamin	0787865 e 0292261	RU
109	Amajari	0695303 e 0408498	RU
113P	BVB	0759710 e 0317016	RU
R3	TRF	04 38N e 60 40W	RU
R12	TRF	03 35N e 63 47W	RU
R30	TRF	02 50N e 63 38W	RU
156P	Projeto Passarão	0769538 e 0355426	RU

L) Plintossolos Pétrico Concrecionários Distrófico Típico - FFc

Compreendem solos minerais formados sob condições de restrições à percolação da água, sujeitos ao efeito temporário de excesso de umidade, de maneira geral imperfeitamente ou mal drenados, que se caracterizam fundamentalmente por apresentar excessiva plintização (PLINTOSSOLOS HÁPLICO) com petroplintita (PLINTOSSOLOS CONCRECIONÁRIO).

Ocorrem em áreas de relevo plano a movimentado, com declives que variam de 0 a 8%, nas áreas de savanas verifica-se nas bordas de superfícies aplainadas no caimento para a calha dos igarapés e próximos às bordas das Serra do Murupu, Moça, Grande e Mucajaí; nas áreas de floresta com relevo suave ondulado a ondulado encontram-se nos topos e também bordas devido a fluxo lateral de água.

A vegetação primária que reveste esses solos é muito variada, ocorrendo sob savana, nas áreas de savana encontramos ilhas de mata sobre Plintossolo e sob Florestas de diversas fitofisionomias.

Conforme os trabalhos de campo e a revisão bibliográfica realizados, os pontos observados e perfis representativos dos PLINTOSSOLOS estão listados na tabela abaixo:

Número da observação	Bacia hidrográfica	Coordenadas	Classificação
PLINTOSSOLO			
10	Tacutu	0794737 e 0340574	FF
16	Tacutu	0168420 e 0362434	FFX
23	Anaua	0714083 e 0214621	FFc
28	Anaua	0743482 e 0163958	FFc
76	Anaua	0794039 e 0284554	FF
79	Anaua	0805360 e 0274531	FF
98	Anaua	0724330 e 0197167	FF
99	Anaua	0715631 e 0191569	FF/LV
108	Uraricoera	0695803 e 0408805	FF
110	Uraricoera	0690100 e 0406321	FF
115	Uraricoera	0663633 e 0399534	FF
95S	Anaua	0794766W e 0300774N	FF
T9	Uraricoera	0724360 e 0351103	FF
R36	TRF	02 36N e 61 47W	FF
105	Uraricoera	0723367 e 0403188	FF

M) NEOSSOLOS LITOLICOS Distróficos típicos + Afloramentos de rochas

São solos formados do material de decomposição de Granitos e Gnaisses do Pré-Cambriano e basalto do Apoteri, o qual imprime grande influência nas propriedades físicas e químicas desses solos, localizados nas áreas serranas como a Serra da Lua, Serra do Cantá, Serra da Mocidade, Serra do Murupu, da Moça, Grande e Mucajaí e Nova Olinda, etc. Ocorrem em relevo movimentado com declives acima de 20%, posicionados nas bordas das serras inseridas nas bacias do Branco Norte, Uraricoera e Tacutu e menor ocorrência nas Bacias do Anaua, Jauaperi e Branco Sul. Conforme os trabalhos de campo e a revisão bibliográfica realizados, os pontos observados e perfis representativos dos Neossolos Litólicos estão listados na tabela abaixo:

Número da observação	Bacia hidrográfica	Coordenadas	Classificação
NEOSSOLO LITÓLICO			
3	Anaua	0721780 e 0164787	RL
4	Anaua	0721612 e 0164759	RL/AF
27	Anaua	0724495 e 0170827	RL
39	Anaua	0806731 e 0129397	RL
40	Anaua	0808795 e 0127690	RL
59	Anaua	0791538 e 0118486	RL
102	Anaua	0711110 e 0211782	RL/AF
116	Amajari	0660907 e 0399711	RL
121	Uraricoera	0639335 e 0416149	RL
122	Uraricoera	0641645 e 0418120	RL/AF

N) Planossolo

Estes solos têm maior ocorrência na depressão do Surumu, onde são originados a partir de material detrítico, resultantes da desagregação de rochas vulcânicas ácidas da Formação Surumu e sedimentos da Formação Boa Vista.

A Bacia do Surumu é marcada pela extensa superfície Quaternária aplainada, onde as cotas topográficas variam entre 80 e 120 m, e pela presença de rochas vulcânicas ácidas (dacitos e riodacitos), da Formação Surumu.

A vegetação que reveste esses solos é um cerrado acaatingado (savana estepica), com cactáceas em afloramento de rochas, ausência de “veredas de buritis” e presença de espécies resistentes ao fogo. A feição própria desta unidade está associada às características pedoclimáticas, pois é onde se registram as mais baixas precipitações pluviométricas do Estado e um período seco mais prolongado, em comparação às outras bacias.

Estes solos estão intimamente associados geologia e o clima da região do Surumu (Bacia do Tacutu) com ampla distribuição nesta área e ocorrência de pequenas inclusões em outras bacias, porém, de difícil mapeamento no nível de detalhamento deste estudo.

O) Cambissolos

Os cambissolos são derivados dos mais variados materiais de origem, na serra de Pacaraima são formados a partir de rochas vulcânicas ácidas, granitos, arenitos etc.; nas serra Grande, Lua, Malacachetas, Cantá, Confianças, Mucajaí, Apiaú, Mocidade, etc., são formados a partir de produtos de decomposição das

rochas como granitos/granitóides e gnaisses e sob condições climáticas diversas e vegetação que varia de savana a florestas umbrófilas.

Estes solos têm uma ampla distribuição em todo o estado, com maior ocorrência nas bacias do Branco Norte, Uraricoera, Tacutu e Anaua, com destaque os cambissolos das Serra de Pacaraima. Conforme os trabalhos de campo e a revisão bibliográfica realizados, os pontos observados e perfis representativos dos CAMBISSOLOS estão listados na tabela abaixo:

Número da observação	Bacia hidrográfica	Coordenadas	Classificação
CAMBISSOLO			
2	Vuruá	0721854 e 0169796	Cbx
5	Vuruá	0721360 e 0164438	RL/Cbx
24	Caracarái	0712747 e 0213444	RL/Cbx
36	S. Luiz do Anaua	0797307 e 0133369	RL/Cbx
84	Jacamin	0811780 e 0257798	RL/Cbx/PVA
123	Tepequém	0642526 e 0415356	Cbx
48	Jatapu	0244700 e 0095051	Cbx

P) Vertissolo

A ocorrência desses solos em Roraima é discordante com as condições climáticas atuais e a predominância geológica e geomorfológica regional, por isso, as pequenas inclusões de Vertissolos estão associadas aos veios máficos, como afloramentos de basalto na Serra de Nova Olinda.

Estão posicionados em relevo abaciado, onde passam a maior parte do ano alagados, constituindo-se em um conjunto de lagoas interligadas e/ou isoladas, servindo como abrigo de uma diversidade significativa de avifauna. A vegetação que reveste esses solos é do tipo savana graminosa.

São solos de distribuição intimamente relacionada à presença de material de origem derivado de rochas básicas, aliada as condições climáticas e/ou relevo que impeçam a remoção pronunciada de cátions do solo. Assim, são mais freqüentemente encontrados em áreas como a Serra de Nova Olinda, com pouca expressibilidade geográfica, porém, de grande importância para a ciência do solo, pois, são solos mais característicos de regiões semi-áridas do Brasil, sendo sua ocorrência na Amazônia, motivo de estudos mais detalhados sobre a sua gênese.

4.3.2. UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS POR REGIÃO HIDROGRÁFICA

Para a produção dos dados geomorfológicos foram obtidos os dados da *Suttle Radar Topography Mission* (SRTM), a qual objetivava a criação de modelos digitais de elevação. Os referidos dados foram obtidos no sítio www.embrapa.gov.br (Projeto Brasil em Relevo), onde são baixados os dados relativos às cartas 1:250.000. Os respectivos dados foram tratados e integrados em ambiente de sistema de informação geográfica, através do aplicativo Arcgis 9.1 que permitiu a elaboração de mapas diversos entre eles o de declividade e sombreamento. Para a interpretação/compilação em grande parte foram adotados os dados do mapa geomorfológico elaborado pelo IBGE para o Estado de Roraima. (Figuras 38 a 40)

As unidades individualizadas foram interpretadas principalmente em função dos dados altitudinais, textura/estruturas verificadas nas imagens de satélite e geometria de relevo com base nos mapas de declividade e sombreamento e ainda nos trabalhos de campo incluindo sobrevôo, observando-se a metodologia descrita no Manual Técnico de Geomorfologia publicado pelo IBGE.

A individualização dos padrões de drenagem, a compartimentação dos sistemas de relevo seguiram os conceitos descritivos de Howard (1967), Franco et al. (1975), Cooke & Doorkamp (1974), Summerfield (2005), Ross (2006), dentre outros. A individualização dos sistemas de relevo envolveu a separação de áreas que abrigavam aspectos físicos semelhantes e que eram diferentes daqueles de áreas adjacentes, tendo ampla variação de extensão da ordem de centenas ou dezenas de Km², sobre o qual se reconheceu padrões recorrentes de topografia, solo e vegetação.

Para fins descritivos e evitando-se a proliferação de termos, adotou-se a nomenclatura das grandes unidades descritas por Franco et al. (1975), em parte atualizadas pelo IBGE (2005). Entretanto, devido à escala de trabalho (1:250.000) e com base nas interpretações das imagens de satélite quanto aos seus aspectos texturais e estruturais, bem como nas observações de campo foi possível avançar na caracterização da compartimentação morfoestrutural no sentido de Gerasimov & Mescherikov (1968), em escala de maior detalhe. Nesse sentido, foram reconhecidos três compartimentos de relevo de agradação (Planície

Amazônica, Depressão Rio Branco – Rio Negro e Depressão de Boa Vista) e cinco compartimentos de relevo de aplainamento/dissecação a saber: Planalto Sedimentar Roraima, Planalto do Interflúvio Amazonas Orinoco, Planaltos Residuais de Roraima, Patamar Dissecado de Roraima e Pediplano Rio Branco – Rio Negro.

Os trabalhos mais significativos no que se refere à geomorfologia regional compreendem as considerações de Franco et al. (1975), SUDAM (1977), CPRM (2003) e IBGE (2005), entretanto esse último não gerou um relatório técnico publicado, apenas a publicação do mapa geomorfológico deixando uma lacuna quanto à descrição das novas unidades individualizadas. Os autores pretéritos descreveram as principais unidades geomorfológicas para o Estado de Roraima, que contribuíram para a caracterização das feições de degradação associadas à evolução da paisagem.

Franco et al. (1975) e SUDAM (1977), o Estado de Roraima está representado por cinco domínios morfoestruturais: Planalto Residual de Roraima e Planalto do Interflúvio Amazonas-Orinoco, Planalto Dissecado Norte da Amazônia, Planaltos Residuais de Roraima e Superfície de Aplainamento Rio Branco (Pediplano Rio Branco - Rio Negro). No mapa mais atual referente à geomorfologia de Roraima, publicado pelo IBGE, algumas dessas unidades foram substituídas e/ou desmembradas em novos compartimentos, a exemplos do Planalto Dissecado Norte da Amazônia e Depressão de Boa Vista, respectivamente. (Figuras 41 a 53)

A) RH Tacutu

A sub-região hídrica Tacutu é a unidade hídrica que abrange a grande maioria dos compartimentos geomorfológicos identificados totalizando seis domínios distribuídos no sentido de norte para sul pelo: Planalto Sedimentar Roraima, Planalto do Interflúvio Amazonas Orinoco, Depressão de Boa Vista, Planaltos Residuais de Roraima, Pediplano Rio Branco – Rio Negro e mais restritamente a Planície Amazônica.

O Planalto Sedimentar Roraima apresenta as maiores elevações de origem sedimentar (Supergrupo Roraima), incluindo nessa sub-região hídrica, as maiores altitudes do Estado de Roraima: monte Roraima (2734 m) e serra do Sol (2110 m), além do monte Caburaí (1456 m), o qual se constitui no acidente geográfico mais setentrional do Brasil.

O Planalto Sedimentar comparece essencialmente no extremo norte da sub-região em destaque. Trata-se de um relevo francamente em processos de dissecação tendo como principais características uma grande densidade de incisões resultantes da atuação de erosão pluvial resultando em enxame de ravinhas, frentes de vertentes côncavas com pouca cobertura vegetal, formas de relevo de topos em geral estreitos e alongados. Outra feição marcante é o relevo de cuestiforme bem representado na região da localidade Água Fria ao noroeste da área, onde a escarpa erosiva está voltada para SSW, e o reverso tem caimento em torno de 10° em direção a NNE, não se constituindo em hog backs como descrito por Melo et al. (1978). Notadamente a drenagem conseqüente produz um intenso ravinamento no reverso dessas cuestras.

As feições lineares e anômalas desse domínio geomorfológico sugerem um forte controle estrutural dos elementos da paisagem, indicando processos de desnudação em presença de atividade neotectônica como demonstrada pelas anomalias dos padrões de drenagem e de relevo; a exemplo de drenagens em padrão paralelo, drenagens francamente ortogonais, trechos de cachoeiras, feições de abatimento de blocos, processos de instalação de voçorocas dentre outras anomalias.

No setor nordeste, nas adjacências da fazenda Boqueirão (em direção a vila Mutum), existe escarpas de falhas triangulares com desníveis em relação ao nível de base local de até 200m. A borda desse planalto apresenta altitudes predominantes de 500 m, entretanto pode estar preservado em patamares de até 900 m, a exemplo da serra Maturuca.

Na borda sul desse compartimento geomorfológico dominam morros testemunhos (como o morro Lilás), sustentados por pacotes de metarenitos dobrados, limitados em parte por escarpas íngremes, e com topos convexos, vertente de declividade muito alta (superior a 20°), e drenagem em vales

encaixados. Nas adjacências da sede do Município de Uiramutã há fronts de escarpas com formatos trapezoidais e desníveis da ordem de 30 m, cuja dissecação é realçada pelo padrão dendrítico denso com aprofundamento que chega a 50 m.

Imediatamente após a borda sul do Planalto Sedimentar Roraima, encontra-se o Planalto do Interflúvio Amazonas – Orinoco, o qual é sustentado principalmente por rochas cristalinas (vulcânicas e plutônicas), com altitudes que chegam a atingir cotas de 1.062 m como a serra Mudubim, na margem direita do médio rio Cotingo. Outros bons exemplos desse domínio estão representados pelas serras triunfo, camarão e xumina (conjunto serra da Memória).

Esse compartimento, na sub-região hídrica em destaque, também é definido por dois domínios distintos: um domínio vulcânico e outro granítico. O vulcânico apresenta altitudes variando entre 250 a 750 m, predominando altitudes em torno de 500 m. As formas de dissecação mais freqüentes estão representadas por colinas e ravinas elaboradas nos diferentes litotipos vulcânicos.

Esse domínio apresenta dissecação controlada por drenagem densa em padrão modificado do tipo treliça falha e subordinadamente dendrítico de talvegues mediantemente aprofundados, por vezes com sumidouros definindo a presença de vales suspensos, em presença de relevo colinoso de topos convexos e vertentes de declividade alta (9 - 20°). Na porção central do domínio vulcânico existem colinas e cristas alongadas e orientadas nas direções NE - SW e E - W, exibindo escarpas triangulares e trapezoidais, topos convexos e declividade das vertentes muito altas (> 20%), enquanto que a dissecação é feita por drenagem densa de padrão predominantemente contorcido.

O Domínio Granítico constitui o principal relevo montanhoso da área, disposto de forma alongada, orientado na direção WNW - ESE, com altitudes médias entre 500 e 750 m, entretanto pontões isolados atingem até 905 m, a exemplo de algumas cristas que ocorrem na serra da Memória. Em geral, o topo das cristas são convexos e a declividade das encostas é muito alta. As escarpas freqüentemente exibem facetas triangulares, as quais são observáveis nas serras da Memória, Triunfo e Xumina.

Os padrões regionais de drenagem predominantes são o tipo treliça falha e o treliça junta para o setor norte (os quais são proeminentes na serra do Xumina, onde as cristas têm formatos em topos agudos e vertentes íngremes intensamente ravinadas. O padrão pinado é dominante na serra do Triunfo). Enquanto que predomina o dendrítico para o setor sul se entrelaçando com os domínios da Depressão de Boa Vista.

Internamente, ao relevo montanhoso ocorrem pedimentos intermontanos com altitudes superiores a 200 m e inferiores a 400 m, contendo colinas rebaixadas e ravinamentos com talvegues pouco aprofundados, enquanto que o padrão de drenagem é do tipo treliça falha e subdendrítico.

Com frequência observam-se topos estreitos, alongados e convexos definidos por vales encaixados, principalmente no domínio vulcânico. A região pelas suas características de relevo também demonstra um evidente controle das estruturas sobre as formas de relevo, indicando que a exemplo do Planalto Sedimentar Roraima muitas das feições de relevo correspondem a morfoestruturas, a exemplo de abatimento de blocos em falhas normais e transcorrentes, escarpas com facetas trapezoidais em regiões vulcânicas, facetas triangulares no domínio de rochas graníticas, estrias de atrito impressas em material coluvial indicando movimentação transcorrente relativamente recente, dentre outras feições como abundantes anomalias de drenagens.

O Planalto do Interflúvio Amazonas – Orinoco, também é um domínio classificado como formado por relevos de dissecação/aplainamento, onde ocorrem superfícies com características de aplainamento; mas com sucessivas fases erosivas indicada pelas cristas e pontões, aprofundamento de vales e em alguns setores por vertentes côncavas intensamente ravinadas e expostas pelas queimadas sucessivas na região, respectivamente.

Cabe ressaltar que esses extensos e elevados compartimentos geomorfológicos, Planalto Sedimentar Roraima e Planalto do Interflúvio Amazonas Orinoco, são as principais zonas produtoras de sedimentos para as regiões rebaixadas de Roraima.

A partir do sopé da elevação do Planalto do Interflúvio Amazonas – Orinoco ocorre o contato em ângulo abrupto dessa unidade com a Depressão de Boa Vista.

A Depressão de Boa Vista no sentido de IBGE (2005) corresponde a um modelado de acumulação (agradiação). Distribui-se no setor mediano da sub-região hídrica Tacutu, caracterizada por ser uma extensa região plana com altitude média variando entre 80 a 110 m. Localmente pequenas elevações ligeiramente superiores são regionalmente denominadas de “tesos” correspondendo a diminutos remanescentes residuais de origem diversa (lateritos, rochas pré-cambrianas e mesozóicas).

Um dos modelados identificados de maior distribuição areal, comparece principalmente no setor central da sub-região hídrica Tacutu. Caracteriza-se por um relevo plano levemente ondulado, com altitudes variando na ordem de 100 a 115 m e declividade variando entre 2 a 10°. Ressalta-se que é uma região transicional para o relevo essencialmente plano. Dessa forma, compreende grandes áreas de concentração de desmantelamento de crosta laterítica, onde as mesmas compõem pequenos residuais remanescentes. É freqüente a presença de campos de blocos provenientes da erosão total ou parcial dessas crostas, bem como é abundante a presença de material coluvial, constituindo paleopavimentos rudáceos.

As feições morfoestruturais que ocorrem em meio a essa superfície e que também merecem destaque são as colinas constituídas por afloramentos de rochas vulcânicas ácidas imbricadas, extremamente diaclasadas, formando aglomerados de pináculos representando remanescentes de erosão fluvial devido ao recuo final das vertentes.

Outras feições geomorfológicas que ocorrem na Depressão de Boa Vista são as marmitas na superfície dos lajedos e pequenas elevações de granitos da Suíte Intrusiva Saracura nos quais é possível verificar a atuação de processos físico-químicos que respondem pela expansão das marmitas.

A atuação do processo envolve percolação de águas fluviais e pluviais em movimento turbilhonar aliada ao efeito abrasivo de pequenas partículas durante o

período chuvoso, que promovem o escavamento inicial dessas feições, enquanto que no período seco o recobrimento das cavidades por fungos contribuem para a expansão das mesmas por dissolução devido ao ataque bioquímico, a exemplo do que ocorre no nordeste brasileiro, onde são regionalmente conhecidas como “cacimbas” e atribuídas ao Pleistoceno por Couto (1980), a partir das mudanças climáticas do Pleistoceno Superior (úmido) para o Holoceno Inferior (condições semi-áridas).

Um dos setores mais representativos dos domínios da Depressão de Boa Vista na sub-região hídrica do Tacutu é aquele ocupado por uma superfície pediplanada abarcando extensas áreas abaciadas com forte orientação da rede de drenagem relacionado aos domínios do Gráben do Tacutu.

Esse modelado pode ser individualizado por apresentarem parâmetros físicos diferenciados, seja pelo comportamento da rede de drenagem, seja pela presença de planos abaciados “brejos”, ou ainda zona de concentração de sistema lacustre. Desse modo, esse domínio geomorfológico é caracterizado por uma superfície plana, sustentada principalmente por extensas manchas de solos hidromórficos (areias quartzosas), com altitudes variando de 80 a 100 m, e declividade atingindo valores de até 15°, principalmente nas adjacências do relevo residual como é o caso da região adjacente ao conjunto de serras Nova Olinda. Uma das feições que mais identifica esse domínio é a forte orientação da rede de drenagem, orientada segundo duas direções.

A primeira relacionada ao eixo longitudinal do Gráben do Tacutu (NE – SW), identificada principalmente nas drenagens de primeira ordem, bem como pelo alinhamento do rio Murupu. A segunda direção está relacionada principalmente a direção NW – SE, onde as drenagens como os rios Uraricoera e Cauamé e igarapé Água Boa de Cima são capturadas para essa direção, refletindo zonas transferentes internas ao gráben. Outra feição relevante é o comparecimento de extensos planos abaciados, periodicamente inundáveis que também se orientam segundo a esta estrutura de idade mesozóica.

A Planície Amazônica comparece em meio a Depressão de Boa Vista de maneira relativamente restrita associada aos depósitos da calha e planície de inundação do rio Tacutu, bem como na forma de terraços fluviais abandonados.

São as formas de acumulação de menor amplitude topográfica da região, correspondendo as áreas mais abatidas regionalmente com altitudes variando de 75 a 80 m. Esse modelado delinea-se principalmente, por sedimentos areno-argilosos inconsolidados (neossolos flúvicos) periodicamente encobertos pelas cheias dos rios, enquanto que no período seco a paisagem incorpora a presença de lagos e paranás. A vegetação (mata ciliar) de médio a alto porte, é o principal agente de fixação dessa unidade.

O setor sul da sub-região hídrica Tacutu é dominado essencialmente pelo Pediplano Rio Branco – Rio Negro, o qual corresponde a uma unidade geomorfológica definida por Franco et al (1975) sendo caracterizada por uma extensa superfície de aplainamento bem distribuída em todas as sub-regiões hídricas a exceção da sub-região Uraricoera. A mesma recorta litologias pré-cambrianas e fanerozóicas, sendo interrompida principalmente pelos Planaltos Residuais de Roraima.

Geomorfologicamente, esse compartimento inclui relevo suave representando cotas regionais baixas com altitudes variando desde 87 m nas drenagens mais expressivas a 140 m próximo às grandes elevações. A drenagem predominante é do tipo dendrítica de densidade média e subdendrítica de baixa densidade e pouco entalhe, conforme classificação de Lima (1995). Apesar da incipiente dissecação, observa-se, por vezes, que nas drenagens de 2ª ordem, (Strahler, 1952), o aprofundamento das mesmas atinge sulcos de 2 m nessa superfície, à exceção dos grandes rios onde o entalhe é superior a 5 m. A vegetação predominante é do tipo mata de galeria geralmente constituída por palmeiras do tipo buritis.

As feições morfoestruturais que ocorrem em meio a essa superfície e que merecem destaque são as colinas constituídas por afloramentos de rochas do embasamento cristalino estruturado, representando remanescentes de processos erosivos promovendo o recuo final das vertentes. O produto final chega a ser identificado como um aglomerado de blocos em arranjo circular na forma de neossolos litólicos, lembrando pavimentos desérticos.

Nos interflúvios rebaixados, pequenas colinas (tesos) de topos convexos são por vezes sustentadas pelos remanescentes de crosta ferruginosas de pequena

elevação em relação à base. Nas proximidades das elevações o relevo torna-se suavemente ondulado, delineando colinas de topos planos e extensos, como é o caso da região das adjacências da serra da Lua.

O Compartimento definido como Planaltos Residuais de Roraima ocorre de maneira restrita na sub-região hídrica Tacutu. Na região central da região comparece na forma de residual vulcânico (morro Redondo) e nos testemunhos sedimentares da serra do Tucano, aqui considerada como pertencente a essa unidade devido o alcance do seu nível altitudinal (290 m). No extremo sul da sub-região hídrica em destaque ocorrem duas ocorrências significativas as serra Apon e Urubu situadas no interflúvio dos rios Urubu e Tacutu sustentadas por rochas granitóides. Menores ocorrências correspondem a residuais gnáissicos na forma de pequenos morros tipo pão-de-açúcar.

B) SRH Uraricoera

A sub-região hídrica Uraricoera situa-se na região norte-noroeste do Estado de Roraima, considerada neste trabalho como abrangendo cinco compartimentos geomorfológicos, a saber: Planalto do Interflúvio Amazonas – Orinoco, Planalto Sedimentar Roraima, Patamar Dissecado de Roraima, Depressão de Boa Vista e restritamente a Planície Amazônica.

A unidade de maior expressão areal corresponde ao Planalto do Interflúvio Amazonas – Orinoco, o qual se distribui de forma contínua no extremo noroeste do Estado de Roraima e mais subordinadamente comparece na zona da fronteira norte da sub-região ora descrita. É a sub-região hídrica mais representativa do Interflúvio Amazonas – Orinoco, abarcando as cabeceiras do extenso sistema de drenagens que são tributários do rio Uraricoera, como os rios Parima, Auari, Uraricaá e Amajari.

O relevo desse compartimento é essencialmente montanhoso de difícil acesso dominado por granitóides gnáissicos e seqüências vulcanossedimentares no setor noroeste e vulcânicas no setor norte. O relevo serrano mais expressivo corresponde às elevações do conjunto de serras Parima, Pacaraima, Tocobirén e serra das Surucucus. Na paisagem regional algumas vezes se destacam relevos residuais indicativos da erosão diferencial atuante na região.

O Planalto Sedimentar Roraima nessa sub-região hídrica é representado pelas exposições das serras Uafaranda, Uratanin e Tepequém, na forma de extensos planaltos e mesas residuais, respectivamente.

A unidade geomorfológica denominada Patamar Dissecado de Roraima foi individualizada no mais recente mapa elaborado pelo IBGE (2005), sem, no entanto demonstrar aspectos descritivos regionais. Nesse sentido, descrevemos aqui as características observadas a partir dos mapas topográficos, declividade sombreado, geologia, geomorfologia e mapeamento de campo.

Esse compartimento em geral apresenta vertentes de declividade mediana a suavemente entalhadas por sulcos e cabeceiras de drenagem de primeira ordem. Topograficamente corresponde a uma área de transição entre o Planalto do Interflúvio Amazonas – Orinoco e a Depressão de Boa Vista que comparece no extremo leste da sub-região hídrica.

Exibe como principais formas de relevo com topos convexos, esculpidos em rochas gnáissicas da Suíte Uraricoera, (setor oeste) e rochas granitóides tipo Pedra Pintada e supracrustais Cauarane em direção ao setor leste da unidade. O controle estrutural é evidenciado pelos alinhamentos formas de relevo de topos estreitos e alongados, definidas por vales encaixados. Os topos aguçados resultam da interceptação das vertentes de alta declividade e entalhadas por sulcos e ravinas.

Para o setor sul dessa unidade predominam vales rasos e vertentes de baixa a média declividade resultando da instauração de processos de dissecção atuando sobre superfície de aplainamento. Em vários setores foram observados cobertura rasa de material de alteração laterítica, mas geralmente apresenta rochas pouco alteradas truncadas por processos de aplainamento que desnudaram o relevo como identificando nas ocorrências das rochas pertencentes à unidade Cauarane.

A Depressão de Boa Vista ocupa o setor do extremo leste da sub-região hídrica Uraricoera, na forma de uma extensa superfície plana instalada sobre rochas vulcânicas do Grupo Surumu, granitóides das Suítes Pedra Pintada e

Saracura e sobre os sedimentos da Formação Boa Vista e mais restritamente da unidade Areias Brancas.

Na região em destaque, esse modelado predominantemente caracteriza-se por uma vasta região plana, exibindo colinas e morros residuais de topos levemente convexos. A monotonia do relevo é interrompida principalmente pelas elevações graníticas da Suíte Saracura a exemplo das serras Tarame / Tabaco mais restritamente pelos inselberges (remanescentes residuais) da Suíte Pedra Pintada, como aqueles da região da área homônima.

O compartimento definido como Planície Amazônica comparece de forma restrita, mapeável de forma significativa apenas ao longo da planície de inundação dos rios Uraricoera desde sua desembocadura no rio Branco até a altura da ilha de Maracá. Alguns depósitos resultantes da acumulação fluvial também estão presentes no trecho do baixo rio Parimé.

C) Sub-Região Hídrica Branco Norte

A sub-região hídrica incorpora no sentido de oeste para leste cinco domínios geomorfológicos distintos: Planalto do Interflúvio Amazonas – Orinoco, Patamar Dissecado de Roraima, Planalto Residual de Roraima, Pediplano Rio Branco - Rio Negro e culmina ao leste com o relevo plano da Depressão de Boa Vista associada a uma pequena mancha do Pediplano Rio Branco – Rio Negro. A diversidade do relevo da sub-região hídrica Branco Norte é demonstrada no estudo da declividade.

O Planalto do Interflúvio Amazonas – Orinoco está representado pelas elevações do relevo montanhoso fronteiro com a Venezuela, sendo sustentado por seqüências vulcanossedimentares e granitóides recobertos por densa cobertura vegetal. Seus melhores representantes são as serras do Cruzeiro (granitóides) e Couto de Magalhães (supracrustais).

O domínio do Patamar Dissecado de Roraima de modo geral preserva as mesmas características da sub-região hídrica Uraricoera; entretanto apresentando uma menor densidade de drenagem, onde os principais rios que desembocam

diretamente no rio Branco são os rios Mucajaí e Cauamé (que tem sua importância pelo fato de banhar a sede da capital do Estado).

A região de bons representantes do relevo colinoso de colinas de topos convexos resultantes de remanescentes pré-cambrianos do Patamar Dissecado de Roraima estão distribuídos ao longo do médio curso do Rio Mucajaí e no divisor (cabeceiras do rio Cauamé) com as drenagens tributárias do rio Uraricoera, onde esses remanescentes em geral estão sustentados por pequenas elevações formadas por cascalheiras provenientes do desmantelamento dessas rochas mais antigas ou ainda formam um perfil ligeiramente movimentado devido a incisão de crostas lateríticas remanescentes.

As características obtidas pela investigação da declividade e técnica de sombreamento permitem interpretar que a maior elevação dos Planaltos Residuais de Roraima, o qual interrompe o Patamar Dissecado correspondem às elevações da serra do Apiaú (granitóide gnáissico) que atinge um pico de até 1.500 m.

Outro conjunto importante de relevo montanhoso corresponde ao conjunto de serra Mucajaí localizada no setor sua da sub-região, onde ocorrem topos estreitos na forma de cristas alongadas e vales encaixados orientados na direção NE – SW, denotando grande influência de controle estrutural tanto da rede de drenagem bem como do relevo serrano.

O Pediplano Rio Branco - Rio Negro, nessa sub-região hídrica compreende uma extensa superfície de aplainamento que apresenta áreas conservadas e dissecadas em rochas pré-cambrianas, sedimentos inconsolidados de cobertura terciária a pleistocênica, com altitudes variando de 80 a 160 m. Esse compartimento inclui relevo suave representando as cotas regionais mais baixas com altitudes variando desde 87 m nas drenagens mais expressivas a 140 m, próximo às grandes elevações.

A drenagem predominante é do tipo dendrítica de densidade média e subdendrítica de baixa densidade de pouco entalhe, conforme classificação de Lima (1995). Apesar da incipiente dissecação, observa-se, por vezes, que nas

drenagens de 2ª ordem, (Strahler, 1952), o aprofundamento das mesmas atinge sulcos de 2 a 5 m nessa superfície.

Na sub-região hídrica Branco Norte, o Pediplano Rio Branco – Rio Negro encontra-se distribuído pelo setor centro-sul, principalmente na forma de relevo plano a suaves colinas de topos convexos onde esta última feição é bem representada na região da vila Apiaú próxima aos grandes relevos residuais. Na região da sede do município de Mucajaí esse compartimento plano também é interrompido por pequenos residuais do Planalto Residual de Roraima na forma de pães-de-acúcar.

Ao noroeste da cidade de Boa Vista um interessante representante dos Planaltos Residuais de Roraima comparece na forma de conjunto de relevo residual denominada serra Nova Olinda, correspondendo a derrames basálticos da base do gráben do Tacutu.

O município de Boa Vista, está situado em quase toda a sua totalidade sobre o domínio da Depressão de Boa Vista. Corresponde a extensas áreas planas. As observações de declividade demonstram que na região compreendida entre a bacia do Cauamé e a baixo rio Mucajaí comparece uma grande área rebaixada e homogeneamente plana; denotando tratar-se de um bloco abatido com uma geometria em cunha se constituindo em uma região coletora de sedimentos e sob controle estrutural de seus padrões de drenagem e alinhamentos de suaves relevos residuais principalmente aqueles relacionados a remanescentes lateríticos.

Nos interflúvios rebaixados, pequenas colinas (*tesos*) de topos convexos são sustentadas por lateritos ferruginosos com altitudes em torno de 10 - 15 m em relação à base. Os depósitos de cobertura são predominantemente arenosos, semi-consolidados a inconsolidados, recobrimo litologias pré-cambrianas, mesozóicas e cenozóicas. Nesses interflúvios são freqüentes a ocorrência de áreas abatidas, nas quais estão presentes inúmeros lagos, que em algumas situações coalescem para formar igarapés perenes.

Uma particularidade nessa sub-região hídrica é a presença de inúmeros lagos com geometria diversificada (goticular, circular, elipsoidal e geminado),

isolados da rede de drenagem ou conectados a mesma. São lagos pequenos, com extensões que variam entre 0,5 e 20 hectares e na maioria dos casos, são menores que 5 ha com profundidades de até 2,5 m. Exibem uma associação aos fluxos lineares de água superficial, como igarapés, veredas e brejos. Portanto, essencialmente formadores de drenagem (nascentes).

Outra particularidade é a ocorrência de lagos orientados associados a zonas de fraturas ou até mesmo ocupando fraturas em um mosaico poligonal, indicando um controle tectônico desses lagos, os quais são entendidos como originários de afloramento do nível freático, sendo que alguns são perenes e outros temporários.

A Planície Amazônica comparece associada as maiores drenagens dessa sub-região hídrica, a exemplo dos rios Branco e Mucajái. Em imagens de satélite o controle estrutural desse modelado é facilmente identificado pela retilinearidade dos depósitos dispostos nas margens dessas drenagens de maior expressão.

No extremo sul dessa sub-região hídrica comparece um discreto campo de dunas delineado por um relevo colinoso, com altitude em torno de 120 m, sustentado por acumulações de areia finas, bem selecionadas de tonalidade amarelada. Interpreta-se que essa ocorrência deva ter sido originada provavelmente de um sistema de paleodrenagem que espraiava pela região e que atualmente estão relativamente fixas pela vegetação e remodeladas pelos ventos de direção NE para SW.

D) SRH Anaua

A sub-região hídrica Anaua situada na região centro-leste do Estado, apesar de sua grande extensão abrange somente 04 (quatro) compartimentos geomorfológicos: Pediplano Rio Branco – Rio Negro, Planaltos Residuais de Roraima, Depressão Rio Negro- Rio Branco e Planície Amazônica.

O Pediplano Rio Branco – Rio Negro corresponde à unidade de maior distribuição areal estando distribuído por toda a sub-região hídrica. Entretanto, sua maior continuidade situa-se no setor sul da área em parte entrelaçando-se com a unidade da Planície amazônica. Suas altitudes estão em torno de 90 a 110 m e apenas em alguns setores atingem contos em torno de 120-130 m

relacionadas principalmente aos remanescentes lateríticos e/ou colinas residuais de topos suavemente convexos como produto dos rebaixamentos do Planalto Residual de Roraima, principalmente na forma de “campos de matacões”.

Os Planaltos Residuais de Roraima tem sua maior expressão na sub-região hídrica Anaua, especialmente representados pelas grandes elevações localizadas no setor leste da região, a exemplo do conjunto de serras Baraúna. Anaua e principalmente serra da Lua que atinge altitudes de até 1.000 m. Outras elevações de maiores expressões situam-se no extremo oeste da sub-região hídrica correspondendo ao relevo montanhoso das serras Ajarani e setor norte da serra da Mocidade. No extremo noroeste da sub-região excepcionalmente um pico do conjunto serra do Mucajaí atinge a cota de 1.400 m

Conforme Costa (1999, 2005), como na região centro - nordeste do Estado de Roraima ocorrem inselbergs elaborados sobre diferentes tipos de rochas (gnaisses, rochas vulcânicas e granitos), sugere-se a evolução dessa feição morfoestrutural a partir de uma superfície de aplainamento; (a) contendo descontinuidades pré-existentes (falhas normais e famílias de juntas) que aliadas à percolação de água controlaram a instalação de uma frente de alteração sob condições tropicais úmidas; e (b) posteriormente, sob condições de clima semi-árido teria ocorrido a fase de remoção de grande parte do manto intempérico devido à erosão fluvial, que no sentido de Twidale (1982) é o principal agente responsável pela erosão continental e elaboração da paisagem dos inselbergs, a exemplo do que se delineou na bacia do rio Branco.

Os processos de erosão fluvial conduziram à formação de vales planos relativamente limitados (pedimentos intermontanos); (c) e finalmente, a coalescência desses pedimentos levou a elaboração de uma superfície pediplanada (Pediaplano Rio Branco) e a exposição de relevos residuais (inselbergs restbergs). A elaboração dessas morfoestruturas e seu avanço de amplitude topográfica foi acompanhada por movimentos neotectônicos, principalmente falhas normais e transcorrentes, as quais facilitaram a instalação de lagos, escarpas de falha e captura de drenagem. Nesse sentido, os inselbergs representam porções de prismas rotacionados por falhas normais.

Outra interpretação para a evolução desse relevo residual é dada por Shaefer & Vale Jr. (1997), os quais admitem que os grandes inselbergs gnáissicos que ocorrem ao sul da área, foram desenvolvidos por processos de etchplanação “sulcamento” de um manto profundamente intemperizado, o que é considerado um fenômeno dominante nas regiões de cerrado (Thomas, 1994); em que sedimentos pré-intemperizados situam-se aos pés dos inselbergs e não há uma superfície pedimentada rochosa típica. Entretanto, essa interpretação não é adequada para a área pesquisada, visto que, comparecem amplas superfícies pediplanadas rochosas, a exemplo da que se situa na região do interflúvio do igarapé do Machado e a serra do Urubu, no sul da área estudada; indicando que o recuo das escarpas ocorreu pelo desmantelamento dos blocos falhados.

A Depressão Rio Negro – Rio Branco tem suas primeiras ocorrências no setor sul da sub-região hídrica Anaua; esta se dispõe em contato entrelaçado sem nenhuma quebra significativa com o Pediplano Rio Branco – Rio Negro. É denotada principalmente por exibir os primeiros remanescentes de pequenas acumulações de areias hidromórficas fixadas por vegetação arbustiva, onde por vezes também são verificados a presença de pequenas depressões formando lagos.

A Planície Amazônica tem suas maiores expressões ao longo do rio Branco e Anaua. Correspondem a depósitos de acumulação fluvial, áreas de várzeas e terraços fluviais abandonados.

E) SRH Branco Sul

A sub-região hídrica Branco Sul compreende uma vasta área tendo três setores altimétricos bem definidos conforme demonstrado nas observações da declividade regional: um relevo montanhoso correspondendo ao Planalto do Interflúvio Amazonas - Orinoco (no extremo noroeste sustentado pela serra Urucuzeiro com altitude de 1.000 m), bem como os Planaltos Residuais de Roraima representados pelas elevações do conjunto de serras Xiriana e setor centro-sul da Serra Mocidade com altitudes de até 1800 m.

O setor transicional está representado pelo Patamar Dissecado de Roraima e pelo Pediplano Rio Branco- Rio Negro. Enquanto que a grande unidade dessa sub-região hídrica é ocupada em quase toda a sua totalidade pela Depressão Rio Negro – Rio Branco em associação com a Planície Amazônica.

A Depressão Rio Negro – Rio Branco tem como seus principais rios as drenagens essencialmente meandantes dos rios Água Boa do Univini, Catrimani e Xeriuini na margem direita do Rio Branco; e o rio Itaparã na margem esquerda. Situa-se sobre os sedimentos da Formação Iça e sedimentação holocênica. Corresponde predominantemente a extensas áreas abaciadas geralmente arenosas em suas partes mais elevadas e nos setores mais rebaixados observa-se grandes áreas perenemente alagadas mesmo sob domínio florestado.

Na região compreendida pelos rios Catramani – Água Boa do Univini comparecem campos de dunas em geral fixadas pela vegetação predominantemente rasteira e subordinadamente arbustiva. Esses extensos campos chegam a atingir o sopé das elevações da serra da Mocidade.

Interrompendo a monotonia da depressão, no setor central, mais precisamente no interflúvio Catrimani – Água Boa do Univini, comparece uma pequena ocorrência mesozóica atribuído como um inselberg remanescente do Planalto Residual de Roraima, o qual corresponde a serra do Catrimani, tendo forma elíptica sustentado por rochas sieníticas sob densa cobertura vegetal e bordejada por vegetação graminosa tipo campinarana alagada ao longo do ano.

Na sub-região hídrica Rio Negro – Rio Branco, principalmente ao longo do baixo rio Branco, rios Xeriuini e Itaparã o compartimento individualizado como Planície Amazônica é bastante expressivo ocorrendo na forma de áreas planas alongadas resultantes da acumulação fluvial, sujeitas a inundações periódicas se constituindo nas várzeas atuais. Também, com frequência são observados terraços fluviais abandonados que por vezes apresentam rupturas de declive em relação às planícies de inundação e das várzeas situadas em níveis mais abatidos.

Outra feição que chama atenção corresponde a formas anômalas de drenagem, onde se verifica que as mesmas mostram feições aguçadas de

drenagens em sentidos contrários ao escoamento do canal principal formando lagos de aparências distintas. Essas anomalias são freqüentes nas regiões dominadas por terrenos arenosos, sugerindo tratar-se de zonas de solapamento da base com conseqüente aprisionamento de corpos aquosos em geral conectados com a drenagem principal.

A sub-região hídrica Baixo Rio Branco devido ser predominantemente ocupada pela Depressão Rio Negro – Rio Branco (também conhecida por Pantanal Setentrional pelos técnicos da CPRM), exhibe inúmeros corredores ocupados ora por campinaras, ora por veredas de buritis (esses em geral em presença de águas estagnadas) e aqui considerados como zonas alongadas inundáveis praticamente ao longo do ano todo, já que há pouca diferente paisagística nas estações de seca e chuvosa em Roraima, nessa região.

Entre os corredores rebaixados e inundados ocorrem também inúmeros mosaicos de vegetal de tipo hiléia amazônica, que por vezes coalescem interrompendo as zonas estreitas inundáveis. Verificou-se que no interflúvio dos rios Catrimani – Água Boa do Univini mesmo no chamado período seco as zonas florestadas apresentam quase que permanente uma lâmina d'água em torno de 40 - 60 cm, em terrenos arenosos denotando ser um ambiente complexo e que ainda carece de intensas investigações para ser caracterizar possíveis usos desse ecossistema.

F) SRH Jauaperi

A sub-região hídrica Jauaperi situa-se no setor sudeste do Estado de Roraima, e é considerada neste trabalho como incorporando cinco compartimentos geomorfológicos, sendo que dois são dominantes (Pediaplano Rio Branco - Rio Negro e Depressão Rio Negro – Rio Branco). Subordinadamente comparecem representantes dos Planaltos Residuais de Roraima, Patamar Dissecado de Roraima e mais restritamente a Planície Amazônica.

O Pediplano Rio Branco - Rio Negro ocorrem de maneira contínua por todo o setor norte da sub-região hídrica, onde é freqüentes a presença de um relevo plano de colinas suaves, vales pouco profundos entalhados por sulcos e ravinas

de drenagens de primeira ordem. É comum a presença de campos de matacões especialmente nos arredores ao sul de Rorainópolis, São Luís do Anauá e São João da Baliza.

A Depressão Rio Negro – Rio Branco é drenada essencialmente pela bacia do rio Jauaperi que caracteristicamente escoar de norte para sul indo desaguar no rio Negro. As características dessa unidade são as mesmas daquelas descritas para a sub-região do Baixo Rio Branco.

As elevações representativas dos Planaltos Residuais de Roraima aparecem principalmente no extremo leste da sub-região hídrica fronteira com o Estado do Pará em domínios serranos nas adjacências da Hidrelétrica do Jatapu e nas cabeceiras do rio homônimo, atingindo altitudes de até 700 m. O mapa de declividade também demonstra que outros residuais mais expressivos situam-se nas proximidades de Vila Nova Colina, Cabeceira do rio Alalaú e no extremo sudeste do Estado na região da Terra Indígena Waimiri-Atroari.

Neste relatório adotou-se o termo Patamar Dissecado de Roraima, para o domínio geomorfológico que ocorre no extremo sudeste do Estado, em detrimento da Depressão Periférica do Norte do Pará individualizada pelo IBGE (2005). Este procedimento foi adotado em função de que essa região, tanto nos trabalhos de campo quanto nas observações texturais demonstra semelhantes características com o setor noroeste do Estado com domínio florestado e altitudes aproximadas. Também se considera que se está realizando um trabalho de mais detalhamento geomorfológico do Estado de Roraima (Esc. 1:250.000) e publicado na Escala 1:500.000.

Portanto, nesse setor o Patamar Dissecado de Roraima encontra-se instalado sobre granitóides Água Branca e Jauaperi, além de inúmeras ocorrências de residuais lateríticos conforme descrito pela CPRM (2003). Na RR-221. Bons representantes desse domínio é observado na RR-221, região da vila Jundiá, onde residuais lateríticos delineiam um relevo colinoso relativamente movimentado e desagregado constituindo vários depósitos coluviais, o mesmo ocorrendo na BR-174 no sentido da fronteira com o Estado do Amazonas.

A Planície Amazônica, na sub-região hídrica Jauaperi, comparece de forma restrita, principalmente ao longo do rio Macucuaú e baixo Juaperi, predominantemente na forma de áreas planas arenosas resultantes da acumulação fluvial sujeitas a inundações periódicas.

G) Breve evolução do Relevo

De acordo com Franco et al. (1975) considera-se que o Monte Roraima é a parte sul de um dos conjuntos de planaltos areníticos tabulares existentes na fronteira com a Venezuela, onde receberam os nomes de Ayam Tepui e Uei Assipu. Apresenta um relevo aplainado, com recortes de ravinas, que trunca a estrutura sub-horizontal do Supergrupo Roraima. Representa assim restos de um extenso aplainamento, o mais alto e mais nitidamente identificável do Brasil.

Estes resíduos são geralmente contornados por sedimentos ravinados, algumas vezes escalonados, dando superfícies estruturais localizadas. O monte Roraima e as Serras Uafaranda, Uratanin, Tepequém, Neblina e do Araçá constituem os testemunhos destes relevos tabulares elevados.

Eles foram mapeados como a superfície estrutural erosiva e não representam apenas um nível erosivo. Têm em comum, contudo, sua extensão limitada ao Supergrupo Roraima. Conforme os autores não se pode determinar se esses residuais representam um ou mais níveis de erosão, por falta de base altimétrica de qualidade.

Estes relevos residuais têm marcado controle estrutural que os retalhou em direções preferenciais e facilitou o isolamento das serras mencionadas. A tectônica é predominantemente em estilo *horst-graben*. A erosão atuou sobre estes blocos falhados em muitos exemplos significativos. Assim, a serra Uafaranda é considerada um *graben* do Supergrupo Roraima. Os blocos do *horst* foram intensamente erodidos e atingiram o então Complexo Guianense. Deste modo o *graben* está agora elevado e forma a serra Uafaranda.

Em consequência, o Uraricoera que atravessa o *graben*, é um rio de escarpa de falha, que após a inversão, passou a ser rio de escarpa de linha de falha. O vale morto do Uraricoera ainda tem seus vestígios no atual curso do rio Uraricaá.

Os rios Parima e Uauaris eram também rios de escarpa de falha e constituem a rede de drenagem atual em escarpa de linha de falha.

O encaixamento do Uraricoera na estrutura falhada processou-se a partir da abertura de duas *perceés*. Evidências disso são gargantas nas duas extremidades da estrutura (ao N do Uraricoera a ou S do rio Parima) que apresenta feição cuestiforme e o trecho mais retilíneo se encaixou em linha de fratura. Em consequência deste caimento a drenagem da *perceé* do Uraricoera capturou a da *perceé* do rio Parima.

O igarapé Linepenome apresenta uma fase análoga, sem que ocorresse a captura. É possível identificar uma evolução cuestiforme para esse relevo, uma vez que estabelecem *buttes* e outras *perceés* em desenvolvimento.

A captura do rio Parima é bem demonstrativa, porque ela começa em direção SW-NE. Isto indica uma direção de drenagem pré-captura em direção à Venezuela e posteriormente para NE, para o território brasileiro. Esta é uma evidência importante para o diagnóstico da captura e indica que o *horst* hoje invertido no norte evoluiu mais rapidamente que o do sul da área no âmbito da Folha NA.20-V-B.

Acompanhando-se o curso do Uraricoera, desde a serra Uafaranda, no *graben* topograficamente invertido, constata-se que esse rio desce gradualmente em meio a um relevo dissecado, até atingir o Pediplano Rio Branco-Rio Negro. Essa dissecção instalou-se em falhamentos do tipo *horst-graben* no Supergrupo Roraima. A ligação de um pediplano já identificado com os relevos aplainados de topos do Supergrupo Roraima é o único elemento que permite correlação sobre idades das duas superfícies aplainadas, porque o Pediplano Rio Branco-Rio Negro é datado como Pleistocênico.

O relevo dissecado em colinas se eleva gradualmente e não chegou ao estágio de aplainamento do Pediplano. Ele termina dentro da área de relevo invertido, no *horst* que separa os aplainamentos de topo. A inversão de relevo iniciou-se então num tempo imediatamente anterior, no Plioceno. A tectônica de blocos falhados foi movimentada até, pelo menos no Terciário. O exemplo de

movimentação tectônica terciária na serra Uafaranda, ainda que muito nítido não é único. Assim, a serra Urutanin mostra a mesma evolução.

Franco et al. (1975) comentaram que o *graben* da serra Parima é também uma estrutura em movimentação recente, (porque, se fosse contemporâneo do *graben* da serra Uafaranda, suas feições não poderiam ser tão bem conservadas). A diferença entre o relevo invertido na serra Uafaranda e o *graben* da serra Parima é em grau de evolução. A litologia de arenitos da Uafaranda propicia condição de resistência ao clima úmido, mas a da serra Parima deveria já ter desaparecido num tipo de dissecação comum na área, já que está assentado em litologias de rochas cristalinas (granitos e gnaisses). Isto significa uma tectônica com movimentação recente, que poder ser investigada com outros dados.

Em quase toda a área mapeada, as estrutura falhadas são abundantes, apresentando formas de relevo correspondentes. A simples conservação dos relevos tectônicos é, por si mesma, uma evidencia de movimentação de tectônica em períodos recentes. Há dados para se datar o inicio da movimentação da tectônica em litologias pré-cambrianas no *graben* do Takutu (Montalvão *et alii* – 1975). Este *graben*, que se estende para a Guiana, está referenciado como de idade juro-cretácia. Ele está truncado, agora, pelo Pediplano Rio Branco-Rio Negro. Não há razões litológicas para explicar o desaparecimento geomorfológico desta estrutura e a inversão de outras já referidas, donde se conclui que a movimentação tectônica das serras Uafaranda, Parima, Urutanin e outras é posterior à do *graben* do Takutu. Este fato confirma a evolução geomorfológica do rio Uraricoera, já referida, e posiciona uma tectônica até o Pleistoceno.

Por outro lado, a imagem de radar mostra alinhamentos de drenagem na direção SW-NE no Pediplano Rio Branco-Rio Negro, referido ao Pleistoceno. Este aplainamento desenvolveu-se sobre a Formação Boa Vista. De qualquer modo, a sugestão de tectônica pós-pleistocênica não pode ser descartada ainda. As evidências geomorfológicas desta tectônica não criaram escarpas de linhas de falhas em todas as áreas. Usou-se, por isto, a denominação de frente dissecada de blocos falhados.

Por outro lado, a conservação de estruturas circulares com relevos positivos de granitos dentro do então Complexo Guianense seria mais bem explicada por modificações paleoclimáticas, que conservaram as intrusões e dissecaram as rochas gnáissicas e xistosas circunjacentes.

Os altos níveis de aplainamento do topo no Supergrupo Roraima estão especialmente separados por um conjunto variado de tipos de erosão. Grandes quedas d'água aparecem nas bordas escarpadas. Elas são do tipo livre, no modelo do conhecido Angel Falls da Venezuela. A maior parte apresenta nichos na base devido à sua grande altura. Este tipo de queda tende a conservar a superfície de topo porque não atua, pela erosão, nos pontos de ruptura de declive. A abundância destes saltos é explicada pela ausência de permeabilidade das rochas do Supergrupo Roraima. Quando resultam de falhamentos, fazem aberturas estreitas em *canyons*, como ocorre na serra Urutanin. Outra forma de ataque erosivo é representada por pedimentos simples que unem as cornijas dos aplainamentos ao nível de dissecação mais baixo, que são bem notados na serra do Araçá.

No Monte Roraima são comuns os pedimentos escalonados sob controle estratigráfico. O ataque por tipos de relevos de dobramentos é raro. Na serra do Araçá dobras um pouco mais falhadas permitiram a instalação de uma grande abertura do tipo *combe*. Também a incidência de evolução de relevo sobre influência de dobras suaves nas serra Tepequém e Lilás.

Em conclusão neste trabalho admite-se que a evolução da região ocorreu sob influência de variáveis tectônicas gerando escarpas de falhas, seqüência de *horts e grabens*, cuestras, capturas de drenagens, entre outros produtos.

A superfície de aplainamento Rio Branco deve ter tido sua evolução da paisagem através de processos distintos: no norte, nas adjacências dos contrafortes do Planalto das Guianas, essa superfície apresenta um delgado capeamento de solo arenoso assentado diretamente sobre rocha inalterada, refletindo a continuidade lateral dos inselbergs, sugerindo que ocorreu a formação de pedimentos que coalesceram para a elaboração de parte do pediplano; enquanto que a partir do rio Mucajaí em direção a sul, a paisagem teria evoluído por processos de etchplanação, onde se observa a existência de espesso manto

de alteração, com a individualização dos horizontes ferruginoso concrecionário, argiloso mosqueado e horizonte de transição e que posteriormente a desagregação do manto laterítico associado ao recuo das vertentes delineou os grandes inselbergs.

Contudo, com base nos diferentes *landforms* e em outras feições estruturais, a exemplo da de contrastantes gradientes morfológicos, e ampla diversidade de padrões e de anomalias de drenagem (longos lineamentos de drenagem), bloqueios de drenagem gerando lagos, testemunhos de áreas soerguidas (*horts e grabens*) que alcançam altitudes quilométricas em meio áreas de extensas planícies de sedimentos modernos (região centro-norte do Estado), basculamento de blocos impondo migrações de canais e formação de amplas redes de paleocanais ou meandros abandonados (região sudoeste), considera-se que a tectônica ressurgente (neotectônica) tem um papel fundamental na evolução da paisagem dessa extensa região, conforme discutido anteriormente.

4.3.3. ECORREGIÕES DO ESTADO DE RORAIMA

A intrincada malha de ecossistemas em Roraima, associada a uma diversidade climática, geológica e pedológica, definem paisagens e ambientes de difícil classificação das possanças no que podem ser postos em correspondência biunívoca com outros conjuntos. Nesta perspectiva, existe uma complexidade de fatores para serem considerados no estabelecimento coerente de ecorregiões.

Os aspectos biológicos e a identificação de áreas prioritárias para a conservação também são itens recomendados para serem considerados na definição das ecorregiões. (Figura 37b)

Para a presente proposição pondera-se a importância do tema central e objeto das análises, ou seja, a questão hídrica regional. Deve-se considerar que o rio Branco possui 548 km de extensão, sendo formado a partir da união dos rios Tacutu e Uraricoera, a 30 km ao norte de Boa Vista. É uma extensão considerável ao longo da qual se expressam savanas, florestas e campinas.

É relevante estabelecer uma base conceitual acerca do assunto para se entender os e marcos metodológicos firmados neste trabalho.

Uma ecorregião é uma unidade relativamente ampla de terra ou água que contém uma amostra distinta das comunidades naturais, incluindo a grande maioria das espécies, dinâmica e condições ambientais constantes naquele ambiente (ABELL *et al.*, 2002).

O World Wildlife Fund - WWF (2000) descreve uma ecorregião como uma área de terra ou água relativamente grande, contendo uma porção de comunidades naturais geograficamente distintas. Estas comunidades incluem a grande maioria das dinâmicas ecológicas, incluem condições ambientais semelhantes e interagem ecologicamente de maneira que são decisivas para suas persistências em longo prazo. Assim, por causa do compartilhamento dos processos ecológicos e ambientes, a ecorregião produz uma unidade básica e natural para a conservação ao nível de uma paisagem.

Uma ecorregião terrestre é caracterizada pelo tipo de vegetação dominante amplamente distribuída numa região e é tipicamente definida com base nos limites de um dado tipo de vegetação. Trata-se do estabelecimento de uma unidade ecológica principal usada para definir a área de influência ou unidade de análise e como uma unidade primária para a conservação (Oviedo, 2005).

A) Marco de uma Ecorregião

Foram contempladas como ponto de partida deste trabalho as observações contidas em ISA (Biodiversidade na Amazônia Brasileira, 2001), onde se consideraram aspectos geológicos, de relevo, de clima, de vegetação e de conectividade de áreas de vegetação e de conservação como fundamentos do mapa de ecorregiões do estado.

Neste trabalho, Roraima é categorizado em 6 ecorregiões: Florestas Tropicais das Guianas; Savanas das Guianas; Florestas de Altitude das Guianas; Florestas Úmidas do Uatumbã-Trombetas; Florestas Úmidas do Negro/Branco; e Campinas do Alto Rio Negro.

Contudo, algumas modificações foram processadas em função do privilégio que se pretende para as peculiaridades locais.

Foram considerados vários aspectos biológicos para a elaboração do mapa das ecorregiões de Roraima:

- o status de conservação dos ambientes;
- a integridade ecológica;
- as metas ao longo prazo para a conservação da biodiversidade;
- a identificação de sítios chave;
- os princípios e processos ecológicos;
- a importância biológica do grau para o qual uma área particular é valiosa para manutenção ou outros objetivos de conservação;
- e a integração de índices para definir áreas - distinção biológica e a possibilidade de subsidiar planos ecoregionais.

O primeiro passo para o planejamento de uma ecorregião é a definição de suas fronteiras. Neste sentido, foi estabelecido como base o mapa de fitofisionomias de Roraima.

As Florestas Ombrófilas (Densa e aberta) constaram como uma única unidade. Apesar de mostrarem características diferentes, considerou-se que é estratégico para sua conservação a conectividade de ambas, o que é fortemente realizado pelos rios (Branco/Uraricoera/Tacutu). Enquanto unidade de Formação fitofisionômica-ecológica, o ambiente florestal e ombrófilo consignam forte contextualização regional, daí estar Roraima inserido no Bioma amazônico.

Também foram consideradas como ecorregiões as áreas de ocorrência da Floresta Estacional Semidecidual. Em Roraima estas florestas têm características inigualáveis em toda a região amazônica, como mencionado em Brasil (1975). Trata-se de ambientes com fitofisionomias extremamente moldadas pelo ritmo do fluxo das águas. Adrede, tais áreas tem sido alvo recorrente de antropismos e sem nenhuma ação de salvaguarda ou restrição de uso.

As Campinas e Campinaranas foram desconsideradas por muito tempo como uma unidade fitológica. Atualmente são reconhecidos como ambientes

impares da região por seus endemismos e ecologia em função da flutuação do nível das águas, que por ausência em poucos dias do ano promovem alterações drásticas para as plantas sobre solos francamente arenosos, que reflete no intenso oligotrofismo ambiental, inclusive na vegetação. E mais, representam amplas extensões territoriais em Roraima, mais de 30% se consideradas as ilhas em áreas de savanas e florestas.

As Savanas foram divididas em Savanas em Relevo Dissecado e Savanas Úmidas. Esta divisão marca a profundas diferenças nestes ambientes, que pertencentes a mesma Formação, apresentam características físicas e biológicas bem particulares. Em especial, há profundas diferenças quanto ao regime hídrico nestes ambientes, destacando-se a pluviosidade, orografia, potamografia, drenagem subsuperficial e subterrânea, dentre outras. Sob a ótica da conservação, ambas são carentes de políticas para tal finalidade, pois nenhuma unidade de conservação federal ocorre em área de Savana roraimense.

Os Ambientes Altomontanos e áreas dos platôs dos Tepuys ostentam aspectos biológicos que se tornam requisitos inquestionáveis para conservação. Além disso, são áreas de nascentes dos rios mais importantes da rede hídrica do estado.

B) 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 tramites 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 prevêm 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.

▪ **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. A estação abrange a totalidade da ilha de Maracá, limitada pelos furos de Santa Rosa e Maracá, no rio Urariqüera. Seu acesso é feito por via fluvial. O principal objetivo da criação desta ESEC é a preservação de uma amostra representativa do ecossistema amazônico. 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 hábitat 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*).

▪ 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). 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.

▪ 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.

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

▪ **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.

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.

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*).

▪ 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.

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 PARNA. 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 aplainadas 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.

▪ **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 nº 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.

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 Lanomâni.

▪ **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.

▪ **Floresta Nacional do Anauá**

Localizada na região sul do estado, esta é a mais recente unidade 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.

▪ **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 km² (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.

4.4. Geologia e potencial hidrogeológico, sedimentar e erosivo por Região Hidrográfica

Conforme CPRM (1998), o arcabouço geológico do Estado de Roraima registra quatro principais domínios caracterizados por distintos aspectos litológicos e estruturais (Figuras 39 e 40):

(1) **Domínio Urariqüera:** ocupa a porção norte-nordeste, estando representado por extensa área de ocorrência de granitóides e vulcanitos pouco deformados, rochas sedimentares, *sills* básicos e corpos máfico-ultramáficos formados ao longo do Paleoproterozóico. Para sudoeste, ocorrem rochas ortognáissicas, metavulcanossedimentares e granitóides, formadas ou fortemente retrabalhadas durante o Evento Transamazônico. Enxames de diques mesozóicos, com direção NE-SW, seccionam todas as unidades precedentes. Uma extensa cobertura sedimentar cenozóica ocorre ao sul do domínio. Feixes de

lineamentos estruturados na direção WNW-ESE, E-W e NW-SE são bem evidentes. Os aquíferos dominantes são relacionados a sistemas fraturados e as coberturas sedimentares cenozóicas, tendo um potencial erosivo associado principalmente às altas declividades envolvidas.

(2) **Domínio Güiana Central:** ocupa a porção centro-nordeste e revela predomínio de ortognaisses sobre paragnaisses e metagranitóides paleoproterozóicos. Intrusões de granitos rapakivíticos, anortositos, gabros e charnockitóides relacionam-se ao Mesoproterozóico. Derrames basálticos, rochas sedimentares e intrusões alcalinas do Mesozóico e cobertura sedimentar cenozóica encontram-se fortemente controlados pela estruturação NE-SW que caracteriza este domínio. Os aquíferos dominantes estão relacionados a sistemas fraturados e as coberturas quaternárias, tendo um potencial erosivo moderado a alto, com um sistema de drenagem bem delineado em direção ao curso principal do rio Branco.

(3) **Domínio Parima:** ocupa a porção oeste-noroeste de Roraima e exhibe grandes áreas de exposição de terrenos tipo granito - *greenstone* relacionados ao Transamazônico (ou fortemente retrabalhados durante este ciclo), além de rochas granitóides, sedimentares e restritas vulcânicas que registram sua evolução do Paleozoico ao Mesoproterozóico. Uma forte estruturação NW-SE caracteriza este domínio. Os aquíferos dominantes são relacionados a sistemas fraturados, tendo um potencial erosivo associado principalmente às altas declividades envolvidas.

(4) **Domínio Anaua - Jatapu:** apresenta larga distribuição de rochas granitóides de variada natureza, rochas vulcânicas e sedimentares, com idades que variam do Paleozoico ao Mesoproterozóico. Núcleos ortognaissicos ocorrem na porção extremo-nordeste do domínio e registram alguma semelhança com aqueles do Domínio Güiana Central. Caracteriza-se pela presença de ambas as estruturas NW-SE e NE-SW. Para sudoeste, e sob atrativa orientação N-S, desenvolve-se ampla sedimentação terciária a quaternária, com *inselbergs* rochosos representados por ortognaisses. Os aquíferos dominantes estão relacionados a sistemas fraturados e as coberturas sedimentares cenozóicas, tendo um potencial erosivo moderado a alto.

CPRM (1998 e 2000), bem como Costa (1999) apresentam um quadro síntese da coluna estratigráfica para o Estado de Roraima conforme demonstrado na Figura 39. A Tabela 06 ilustra a descrição das unidades componentes.

A Figura 40 ilustra a distribuição destas unidades no território e sua relação com os sistemas existentes e descritos na Tabela 06.

Tabela 06. Descrição das unidades geológicas componentes das Regiões Hidrográficas.

Categoria	Descrição
Grupo Cauarane (PP2cm, PP2cp)	As litologias pertencentes ao Grupo Cauarane tem sua maior expressão areal nos domínios da sub-região hídrica Uraricoera, em sua porção leste região compreendida pelo trecho vila Brasil – Taiano. Outras ocorrências mais significativas situam-se na sub-região hídrica Tacutu. Gaudette et al. (1996) obtiveram uma idade de $2.235 \pm 19\text{Ma}$, pelo método U-Pb em zircão em um paragnaisse da região da Vila do Taiano, o que é interpretado pela CPRM (1998) como a idade máxima de deposição do Grupo Cauarane.
Complexo Metamórfico Anaua (PP3an)	A unidade Anaua comparece essencialmente no setor sul do Estado de Roraima, mais precisamente nos domínios do setor sudeste da sub-região hídrica Anaua. CPRM (2000) adotou a terminologia “complexo metamórfico” para reunir rochas metamórficas de baixo a alto grau e rochas ígneas ácidas a ultrabásicas subordinadas, que ocorrem tanto no Domínio Anaua-Jatapu como no Domínio Guiana Central. O Complexo Metamórfico Anaua inclui granulitos básicos a intermediários, metatonalitos, metagranitos, metadioritos, tonalitos, granitos e enclaves de rochas básicas e ultrabásicas. Nunes et al. (1994b) comentaram que essa suíte metamórfica ainda não apresenta uma estratigrafia e idade bem definidas, tratando-se de um conjunto tipo “ <i>greenstone belt</i> ” com domínio metavulcânico básico - ultrabásico a ácido e outro predominantemente sedimentar (formação ferrífera bandada, rochas calcissilicáticas e metassedimentos arcoseanos com vulcânicas subordinadas), metamorfisadas na fácies xisto verde na zona da clorita - biotita e por suas características (grande quantidade de sedimentos arcoseanos e ausência de dobramentos isoclinais) é mais adequado que seja uma sequência do Proterozóico Inferior.
Complexo Rio Parima	Essa unidade ocorre predominantemente na sub-região hídrica Baixo Rio Branco na forma de um extenso corpo isolados nos domínios da serra da mocidade ou com formatos alongados nas cabeceiras do rio Lobo d’Almada. Segundo IBGE (2003) é proposta a utilização do termo Suíte Metamórfica Murupu para reunir os litótipos metamórficos paraderivados de alto grau (gnaisses kinzigíticos e calcissilicáticos) ocorrentes no âmbito dos domínios Urariquera e Guiana Central descritos por Luzardo & Reis (2001).
Suíte Intrusiva Água Branca (PP3y3ab)	Situa-se espalhada ao longo da sub-região hídrica Jauaperi. De maneira descontínua comparece na sub-região hídrica Anaua sob forma de corpos alongados elipsoidais. A Suíte Intrusiva Água Branca é constituída por uma série granítica expandida variando de granitos <i>strictu sensu</i> a dioritos, com predomínio de granodioritos e monzogranitos.
Granito Igarapé Azul (PP3y2ia)	A unidade Igarapé azul ocorre de forma contínua e praticamente dividida ao meio pelos limites do setor sul da sub-região hídrica Anaua e setor norte da sub-região hídrica Jauaperi. Caracteriza-se por relevo arrasado (CPRM, 2000) com ocorrências eventuais de pequenas elevações residuais, que apresentam padrão textural uniforme em imagens de radar. Aflora comumente em blocos ou sob a forma de lajeiros nas margens de rios e igarapés. É constituída principalmente por monzogranitos, ocorrendo subordinadamente sienogranitos e granodioritos, onde a fácies mais abundante possui composição monzogranítica, cor cinza-claro, leucocrática.
Granodiorito Serra do Demini	Essa unidade ocorre na porção centro-oeste do Estado de Roraima, principalmente nos domínios da sub-região hídrica Baixo Rio Branco e avança para o setor sudoeste da sub-região hídrica Anaua. IBGE (2003) descreve que a unidade é composta por granitóides de caráter sin a tardi-tectônica temporalmente associados à Suíte Intrusiva Pedra Pintada e Suíte Intrusiva Água Branca. Correspondem a granitóides de composição granítica e granodiorítica a monzonítica.

**Tabela 06. Descrição das unidades geológicas componentes das Regiões Hidrográficas
(continuação).**

Categoria	Descrição
Granito tipo S (PP3y2s)	Essa litologia tem sua maior exposição no setor sul da sub-região hídrica Tacutu e também comparece em pequenas ocorrências com formato lenticulares nas sub-regiões hídricas Uraricoera Branco Norte. Os granitóides com características do tipo S mapeados na porção nordeste do estado de Roraima encontram-se distribuídos em dois principais domínios: 1 - Domínio Urariqüera (região da ilha de Maracá-Amajari e bacia do rio Parimé): ocorrem nas proximidades do contato entre rochas metassedimentares do Grupo Cauarane e granitóides da Suíte Intrusiva Pedra Pintada, bem como no interior das citadas unidades. 2 - Domínios Cinturão Guiana Central (região da maloca Curuxuím): na região da serra Apon afloram predominantemente muscovita leucogranitos (com gnaisses correlatos) incluindo xenólitos metassedimentares e de metabasitos.
Suíte Metamórfica Urariqüera	Essa unidade apresenta uma ampla distribuição espacial no setor oeste do Estado (unidade PP3ur), comparecendo nas sub-regiões hídricas Uraricoera, Branco Norte e extremo noroeste da sub-região hídrica Anaua. A denominação Urariqüera foi definida pioneiramente como “Suíte Metamórfica” por Pinheiro <i>et al.</i> (1981) abarcando uma grande variedade de tipos litológicos que variam da fácies xisto-verde a granulito: granitóides, quartzo dioritos, dioritos, trondhjemitos e tonalitos; anfibolitos como enclaves em gnaisses; gnaisses de composição variada (termos ácidos e básicos); paragnaisses (cordierita-sillima-nita-muscovita), gnaisses kinzigíticos e migmatitos.
Suíte Máfica-Ultramáfica / Intrusiva Uraricaá (PP1µu / PPδur)	Comparece predominantemente na forma de delgados corpos lenticulares ou ainda circulares de pequenas dimensões, ocorrendo principalmente no domínio sul-oeste da sub-região hídrica Branco Norte e lentes no extremo sul-leste da sub-região hídrica Tacutu. Mais restritamente aflora na parte central da sub-região hídrica Uraricoera e extremo nordeste da sub-região hídrica Anaua. As rochas máficas estão representadas por gabros e gabros noríticos de cor cinza-escuro a preto, com granulação média a grossa no domínio central dos corpos e fina nas porções de borda.
Gnaisse Serra da Lua	As ocorrências dos gnaisses tipo Serra da Lua comparecem nos domínios do interflúvio das sub-regiões hídricas Rio Branco Norte e Branco Sul na forma de corpos alongados preferencialmente orientados na direção NE-SW. IBGE (2003) descreve que essas litologias representam juntamente com a Suíte Metamórfica Rio Urubu o embasamento do Cinturão de Cisalhamento Guiana Central e comenta que sua idade deve situar-se acima de 2000 Ma. Corresponde a um conjunto de biotita e biotita-hornblenda gnaisses, incluindo subordinadas lentes de hiperstênio gnaisses e leucognaisses.
Suíte Metamórfica Rio Urubu	Essa unidade litoestrutural tem sua maior distribuição espacial no extremo nordeste da sub-região hídrica Anaua e sul da sub-região hídrica Tacutu, a exemplo das ocorrências no leito do rio Quitauaú. Também comparece na forma alongada sigmoidal ou como pequenas lentes dispostas no sul da sub-região hídrica Uraricoera e Branco Norte, respectivamente. A Suíte Metamórfica Rio Urubu corresponde a um conjunto de biotita gnaisses e biotita-hornblenda gnaisses, incluindo subordinadas lentes de hiperstênio gnaisses e leucognaisses. Os biotita e biotita-hornblenda gnaisses são predominantes e integram duas proeminentes faixas ao longo do Cinturão Guiana Central.
Suíte Metamórfica Jauaperi	A unidade Jauaperi ocorre no extremo sul do Estado interna aos domínios da sub-região hídrica homônima. Mais precisamente no baixo rio Juaperi. Segundo a CPRM (2003) a Suíte Metamórfica Jauaperi é dominada por gnaisses alguns augens, migmatitos e metagranitos, além de diques de anfibolitos e bolsões de charnockitos. Registra metamorfismo de fácies xisto verde a anfibolito superior e arcabouço estrutural em N-S a NE-SO, sugerindo um domínio litoestrutural bem peculiar do Domínio Anaua-Jatapu, e corresponde em parte ao que foi denominado de Grupo Moura e Complexo (Metamórfico) Anaua.

**Tabela 06. Descrição das unidades geológicas componentes das Regiões Hidrográficas
(continuação).**

Categoria	Descrição
Grupo Surumu	O Grupo Surumu ocorre principalmente nas regiões norte e nordeste de Roraima, e é composto por efusivas ácidas - intermediárias (riolitos, dacitos, andesitos e latitos) e rochas piroclásticas (tufos, ignimbritos e brechas). Costi et al. (1984), no extremo sudeste do Estado de Roraima, incluíram as rochas vulcânicas no Grupo Iricoumé (OLIVEIRA et al., 1975), o qual é correlato ao Grupo Surumu. Os principais litotipos identificados e descritos correspondem a: dacitos, riolitos, andesitos, cristal tufos, bomba-lápilli tufos, ignimbritos e brechas.
Grupo Iricoumé	As rochas vulcânicas do Grupo Iricoumé ocorrem como uma ampla unidade na bacia do rio Jatapuzinho nos domínios da sub-região hídrica Jauaperi exibindo um formato com tendência alongado e orientado na direção NW-SW. Essa extensa ocorrência adentra o setor sudeste da sub-região hídrica Anaua. CPRM (2000) define a unidade Iricoumé como representantes de rochas vulcânicas e piroclásticas com termos subvulcânicos subordinados, de composição ácida à intermediária, as quais posicionalmente incluem dacitos, traquidacitos, andesitos, traquiandesitos e andesitos basálticos. Os termos subvulcânicos são essencialmente granodioritos pórfiros, com composição dacítica.
Suíte intrusiva Ericó	A unidade Ericó comparece no setor centro-norte e extremo noroeste da sub-região hídrica Uraricoera. A localidade tipo situa-se no rio Ericó afluente pela margem direita do rio Coimin, este afluente da margem direita do rio Uraricaá. Mostra-se como um batólito, presente na região do rio Ericó, disposto entre os rios Uraricoera e Uraricaá. Segundo IBGE (2003), a Suíte Intrusiva Ericó apresenta composição granodiorítica a monzogranítica, raramente quartzo monzodiorítica cor cinza, textura equigranular média, granofírica, localmente porfírica.
Suíte Intrusiva Pedra Pintada (PP3y3pp)	As litologias dessa unidade geológica comparecem essencialmente nos domínios da sub-região hídrica Uraricoera e subordinadamente na sub-região hídrica Tacutu na forma de corpos francamente sigmoidais, indicando forte controle tectônico na ocorrência dessa unidade. Seus afloramentos distribuem-se na região de campos naturais, ou encontram-se ao longo dos rios Cauaruau, Jauari, Amajari e Parimé.
Suíte Intrusiva Saracura	Essa unidade comparece essencialmente na sub-região hídrica Tacutu, principalmente em contato com a borda sul dos afloramentos de rochas do Grupo Surumu. Subordinadamente ocorre como uma espessa lente de aspecto sigmoidal no extremo leste da sub-região Uraricoera ou ainda na forma de delgadas lentes isoladas em meio aos contatos da Suíte Pedra Pintada e Grupo Surumu. Os litotipos pertencentes a Suíte Intrusiva Saracura estão representados por variedades de rochas graníticas que consistem predominantemente de sienogranitos e feldspato alcalino granitos de granulação média-grossa com variações texturais para granitos granofíricos de granulação fina.
Suíte Intrusiva Mapuera (PP3 y4ma)	Os granitos da unidade Mapuera constituem em grande parte representam os limites fronteiriços do Estado de Roraima com o Estado do Pará, ocorrendo ao longo dessa fronteira nas cabeceiras do rio Anaua na sub-região hídrica homônima avançando em direção sul constituindo as cabeceiras do rio Jatapuzinho nos domínios da sub-região hídrica Jauaperi. A Suíte Intrusiva Mapuera é constituída por granitos leucocráticos a hololeucocráticos, róseos, equigranulares a inequigranulares médios a grossos, geralmente isótopos e homogêneos, que apresentam composição monzogranítica a sienogranítica.
Grupo Parima (PPap)	Essa unidade conforme IBGE (2005) comparece distribuída a partir do setor central atingindo o extremo noroeste da sub-região hídrica Uraricoera. A forma de individualização dessas ocorrências sugere um franco controle do domínio estrutural Parima.
Supergrupo Roraima (PPsr)	As rochas sedimentares do Supergrupo Roraima estão confinadas aos domínios do extremo norte da sub-região hídrica Tacutu. Os sedimentos do Supergrupo Roraima são constituídos predominantemente por seqüências de pelitos, psefitos, psamitos e sedimentos de origem vulcânica (piroclastos e vulcanoclastos) cortados por <i>sills</i> e diques básicos principalmente na porção.

**Tabela 06. Descrição das unidades geológicas componentes das Regiões Hidrográficas
(continuação).**

Categoria	Descrição
Formação Tepequém (PP4tp)	A Formação Serra do Tepequém é uma ocorrência isolada, situada na serra homônima, nos domínios da sub-região hídrica Uraricoera. O embasamento da serra Tepequém está representado por rochas vulcânicas do Grupo Surumu. Estas são constituídas por riólitos, riodacitos, ignimbritos e piroclásticas ácidas. Litótipos intermediários, tais como andesitos e latitos afloram nas porções sul e sudeste da área.
Formação Urupi (PP4ur)	As ocorrências sedimentares da Formação Urupi é uma unidade de pouca representação em Roraima. Sua principal ocorrência situa-se no setor sul da sub-região Anaua e em relativamente pequenas ocorrências ao longo do rio Jatapuzinho nos domínios da sub-região hídrica Jauaperi.
Diabásio Avanavero	A unidade Diabásio Avanavero comparece no extremo nordeste de Roraima, nos domínios da sub-região hídrica Tacutu na forma de extensas soleiras orientadas na direção aproximadamente E – W, ou ainda na forma de corpos isolados em meio aos sedimentos do Supergrupo Roraima.
Suíte Intrusiva Serra da Estrutura (PPvse)	Os corpos básicos-ultrabásicos tipo Serra da Estrutura estão dispersos pelos setores central e oeste das sub-regiões hídricas Uraricoera e Branco norte, na forma de batólitos, mas predominam stocks de formatos circulares. A localidade dessa unidade corresponde a serra homônima que se apresenta com 15 km x 10 km, forma elipsoidal, localizada no interflúvio Catrimani-Urariquera, na porção central do Estado de Roraima. Engloba gabro, gabronorito, hornblendito, piroxênito, olivina websterito e Iherzolhito. É correlacionável à Suíte Intrusiva Uraricaá, ambas referidas ao Paleoproterozóico (IBGE, 2003).
Suíte Intrusiva Surucucu (MPys)	Os granitóides dessa unidade ocorrem essencialmente na fronteira do Estado de Roraima com a Venezuela, nos domínios das sub-regiões hídricas Uraricoera e Branco Norte. Essas ocorrências apresentam-se por grandes extensões principalmente nos limites fronteiriços do estado e mais para o interior comparecem como relativamente pequenos corpos circulares. Dall’Agnol et al. (1975) descreveram que o <i>Granito</i> Surucucu é uma associação de corpos intrusivos anorogênicos, comagmáticos, constituído por biotita-ortoclásio granitos, equigranulares e por granitos rapakivi.
Suíte Intrusiva Auaris	A Suíte Intrusiva Auaris ocorre no extremo noroeste de Roraima, com boa distribuição areal nos domínios centro-oeste das sub-regiões hídricas Uraricoera e Branco Norte. De acordo com IBGE (2003), a localidade tipo é no alto rio Auaris, também denominado Uauaris, afluente esquerdo do Rio Uraricoera, situado no extremo NW do Estado de Roraima. Comparece na forma de stocks e batólitos com orientação geral segundo NW-SE, dispostos sob a orientação do domínio estrutural Parima.
Suíte Intrusiva Tocobirén (MPyto)	As rochas atribuídas a Suíte Intrusiva Tocobirén comparecem exclusivamente na sub-região hídrica Uraricoera, nos domínios da serra homônima situada no interflúvio Uraricoera/ Uraricaá, região norte do Estado de Roraima. Os litótipos desta unidade estão compostos por monzogranitos, quartzo monzonitos e quartzo monzodioritos e mais raramente quartzo sienitos (IBGE, 2003).
Suíte Intrusiva Serra da Prata (MP1ysp)	A Suíte Intrusiva Serra da Prata ocorre principalmente na sub-região hidrográfica Anaua na forma de extensos e espessos sigmóides alongados preferencialmente orientados na direção NE- SW. De forma mais restrita comparece no setor sul da sub-região hídrica Tacutu. As ocorrências mais expressivas afloram nas serras Cigana, Balata e da Prata e no rio Urubu.
Cobertura Sedimentar Surucucu e Uafaranda (MPcsu)	Essa unidade comparece constituem as serra homônimas e estão situadas na sub-região hídrica Uraricoera. IBGE (2005). A unidade é formada por pacotes sedimentares constituídos por conglomerados polimíticos basais, arenitos quartzoso e conglomeráticos e dominância de arenitos silticos para o topo. É atribuída uma idade mesoproterozóica para essa sequência.

**Tabela 06. Descrição das unidades geológicas componentes das Regiões Hidrográficas
(continuação).**

Categoria	Descrição
Suíte Intrusiva Abonari (MP1yab)	Os granitóides da Suíte Intrusiva Abonari ocorrem amplamente distribuídos por todo o setor do extremo sudeste de Roraima nos domínios da sub-região hídrica Jauaperi e mais restritamente na forma de corpos orientados e alongados na sub-região hídrica Anaua. São descritos nesta unidade uma grande variedade de litótipos granitóides nessa suíte, representados principalmente por hornblenda-biotita monzogranitos, biotita monzonitos, augita granitos pórfiros, granófiros e granitos cataclásticos.
Suíte Intrusiva Mucajaí (MP1ymu)	Essa unidade comparece essencialmente como um extenso corpo sigmoidal na interface centro-sul / centro-norte das sub-regiões hídricas Branco Norte e Anaua, respectivamente. Mais restritamente aflora na porção norte da sub-região hídrica Branco Sul. As rochas granitóides que afloram nas serras Mucajaí, região do baixo curso dos rios Apiaú e Mucajaí foram elevadas a categoria de Suíte Intrusiva Mucajaí por Fraga & Reis (1995).
Anortosito Repartimento (MP1yr)	Os corpos circulares e lentes sigmoidais do Anortosito Repartimento distribuem-se essencialmente nos domínios da sub-região hídrica Anaua com destaque para o setor centro-norte. Ocorrências de menor expressão situam-se na região central da sub-região hídrica Branco Norte e sul da sub-região hídrica Tacutu, respectivamente. Esta unidade é constituída predominantemente por rochas de composição anortosítica.
Formação Seringa (MP3βse)	As ocorrências da Formação Seringa estão restritas ao limite sudeste de Roraima nos domínios da sub-região hídrica Jauaperi. Sua maior área de ocorrência situa-se na margem direita do rio Jatapu, próximo à foz do rio Jatapuzinho, constituindo um extenso derrame com cerca de 400km ² de rochas basálticas e diques de diabásio. O derrame está em contato com litologias granitóides da unidade Água Branca, com presença discreta de enclaves do citado granito.
Diabásio Quarenta Ilhas	Os diques básicos englobados nessa unidade ocorrem principalmente ao longo da sub-região hídrica Jauaperi e subordinadamente na sub-região hídrica Anaua.
Sienito Catrimani (Klcm)	A localidade tipo dessas ocorrências alcalinas localiza-se no interflúvio do rio Catrimani – Água Boa do Univini nos domínios da sub-região hídrica Branco Sul.
Complexo Alcalino Apiaú (Klap)	Essa unidade tem pequena expressão espacial comparecendo essencialmente na disposição de pequenos corpos aproximadamente circulares situados na fronteira centro-norte da sub-região hídrica Anaua e centro-sul da sub-região hídrica Branco Norte. Compreende um conjunto de rochas da clã sienítica com predomínio de termos plutônicos sobre vulcânicos, com os primeiros sendo identificados por alcalifeldspato sienitos, sienitos e mais raramente monzonitos.
Complexo Vulcânico Apoteri (JKβap)	As litologias da unidade Apoteri estão distribuídas principalmente na sub-região hídrica Branco Norte e secundariamente na sub-região hídrica Tacutu. Ambas condicionadas a disposição espacial do hemigráben do Tacutu, portanto, essas ocorrências estão orientadas na direção NE – SW. As ocorrências da sub-região hídrica Tacutu são mais restritas e as mais expressivas correspondem a pequenas ocorrências ao longo da RR-401 nos domínios do município de Bonfim, morro do Redondo e culminam os afloramentos do Igarapé Arraia, as proximidades da sede de Bonfim.
Formação Serra do Tucano – K23st e Formação Pirara – Kp23pi	Os sedimentos representativos da cobertura mesozóica estão intimamente relacionados ao controle estrutural do hemigráben do Tacutu, comparecendo na forma de pacotes sedimentares alongados e orientados na direção NE-SW, onde essencialmente são representados pelos sedimentos da Formação Serra do Tucano praticamente transversal a sub-região hídrica Tacutu, enquanto que uma fração constitui um interflúvio adentrando o extremo leste da sub-região hídrica Branco Norte.
Coberturas Dedrito-Laterítico (Edl)	As coberturas lateríticas individualizadas pela CPRM (2000) comparecem na forma de uma infinidade de ocorrências situadas no setor sul do Estado do Roraima nos domínios da sub-região hídrica Jauaperi.

**Tabela 06. Descrição das unidades geológicas componentes das Regiões Hidrográficas
(continuação).**

Categoria	Descrição
Formação Boa Vista (N12bv)	A sedimentação cenozóica mais antiga que recobre os litotipos do hemigráben do Tacutu correspondem aos sedimentos da Formação Boa Vista, a qual ocorre amplamente distribuída no setor central da sub-região hídrica Tacutu e setor leste das sub-regiões hídricas Uraricoera e Branco Norte. A Formação Boa Vista (BARBOSA & ANDRADE RAMOS, 1959), foi descrita pioneiramente como uma delgada sedimentação arenosa, de cores claras, cimento argiloso, intercalando camadas seixosas. Os referidos autores mencionaram ainda a ocorrência de concreções lateríticas na forma de tesos (denominação regional), estando sustentados por cascalhos.
Formação Içá (Q1ic)	Os sedimentos da Formação Içá encontram-se espalhados de forma descontínua interrompidos pela densa rede fluvial sob uma extensa planície no setor sul-sudoeste de Roraima abarcando as sub-regiões hídricas Branco sul, Anaua e Jauaperi. São encontrados nas bacias dos rios Branco, Demini, Anaua, Catrimâni, Água Boa do Univini, Jauaperi, Xeriuíni, Tapera e Macucuaú. Predominam basicamente sedimentos arenosos imaturos inconsolidados a semiconsolidados, compostos por grãos de quartzo mal selecionados, subangulares a subarredondados, de granulometria média a grossa. Possuem colorações esbranquiçadas a amareladas, amarronzadas (com maior contribuição de argilo minerais), ou avermelha das (porções oxidadas, ferruginosas).
Formação Areias Brancas	Essa unidade comparece na forma de ocorrências descontínuas recobrimdo e controlados pela disposição espacial da Formação Boa Vista, sugerindo tratar-se de retrabalhamento dos sedimentos dessa formação. Portanto, observa-se que unidade Areias Brancas encontra-se distribuída nas mesmas sub-regiões hídricas da Formação Boa Vista como descrito acima. Os sedimentos sub-recentes foram referidos com a terminologia “Areias Brancas” (MELO et al., 1978), os quais reuniram genericamente os depósitos arenosos e areno-silticos pleistocênicos que recobrem irregularmente a Formação Boa Vista.
Coberturas Holocênicas	Distribuídos ao longo da área, há ocorrências de paleopavimentos detríticos rudáceos, no sentido de Bigarella et al. (1994), marcados por linhas de pedra, formadas por concentrações centimétricas a decimétricas de fragmentos de crosta laterítica, quartzo e fragmentos líticos diversos. Esses paleopavimentos, provavelmente são produtos de um período climático mais seco em que o escoamento superficial removeu do colúvio o material de granulação mais fina concentrando os mais grossos como um depósito residual e que, posteriormente, foram encobertos por material oriundo de novas cargas de enxurradas e, atualmente estão sujeitos aos processos pedogenéticos.

4.4.1. PROCESSOS DE SEDIMENTAÇÃO E EROÇÃO ASSOCIADOS ÀS UNIDADES GEOLÓGICAS

De maneira geral, as rochas que compõem o complexo cristalino, dominante a noroeste e a sudoeste do Estado formam um extenso relevo com altitudes altas (variando entre 500 a 900 m) a moderadas. A vegetação ora é formada por árvores de médio porte ora por savanas nas superfícies de aplainamento do pediplano Rio Branco, onde essas rochas afloram na forma de extensos lajedos adjacentes ao sopé das grandes elevações. Em geral os processos erosivos estão associados as discordâncias litológicas no contato com as unidades sedimentares basais e ao escoamento superficial ligado aos regimes pluviais e fluviais, gerando depósitos coluvionares.

As coberturas sedimentares destacam-se em consequência de sua erosão diferencial em relação às rochas encaixantes. Em função do grau de alteração intempérica, é freqüente o desenvolvimento de solo avermelhado, além de crostas ferruginosas no âmbito de ocorrência dessas rochas.

A forma meandrante comum a várias trechos das drenagens propicia o desenvolvimento de lagos temporários, além de formas de deposição e erosão. Os sedimentos ativos de calha dos rios geralmente formam praias nas margens e bancos arenosos no leito dos rios na estação seca, ficando no entanto, submersos na maior parte do período de cheia.

A porção sul do Estado de Roraima é dominada por extensa área de sedimentação quaternária, com relevante formação de bacias de rios meandrantas. Essa sedimentação encontra-se amplamente distribuída na sub-região hídricas Branco Sul e no setor oeste das sub-regiões hídricas Anaua e Jauaperi.

O sistema fluvial propicia com intensidade, o desenvolvimento de depósitos residuais de canal, formação de barras de meandros e de canais, além de depósitos de planície de inundação que se constitui em áreas pantanosas e lagos naturais. Também é comum a presença de dunas eólicas.

O rio Branco constitui a principal bacia de captação da região, e apesar de registrar forte padrão aproximadamente retilíneo N-S, apresenta características fluviais meandrantas. Barras longitudinais e transversais com predomínio de areia

sobre cascalho desenvolvem-se ao longo de seu curso, sendo mais característicos na época da estiagem.

De modo similar, nas regiões com baixas energia de corrente, se formam barras em pontal e laterais. Depósitos de planície de inundação (*overbank*) com presença de meandros abandonados, lagos e pântanos caracterizam processos de avulsão, efetivando abandono e desenvolvimento de novos canais. Canais escavados são comuns durante os períodos de cheia, situando-se em áreas de barras em pontal (CPRM, 2000).

A ampla planície sedimentar representada pela Formação Içá e pelos depósitos holocênicos vem sendo retrabalhada parcialmente pelos ventos alíseos de direção NE-SW, com formação de extensos campos de dunas.

O campo de dunas Catrimâni, na região do rio Capivara foi descrito por CPRM (2000) como sendo constituído por dunas parabólicas e longitudinais, alongadas paralelamente segundo a direção do vento predominante, de NE para SW. Atualmente essas dunas estão estacionadas. A vegetação que recobre a área é rasteira e arbustiva, com árvores baixas e retorcidas, características de campinas e savanas. Nas áreas dos lagos interdunas predominam os buritizais.

A Figura 41 ilustra este potencial por região hidrográfica, por meio da associação das informações de topografia, geologia e cobertura de solos. O resultado mostra a calha principal do rio Branco (Branco Sul) como uma região de alto potencial, seja por predominarem coberturas inconsolidadas, seja pela variação altimétrica significativa. No geral predominam potenciais moderados a baixos, por associarem rochas cristalinas e solos pouco espessos, mesmo considerando as altas topografias das regiões de Uraricoera e Tacutu.

As figuras 42 a 47 ilustram as variações topográficas e de cobertura vegetal observadas nas regiões hidrográficas componentes.

As figuras 48 a 53 representam as variações topográficas observadas nas regiões do estado:

- A SRH Branco Norte apresenta as mais altas declividades em toda faixa oeste (norte, oeste e noroeste) e as mais baixas a sudeste.

- A SRH do Uraricoera apresenta as mais altas declividades em toda faixa oeste (norte, oeste e noroeste) e as mais baixas a nordeste.
- A SRH do Tacutu apresenta as mais altas declividades na faixa norte - nordeste; e as mais baixas na faixa central, envolvendo a direção leste - oeste.
- A RH do Anaua apresenta as mais altas declividades a sul; e as mais baixas a oeste.
- A RH do Branco Sul apresenta as mais altas declividades a norte; e as mais baixas a sul.
- A RH do Jauaperi apresenta as mais altas declividades a sul; e as mais baixas dispersas em uma faixa que compreende os setores noroeste, sudoeste e sudeste.

Tais características fomentam um escoamento superficial concentrado de norte para sul, ao longo da calha do rio Branco, possibilitando maior força de remoção de sedimentos ao longo da mesma, principalmente nas regiões onde afloram as rochas sedimentares e sedimentos coluvionares.

4.4.2.POTENCIAL HIDROGEOLÓGICO

Com base no perfil das unidades geológicas presentes é possível identificar os seguintes potenciais hidrogeológicos, considerando a vocação natural de cada região como aquífera e as possibilidades (dificuldades) de recarga do sistema (Figura 54):

- **Alto potencial:** ligado às coberturas sedimentares, onde o processo de recarga é facilitado por um sistema poroso e permeável, composto basicamente por arenitos e sistemas arenosos deposicionais, que se estende ao longo da calha do rio Branco (sentido N-S), compreendendo as unidades: Branco Sul, quase em sua totalidade; e parte de Anaua, Tacutu e Branco Norte.
- **Moderado potencial:** relacionado a coberturas sedimentares alternadas aos sistemas cristalinos fraturados. Ocorrem principalmente em parte das unidades Jauaperi, Tacutu e Uraricoera.
- **Baixo potencial:** relacionado ao predomínio dos sistemas cristalinos formados por granitóides, gabros, gnaisses e uma grande variedade de derrames vulcânicos dispostos principalmente ao longo do eixo NW-SE do Estado.

Este potencial é apenas indicador, pois não foram consideradas as características de potencial de infiltração e profundidade dos aquíferos existentes.

Disponibilidade hídrica subterrânea na Região Hidrográfica Amazônica é utilizada quase que exclusivamente para o abastecimento humano. Existem basicamente duas formas em que a água ocorre no subsolo no Estado:

- Terrenos fraturados, em descontinuidades das rochas, como falhas e fraturas. Corresponde às rochas ígneas e metamórficas;
- Terrenos sedimentares (de origem pelítica), onde a água é armazenada no espaço entre os grãos das rochas sedimentares.

De forma geral, os terrenos sedimentares apresentam os melhores aquíferos. No entanto, o conhecimento do potencial hídrico dos aquíferos, de seu estágio de exploração e a qualidade das suas águas ainda é deficiente. A maior parte dos mais recentes estudos sobre a qualidade da água subterrânea, por exemplo, são de escala local. Assim, a questão da vulnerabilidade e proteção dos aquíferos é ainda um tema pouco explorado, necessitando ser incorporado à

gestão das águas subterrâneas e ao planejamento do uso e ocupação territorial (RH, 2006). Nos terrenos sedimentares ocorrem horizontes de elevada permeabilidade e freqüentes condições de artesianismo. Além dos depósitos sedimentares, tem-se o domínio dos sistemas aquíferos fissurados. Em geral, são sistemas de baixa produtividade quando aflorantes. No entanto, podem ter suas características melhoradas pela presença, em superfície, de sedimentos inconsolidados, com espessuras, que por vezes ultrapassam os 40 m. Estas áreas das coberturas constituem reservatórios hídricos de boa potencialidade. Constituem, também, um meio permeável que permite a recarga contínua do sistema fissurado subjacente.

O Estado de Roraima está localizado na província hidrogeológica do escudo Setentrional, que apresenta parte de sua recarga facilitada pelo elevado índice pluviométrico dessas áreas, pela presença de coberturas cenozóicas e pela abundância de água superficial (Figura 55).

O Sistema Aquífero Boa Vista corresponde a sedimentos cenozóicos (65 Ma.), especialmente arenitos conglomeráticos e arcoseanos, ocorrendo na porção nordeste do estado de Roraima (Região Hidrográfica do Tacutu). Este sistema aflora por aproximadamente 14.800 km². Sua espessura máxima é estimada, em 120 m. Sua disponibilidade hídrica (reserva explotável) é de aproximadamente 32 m³/s. É importante fonte de abastecimento para a cidade de Boa Vista (RH, 2006). Suas características principais estão sucintamente apresentadas:

- Sistema Aquífero: Boa Vista
- Tipo: Livre e poroso
- Área de Recarga (km²): L 457.664
- Precipitação média (mm/ano): 2.206
- Reserva Renovável (m³/s): 4.481
- Reserva Explotável (m³/s): 896

4.5. Aspectos socioeconômicos do Estado aplicados à avaliação de disponibilidade hídrica

Roraima é o Estado mais setentrional do Brasil, seccionado pela linha imaginária do Equador, abarcando duas fronteiras internacionais (Venezuela à nor-noroeste e Guiana ao leste). Ao sul é limítrofe com o Estado do Amazonas e a sudeste com o Estado do Pará. Está situado em posição estratégica, considerando o relativamente rápido acesso ao do Caribe e Américas Central e do Norte, o que o transforma em um dos estados com grande potencial de atuação no comércio internacional. (Figuras 56 a 68)

A principal via de acesso para as áreas investigadas é a rodovia federal (BR-174), que corta o estado no sentido norte-sul, permitindo acesso para Manaus ao sul e sede do município de Pacaraima ao norte.

Outras vias importantes são: BR-401 (acesso para Bonfim e Normandia), RR-205 (Alto Alegre); RR- 343 (Maloca Boqueirão); RR-342 (Taiano); RR-203 (Vila Brasil - Tepequém); RR-207 (Maloca Jacamin); RR-202 (Vila Surumu – Normandia - Boqueirão do Quixadá); RR-319 (Boa Vista-Passarão); RR-170 (Cantá - Região da Confiança); e BR- 210 (Perimetral Norte).

O Estado de Roraima é um jovem e tem atraído nos últimos uma grande leva de migrantes em busca de uma nova oportunidade de vida. Vários projetos do governo federal foram implementados no estado como assentamento de colonos e demarcação de reservas indígenas. No entanto não há um documento o qual reúna informações sobre a organização econômica e social do mesmo.

O perfil socioeconômico de Roraima focado em suas bacias hidrográficas, mostra que nem todos os atores envolvidos trabalharão com a mesma lógica produtiva, acabando assim por estabelecer respostas diferentes às políticas e projetos implementados, sem a preocupação com os sistemas hídricos.

A diversidade de sistemas de produção existentes em uma dada bacia hidrográfica é determinada por uma grande diversidade de aspectos. Estes sistemas compõem dinâmicas de relações infinitamente complexas e diversas, onde cada parte do todo envolvida não pode ser analisada separadamente, mas

sim através de suas interpenetrações com os demais fatores atuantes que compõem esta realidade.

Do ponto de vista ambiental a preservação dos ecossistemas existentes, nas bacias hidrográficas do estado, é de grande importância. Entende-se que a preservação ambiental de uma região que compreende uma bacia hidrográfica há de levar em conta os interesses das comunidades existentes na região, de modo que as análises feitas procurem soluções adequadas tanto no que se refere a preservação do meio ambiente, como também na melhoria das condições econômicas e sociais das famílias de agricultores que ali vivem.

O perfil da dinâmica socioeconômica de cada região hidrográfica refletirá as informações dos municípios formadores e com sua sede na mesma; isto decorre da maior representatividade das informações referentes ao meio urbano que ao meio rural, disponíveis nas bibliografias existentes.

4.5.1.RH Branco Norte

A RH Branco Norte esta localizada na microrregião norte de Roraima e na Mesorregião de Boa Vista, Alto Alegre, Mucajai e Canta. Os municípios que estão localizados na área são: parte dos municípios de Boa Vista, Alto Alegre. Mucajai e Canta.

Esta conta com grande parte do seu território ocupado por áreas indígenas, às comunidades indígenas localizadas na área da bacia são: Anta, Barata, Boqueirão, Mangueira, Pium, Raimundão, Sucuba, Truaru Serra da moça, Canauanim, Malacacheta, Tabalascada e área indígena Yanomami.

Seus principais rios são: Branco, Cauame, Quitauaú e Baraúna, Apiaú, Uraricoera e Mucajaí.

A) População e grau de urbanização

A RH Branco Norte possui uma população extremamente pequena em torno de 238.293 habitantes, perfazendo em torno de 75 a 80% da população do estado de Roraima. O fato demonstra que esta é a bacia que sofre os maiores impactos ambientais no estado.

Segundo dados do censo do IBGE (2000) população na área da bacia é predominantemente urbana. No entanto cabe salientar que o percentual da população urbana se deve ao caso da capital Boa Vista concentrar sozinha em torno de 98% da população residindo em área urbana. Na bacia apenas Boa Vista e Mucajai tem população urbana maior que a rural.

O grau de urbanização na bacia seguindo a definida para os municípios pode ser considerado baixo, se excetuando a capital Boa Vista com bom grau de urbanização. As áreas urbanas estão concentradas nas sedes dos municípios, compreendendo basicamente a área central.

B) Atividade econômica

Os municípios componentes dependem da transferência de recursos financeiros externos. Os principais repasses financeiros provem do Fundo de Participação dos Municípios (FPM) e outras transferências governamentais, como recursos dos Ministérios da Defesa e da Saúde; via programas ou emendas parlamentares. A base econômica gera uma receita demais pequena que não cobre os gastos mínimos da administração.

A geração de emprego e renda nos municípios da bacia se baseia principalmente na, agricultura e a pecuária e são a principal fonte demanda da mão-de-obra local.

O comércio local é pequeno e se caracteriza, por pequenos estabelecimentos e emprega principalmente mão de obra familiar. No entanto se observa que uma das principais geradoras de renda e emprego é o setor público tanto a nível municipal como estadual e Federal.

Os municípios da área da bacia têm a sua atividade econômica calçada principalmente na área de produção primária, se destacando a agropecuária e agricultura com a presença de grandes latifúndios para a criação extensiva de gado. A produção de arroz é o carro chefe das suas economias, no entanto a pauta de produtos primários é uma das mais diversificadas.

A atividade de pecuária predominante na RH do Alto Rio Branco é a criação extensiva de gado espalhado pelas propriedades, muitas delas caracterizadas por grandes latifúndios e com baixo percentual do PIB dos mesmos.

Na RH Branco Norte concentra-se o setor industrial do estado, as empresas que atuam no setor industrial, médias a micro predominantemente.

Os municípios dispõem de pequenas atividades ligadas à mineração até o momento, concentradas principalmente em material para construção civil conforme levantamento realizado em 2007.

Em relação ao turismo o município de Boa Vista é o que possui infraestrutura razoável para receber turistas, o mesmo conta com uma pequena rede de hotéis e pousadas, conforme dados coletados *“in loco”* em 2007. Os demais municípios da bacia não possuem infra-estrutura; um dos pontos turísticos interessantes da bacia são a Serra Grande uma região com cachoeiras, excelente para o turismo aventura. A cachoeira Véu de Noiva pode ser acessada através da RR-206 e pelo Rio Branco e algum tempo de caminhada pela mata e as praias do Rio Branco. No entanto em alguns municípios da bacia são encontradas áreas atrativas para turismo como as localidades de São silvestre e Samauma no município de Alto Alegre. Além destes se destaca a orla do Rio Branco.

C) Aspectos epidemiológicos e sanitários

Os dados Epidemiológicos apontam principalmente para a alta incidência de casos de malária, leishmaniose, hanseníase e tuberculose.

Os aspectos sanitários estão relacionados às atividades de vigilância sanitária, na prevenção de doenças como: malária, leishmaniose, verminoses, doenças respiratórias agudas, diarreias agudas, tuberculose e casos de hanseníase.

D) Aspectos ambientais

Grande parte dos igarapés, localizados na área rural, secam no período de estiagem sem haver um controle ou método para prevenir o assoreamento de alguns cursos d'água pelo mau uso do solo.

Cabe salientar que os recursos hídricos são intensamente afetados por esta prática, pois foi observado um grande número de nascentes secas na área. Esta prática leva ainda a concentração de terras nas mãos de poucos aumentando o número de latifúndios no estado.

A água utilizada nestas propriedades é oriunda de poços; em outras propriedades do município a mão de obra empregada na produção é basicamente familiar. Praticamente não se utiliza mecanização nestas propriedades.

E) Saneamento básico

Segundo dados da prefeitura 100% da população das áreas urbanas dos municípios recebem água tratada. No entanto na área rural o resultado é o inverso já que as águas provem de poços escavados nas propriedades, ou é trazida dos cursos d'água superficiais.

As sedes dos municípios contam com abastecimento de água fornecida pela CAER (Companhia de Águas e Esgotos de Roraima). Em municípios como Alto Alegre grande parte da água consumida pela população é oriunda de lagoas.

Segundo dados do PDLIS (2004) a limpeza pública nas sedes dos municípios são realizadas diariamente através de caminhões de coleta da Prefeitura Municipal, que realiza o serviço somente na sede do Município.

As cidades não dispõem de uma rede eficiente de captação de águas pluviais, sendo necessárias obras de drenagem na sede municipal, pois são alagáveis e sujeitas as enchentes. O escoamento das águas pluviais é feito através da superfície, mediante as depressões laterais das ruas.

As cidades não dispõem de rede de captação de esgotos; os dejetos domiciliares são eliminados através de fossas sépticas (privadas higiênicas) e fossas negras.

Grande parte do saneamento básico dos municípios é composto por fossas sépticas perfazendo um total de mais de 90% e as fossas negras em torno de 5 a 10%.

Na pesquisa de campo se observou áreas potenciais para o desenvolvimento de vetores, como os lixões próximos à cidade, terrenos baldios e problemas de águas paradas principalmente na estação chuvosa.

Os municípios não possuem incinerador e o lixo hospitalar é jogado no lixão do município juntamente com o lixo doméstico. O lixo igualmente é transportado sem nenhum cuidado, sem luvas, mascaras ou equipamentos para proteger os funcionários que manuseiam os mesmos e a população.

O destino final nos municípios da bacia são os lixões, localizados próximos às sedes dos municípios. O lixo geralmente é depositado em um buraco cavado

pela prefeitura e logo após este é parcialmente queimado, observou-se a enorme presença de galhadas que diminuem em muito a vida útil deste lixão. Nenhum estudo acerca do lençol freático e qualidade da água foram realizados se levando em conta os metais pesados. Em Boa Vista os resíduos sólidos são colocados no aterro sanitário.

Quanto ao item tratamento de esgoto doméstico, os municípios dispõem de centrais de tratamento de esgotos composta por tanques de estabilização, no entanto em grande parte não funcionam.

Segundo informações das prefeituras há programas para tratamento e vigilância da qualidade da água para o consumo humano. Assim vários municípios investem no tratamento da água coletada.

F) Identificação de áreas de risco ambiental

A bacia os pontos que correm mais riscos no tocante a área ambiental são os recursos hídricos, devido a vários fatores principalmente a retirada da mata ciliar.

Os passivos ambientais nesta pesquisa para os municípios da RH Branco Norte estão localizados principalmente em atividades de extração de minerais ou de material de construção.

Os municípios têm como seu principal meio de produção a área agrícola, e como não há um incentivo para a agricultura mecanizada, a única maneira do colono de limpar a terra e fazendo a prática da queimada. No período mais seco do ano, as áreas rurais dos municípios são alvos de queimadas, principalmente segundo alguns produtores para a renovação do pasto. No entanto a prática está levando a uma perda de fertilidade e causando graves problemas ambientais para o município.

As áreas hídricas que podem ser consideradas degradadas são relacionadas a cabeceiras de pequenos igarapés, o qual as áreas de nascentes foram desmatadas. Em Boa Vista onde a pressão antrópica é maior, o assoreamento dos recursos hídricos tem se constituindo da principal degradação ambiental.

4.5.2.RH do Uraricoera

A RH do Uraricoera esta situada na microrregião Norte de Roraima e na Mesorregião dos municípios de Amajari e Alto Alegre esta engloba parte do território do Município de Alto Alegre e o território do município de Amajari incluindo a sede urbana deste município.

Os municípios abrangentes da bacia do Uraricoera são os municípios de Alto Alegre e do Amajari.

A bacia do Uraricoera conta com grande parte do seu território em área indígena, as comunidades indígenas localizadas na área do município são: Anta, Barata, Boqueirão, Mangueira, Pium, Raimundão, Sucuba, Truaru e área indígena Yanomami.

A RH Uraricoera conta importantes rios assim distribuídos: rio Uraricoera, Amajari e Parime.

A) População total e grau de urbanização

Os dados demográficos do RH da bacia do Uraricoera se basearam dos dados do único município com sede na área da bacia, o Município do Amajari, deste modo todas as informações serão aquelas relacionadas a este município.

Os dados populacionais são referentes apenas ao censo do IBGE (2000) e mostraram que a população do município é extremamente pequena com grande predomínio da população da área rural, no qual são alocados a população indígena do município.

O grau de urbanização na área da RH da bacia do Uraricoera é considerado baixo, a área urbana esta concentrada na sede do município de Amajari, compreendendo basicamente a área central.

B) Atividade econômica

A RH da bacia do Uraricoera tem as suas atividades econômicas ligadas ao município de Amajari, o único com sede e área urbana na bacia. Assim como, os demais municípios do estado, e como o próprio estado de Roraima depende da transferência de recursos financeiros externos.

A geração de emprego e renda do município se baseia principalmente na, agricultura e a pecuária e são a principal fonte demanda da mão-de-obra local. O comercio local é pequeno e se caracteriza, por pequenos estabelecimentos e emprega principalmente mão de obra familiar. No entanto se observa que uma das principais geradoras de renda e emprego é o setor publico tanto a nível municipal como estadual e Federal.

A RH do Uraricoera tem a sua base agrícola no município de Amajari em que os principais produtos agrícolas comercializados e produzidos são: o milho, arroz, feijão, mandioca, laranja, abacaxi e banana. Entre os grãos, a cultura do arroz detém o primeiro lugar em produtividade.

A mandioca, em termos relativos, apresenta o segundo maior nível de produtividade das culturas agrícolas, perdendo apenas para a laranja, sendo a base de produção das comunidades indígenas.

A pecuária bovina é a atividade autônoma de maior peso na economia do Município. Esta se da de maneira extensiva caracterizando a área como áreas de grandes latifúndios. A produção abastece a sede do município e o excedente é exportado para a capital e outras cidades do Estado. Uma das limitações para o desenvolvimento da atividade pecuária empresarial é o baixo nível de capitalização dos pecuaristas.

Na sede do município de Amajari há uma associação de pecuaristas, três associações de produtores rurais na área de colonização do Trairão e outra na área do Pau-Barú.

Como os demais municípios do estado, assim como o próprio estado de Roraima este depende da transferência de recursos financeiros externos. Os principais repasses financeiros provem do Fundo de Participação dos Municípios (FPM) e outras transferências governamentais, como recursos dos Ministérios da Defesa e da Saúde via programas ou emendas parlamentares. A base econômica gera uma receita demais pequena que não cobre os gastos mínimos da administração.

A geração de emprego e renda do município se baseia principalmente na, agricultura e a pecuária e são a principal fonte demanda da mão-de-obra local. O

comercio local como mencionado acima é pequeno e se caracteriza, por pequenos estabelecimentos e emprega principalmente mão de obra familiar. No entanto se observa que uma das principais geradoras de renda e emprego é o setor publico tanto a nível municipal como estadual e Federal.

O município do Amajari tem a sua produção principalmente na área primaria, se destacando a agropecuária com a presença de grandes latifúndios para a criação extensiva de gado. O município conta ainda com atividade de piscicultura voltada para exportação para o estado vizinho do Amazonas. Na área de assentamento do trairão estão localizados pequenos produtores voltados para a produção agrícola de subsistência, com cultivo de banana, milho, feijão e criação de suínos e pequenos rebanhos de gado.

A atividade industrial da RH da bacia do Uraricoera se restringe ao município de Amajari, que não dispõe de indústrias ate o momento.

A RH da bacia do Uraricoera representada pelo município do Amajari e parte da área do município de Alto Alegre não dispõe atividades ligadas a mineração de maneira organizada ate o momento, A atividade ligada a esta é o garimpo, principalmente na serra do Tepequém onde o diamante é minerado de forma artesanal, muitas vezes com enorme impacto ambiental, principalmente para os recursos hídricos. O igarapé do Paiva localizado no alto da Serra do Tepequém esta quase que totalmente assoreado, conforme levantamento realizado em 2007.

A atividade de turismo na RH da bacia do Uraricoera se insere destros das perspectivas do município do Amajari, já que a área relacionada ao município de Alto Alegre esta inserida mais de 90% em área indígena. Assim como em muitos municípios do estado, não possui infra-estrutura para receber turistas, nem em pequeno grupo. O mesmo não conta com hotel e apenas uma pequena pousada na sede.

C) Aspectos epidemiológicos e sanitários

Os dados Epidemiológicos apontam principalmente para a alta incidência de casos de malária, leishmaniose, hanseníase e tuberculose.

Os aspectos sanitários do município estão relacionados às atividades de vigilância sanitária, as quais são executadas pelo Departamento de Vigilância Sanitária da Secretaria de Estado da Saúde - SESAU. Estas na prevenção de doenças como: malária, leishmaniose, verminoses, doenças respiratórias agudas, diarreias agudas, tuberculose e casos de hanseníase.

D) Aspectos ambientais

Grande parte dos recursos naturais da região se encontra na área indígena Yanomani, como as nascentes dos principais rios do estado, riquezas minerais e a biodiversidade.

E) Saneamento básico

Segundo dados da prefeitura 100% da população da área urbana do único município da bacia recebe água tratada. No entanto na área rural o resultado é o inverso já que as águas provêm de poços escavados; ou é trazida dos rios e igarapés locais.

A sede de Amajari conta com abastecimento de água fornecida pela CAER (Companhia de Águas e Esgotos de Roraima), através de um poço artesiano na área central da cidade atendendo 80 % da demanda urbana (600 ligações).

A taxa média de demanda anual de ligações urbanas é de cerca 7,0 % a.a. (PDLIS, 2004). No entanto observou-se que a área urbana carece de que a rede de distribuição seja ampliada, sendo necessários ainda programas que estimulem a importância de evitar o desperdício de água potável.

A população de Amajari conta com água de boa qualidade para o consumo humano com fornecimento contínuo que segundo análise da FUNASA asseguram a redução e controle de: diarreias, cólera, dengue, febre amarela, tracoma, hepatites, conjuntivites, poliomielite, escabioses, leptospirose, febre tifóide, esquistossomose e outras verminoses.

Segundo dados do PDLIS (2004) a limpeza pública de Amajari é feita diariamente através de um caminhão de coleta da Prefeitura Municipal, que realiza o serviço somente na sede do Município. O destino final é um lixão

localizado próximo a sede do município. O lixo é depositado em um buraco cavado pela prefeitura e logo após este é queimado, restando apenas objetos de metal como latas e restos de estruturas metálicas domésticas.

A cidade não dispõe de rede de captação de esgotos, os dejetos domiciliares são eliminados através de fossas sépticas e fossas negras. Grande parte do saneamento básico do município é composto por fossas sépticas perfazendo um total de mais de 90% e as fossas negras em torno de 10%.

Na pesquisa de campo se observou áreas potenciais para o desenvolvimento de vetores, como o lixão próximo a cidade, as lagoas próximas a área central da cidade. O lixo hospitalar não tem incinerador e é jogado no lixão do município juntamente com o lixo doméstico. O lixo igualmente é transportado sem nenhum cuidado, sem luvas, mascaras ou equipamentos para proteger os funcionários que manuseiam os mesmos e a população.

Quanto ao item tratamento de esgoto doméstico, o município dispõe de uma central de tratamento de esgotos composta por 3 tanques de estabilização dois pequenos e uma de maiores dimensões. Esta coleta apenas entorna de 5%. O esgoto coletado é jogado no primeiro tanque e após para o segundo até ser depurado. O sistema tem se mostrado eficiente no município.

F) Passivos ambientais

O maior passivo ambiental identificado nesta pesquisa para o município de Amajari, foi à degradação ambiental devido à atividade do garimpo na Serra do Tepequém, no qual praticamente toda a mata foi retirada e o igarapé do Paiva se encontra praticamente assoreado.

O município tem como seu principal meio de produção a área agrícola, e como não há um incentivo para a agricultura mecanizada, a única maneira do colono de limpar a terra e fazendo a prática da queimada. No período mais seco do ano, as áreas rurais do município são alvos de intensas queimadas, principalmente segundo alguns produtores para a renovação do pasto. No entanto a prática está levando a uma perda de fertilidade e causando graves problemas ambientais para os municípios da bacia.

As áreas hídricas que podem ser consideradas degradadas são relacionadas a cabeceiras de pequenos igarapés, o qual as áreas de nascentes foram desmatadas. Este fato tem levado a seca de áreas de nascentes e ao assoreamento.

4.5.3.RH do Tacutu

A RH do Tacutu esta localizada na microrregião norte de Roraima e na Mesorregião de Uiramuta, Normandia, Bonfim e Pacaraima

Os municípios que estão localizados na área da RH do Tacutu são: parte dos municípios de Uiramuta, Normandia. Bonfim e Pacaraima.

Esta região conta com grande parte do seu território ocupado por área indígena, as comunidades indígenas localizadas na área da bacia são: áreas indígenas, Bom Jesus, Jaboti, Manoa Pium, Jacamim, Muriru, Moscou, são marcos e a que ocupa a maior parte da área da bacia área indígena raposa serra do sol.

A RH do Tacutu possui como rios principais Mau, Uailã, Contingo, Tacutu, Arraia, Jacamim, Surumu, Cotingo e Parime, estes mostram diversidade tanto em composição da sua como na sua hidrografia.

A) População total e urbanização

Segundo IBGE (2000) a RH do Tacutu possui uma população extremamente pequena em torno de 28.256 habitantes, perfazendo em torno de 5 a 8% da população do estado de Roraima, sendo que o município com maior população na bacia é Bonfim.

O grau de urbanização na bacia seguindo a definida para os municípios pode ser considerado baixo, a área urbana esta concentrada na sede do município, compreendendo basicamente a área central.

B) Atividade econômica

Os municípios da área da bacia têm a sua atividade econômica calçada principalmente na área de produção primária, se destacando a agropecuária e agricultura com a presença de grandes latifúndios para a criação extensiva de gado. Os municípios têm na produção de arroz o carro chefe das suas economias, no entanto a pauta de produtos primários é uma das mais diversificadas.

A atividade de pecuária predominante na RH do Tacutu é a criação extensiva de gado espalhado pelas propriedades, muitas delas caracterizadas por grandes latifúndios e com baixo percentual do PIB dos mesmos.

Os municípios da RH da bacia do Tacutu não dispõe de grandes indústrias; as empresas que atuam no setor industrial são micro, distribuídas nos ramos da construção civil, panificação e marcenaria. Os municípios da RH do Tacutu dispõe atividades ligadas a mineração até o momento ligadas a área de garimpo artesanal, conforme levantamento realizado em 2007.

Os municípios da RH do Tacutu possuem pontos turísticos interessantes como as do município de Uiramuta. Os pontos turísticos apontados pelos moradores e o observado nas pesquisas apontam o Parque Nacional do Monte Roraima, localizado na região tem lindas cachoeiras como Rebenque, Paiuá, Sete Quedas, o Sítio Arqueológico da Pedra Pintada em Pacaraima, o Lago Caracaranã em Normandia e Ruínas do Forte São Joaquim em Bonfim. a região conta ainda com a serra do sol e as belas corredeiras do rio Cotingo.

C) Aspectos epidemiológicos e sanitários

Os dados Epidemiológicos apontam principalmente para a alta incidência de casos de malária, leishmaniose, hanseníase e tuberculose.

Os aspectos sanitários dos municípios da RH do Tacutu estão relacionados às atividades de vigilância sanitária, na prevenção de doenças como: malária, leishmaniose, verminoses, doenças respiratórias agudas, diarreias agudas, tuberculose e casos de hanseníase.

D) Saneamento básico

As sedes dos municípios da RH do Tacutu contam com abastecimento de água fornecida pela CAER (Companhia de Águas e Esgotos de Roraima). Segundo dados do PDLIS (2004) a limpeza pública nas sedes dos municípios são realizadas diariamente através de caminhões de coleta da Prefeitura Municipal, que realiza o serviço somente na sede do Município. As cidades da RH do Tacutu não dispõe de uma rede eficiente de captação de águas pluviais, sendo necessárias obras de drenagem na sede municipal, onde existem problemas de drenagem, pois são alagáveis (sujeitas à enchentes). O escoamento das águas pluviais é feito através da superfície, mediante as depressões laterais das ruas.

A cidade não dispõe de rede de captação de esgotos; os dejetos domiciliares são eliminados através de fossas sépticas (privadas higiênicas) e fossas negras. Grande parte do saneamento básico, dos municípios, é composto por fossas sépticas perfazendo um total de mais de 90% e as fossas negras em torno de 5 a 10%.

Na pesquisa de campo se observou áreas potenciais para o desenvolvimento de vetores, como os lixões próximos à cidade, terrenos baldios e problemas de águas paradas principalmente na estação chuvosa.

Os municípios não possuem incinerador; o lixo hospitalar é jogado no lixão juntamente com o doméstico. O transportado ocorre sem nenhum cuidado, luvas, mascaras ou equipamentos para proteger os funcionários que manuseiam os mesmos e a população.

O lixo geralmente é depositado em um buraco cavado pela prefeitura e logo após este é parcialmente queimado, observou-se a enorme presença de galhadas que diminuem em muito a vida útil deste lixão. Nenhum estudo acerca do lençol freático e qualidade da água foram realizados se levando em conta os metais pesados. No município de Uiramuta a situação é mais crítica, pois estes são simplesmente jogados em uma voçoroca que é uma área de nascente. O município do Bonfim o lixo é depositado em um areal, o lixo na área urbana em Bonfim é igualmente problemático.

Quanto ao item tratamento de esgoto doméstico, os municípios dispõem de central de tratamento de esgotos composta por tanques de estabilização, no entanto em grande parte não funcionam.

E) Passivos ambientais

Foram identificados diversos passivos ambientais nesta pesquisa para os municípios da RH do Tacutu, principalmente aqueles relacionados a área de garimpo e a queimadas para a formação de pastagens.

Os municípios têm como seu principal meio de produção a área agrícola, e como não há um incentivo para a agricultura mecanizada, a única maneira do colono de limpar a terra e fazendo a prática da queimada. No período mais seco do ano, as áreas rurais dos municípios são alvo de intensas queimadas, principalmente segundo alguns produtores para a renovação do pasto. No entanto a prática está levando a uma perda de fertilidade e causando graves problemas ambientais para o município.

Os registros de enchentes ou inundações estão relacionados às áreas próximas a rios e lagoas da bacia bem como aqueles terrenos de topografia mais baixa. As populações das áreas urbanas dos municípios estão em um terreno de topografia elevada o que dificulta a ocorrência de inundações.

As áreas hídricas que podem ser consideradas degradadas são relacionadas a cabeceiras de pequenos igarapés, o qual as áreas de nascentes foram desmatadas, além de alterações dos cursos dos mesmos.

4.5.4. RH do Anaua

A RH do Anaua na microrregião Sul de Roraima e na Mesorregião de Iracema, Caracará e São Luiz do Anaua.

Os municípios que estão localizados na área da RH do Anaua são: parte dos municípios de Iracema, Caracará e São Luiz do Anaua.

A RH do Anaua conta com grande parte do seu território ocupado por área indígena, as comunidades indígenas localizadas na área da bacia são: áreas

indígenas, Jacamim, Wai-Wai e área indígena Yanomami englobando áreas dos municípios de Iracema, Caracaraí e São Luiz do Anaua. A RH do Anaua possui como rios principais o Rio Jarani, Branco e Anaua.

A) População total e urbanização

A RH do Anaua possui uma população extremamente pequena em torno de 24.158 habitantes, perfazendo em torno de 5 a 8% da população do estado de Roraima, sendo que o município com maior população na bacia é Caracaraí.

O grau de urbanização na bacia seguindo a definida para os municípios pode ser considerado baixo; a área urbana esta concentrada na sede do município, compreendendo basicamente a área central.

B) Atividade econômica

Os municípios da área da bacia têm a sua atividade econômica calçada principalmente na área de produção primaria, se destacando a agropecuária e agricultura com a presença de grandes latifúndios para a criação extensiva de gado. Os municípios têm na produção de arroz o carro chefe das suas economias.

A atividade de pecuária predominante é a criação extensiva de gado espalhado pelas propriedades, muitas delas caracterizadas por grandes latifúndios e com baixo percentual do PIB dos mesmos.

Os municípios da RH do Anaua não dispõem de grandes indústrias; as empresas que atuam no setor industrial são micro, distribuídas nos ramos da construção civil, panificação e marcenaria e mecânica.

Os municípios da RH do Anaua possuem pontos turísticos interessantes como as do município de Caracaraí que possui uma boa infra-estrutura para receber turistas, o mesmo conta com quatro hotéis, conforme dados coletados “*in loco*” em 2007. Já o município de São Luiz e Iracema contam com uma precária rede de hotéis. No entanto apenas 9% dos entrevistados apontam o turismo como potencial de desenvolvimento para a região.

C) Aspectos epidemiológicos e sanitários

Os dados Epidemiológicos apontam principalmente para a alta incidência de casos de malária, leishmaniose, hanseníase e tuberculose.

Os aspectos sanitários dos municípios da RH do Anaua estão relacionados às atividades de vigilância sanitária na prevenção de doenças como: malária, leishmaniose, verminoses, doenças respiratórias agudas, diarreias agudas, tuberculose e casos de hanseníase.

D) Saneamento básico

Segundo dados da prefeitura 100% da população das áreas urbanas dos municípios recebem água tratada. As sedes dos municípios contam com abastecimento de água fornecida pela CAER (Companhia de Águas e Esgotos de Roraima).

Segundo dados do (PDLIS 2004) a limpeza pública é realizada diariamente através de caminhões de coleta da Prefeitura Municipal, que realiza o serviço somente na sede do Município.

As cidades da RH do Anaua não dispõem de uma rede eficiente de captação de águas pluviais, sendo necessárias obras de drenagem na sede municipal, onde existem problemas de drenagem, pois são alagáveis (sujeitas à enchentes). O escoamento das águas pluviais é feito através da superfície, mediante as depressões laterais das ruas. As cidades não dispõem de rede de captação de esgotos; os dejetos domiciliares são eliminados através de fossas sépticas (privadas higiênicas) e fossas negras. Grande parte do saneamento básico, dos municípios, é composto por fossas sépticas perfazendo um total de mais de 90% e as fossas negras em torno de 5 a 10%.

Na pesquisa de campo se observou áreas potenciais para o desenvolvimento de vetores, como os lixões próximos a cidade, terrenos baldios e problemas de águas paradas principalmente na estação chuvosa.

Os municípios não possuem incinerador e o lixo hospitalar é jogado no lixão do município juntamente com o lixo doméstico. O lixo igualmente é transportado

sem nenhum cuidado, sem luvas, mascaras ou equipamentos para proteger os funcionários que manuseiam os mesmos e a população.

O destino final nos municípios da bacia são os lixões, localizados próximos às sedes dos municípios. O lixo geralmente é depositado em um buraco cavado pela prefeitura e logo após este é parcialmente queimado, observou-se a enorme presença de galhadas que diminuem em muito a vida útil deste lixão. Nenhum estudo acerca do lençol freático e qualidade da água foram realizados se levando em conta os metais pesados.

Quanto ao item tratamento de esgoto domestico, os municípios dispõe de uma centrais de tratamento de esgotos composta por tanques de estabilização, no entanto em grande parte não funcionam.

E) Passivos ambientais

Os municípios têm como seu principal meio de produção a área agrícola, e como não há um incentivo para a agricultura mecanizada, a única maneira do colono de limpar a terra e fazendo a pratica da queimada. No período mais seco do ano, as áreas rurais dos municípios são alvo de intensas queimadas, principalmente segundo alguns produtores para a renovação do pasto. No entanto a pratica esta levando a uma perda de fertilidade e causando graves problemas ambientais para o município.

Os registros de enchentes ou inundações estão localizados nas regiões próximas aos rios, que apresentam baixa topografia. As populações das áreas urbanas dos municípios estão em um terreno de topografia elevada o que dificulta a ocorrência de inundações.

As áreas hídricas que podem ser consideradas degradadas são relacionadas a cabeceiras de pequenos igarapés, o qual as áreas de nascentes foram desmatadas.

4.5.5.RH do Jauaperi

A RH do Jauaperi na microrregião Sul de Roraima e na Mesorregião de Rorainópolis, São João da Baliza e Caroebe.

Os municípios que estão localizados na área da RH do Jauaperi são: parte dos municípios de Rorainópolis, São João da Baliza e Caroebe.

A Bacia do Jauaperi conta com grande parte do seu território ocupado por área indígena, as comunidades indígenas localizadas na área da bacia são: área indígena, Waimiri-Atroari, Trombetas Mapuera, Wai-Wai ver mapas dos municípios Rorainópolis, Caroebe e São João da Baliza.

A RH do Jauaperi possui como rios principais o Rio Jauaperi, Jatupu e Jatupuzinho.

A) População total e urbanização

A RH do Jauaperi possui uma população extremamente pequena em torno de 33.256 habitantes, perfazendo em torno de 10% da população do estado de Roraima, sendo que o município com maior população na bacia é Rorainópolis. O grau de urbanização na bacia seguindo a definida para os municípios pode ser considerado baixo, a área urbana está concentrada na sede do município, compreendendo basicamente a área central.

B) Atividade econômica

Os municípios da área da bacia têm a sua atividade econômica calçada principalmente na área de produção primária, se destacando a agropecuária e agricultura com a presença de grandes latifúndios para a criação extensiva de gado.

Os municípios têm na produção de arroz o carro chefe das suas economias, no entanto a pauta de produtos primários é uma das mais diversificadas. Estes municípios contam com auxílio técnico, na escolha de variedades e formas de manejo da produção agrícola.

A atividade de pecuária predominante na RH do Jauaperi é a criação extensiva de gado espalhado pelas propriedades, muitas delas caracterizadas por grandes latifúndios e com baixo percentual do PIB dos mesmos.

O extrativismo vegetal da região se concentra principalmente na atividade madeireira, principalmente no município de Rorainópolis, o qual é a principal atividade econômica do município.

Os municípios da RH do Jauaperi não dispõem de grandes indústrias; as empresas que atuam no setor industrial são micro, distribuídas nos ramos da construção civil, panificação, marcenaria e na produção de carvão. No município de Caroebe se está iniciando o processo de agroindústria através da cooperativa dos produtores de banana.

Os municípios da RH do Jauaperi não dispõem atividades ligadas a mineração até o momento, conforme levantamento realizado em 2007.

Os municípios da RH do Juaperi possuem pontos turísticos interessantes como as do município de Rorainópolis que possui uma boa infra-estrutura para receber turistas, o mesmo conta com cinco hotéis, conforme dados coletados “in loco” em 2007. Já o município de Caroebe e São João da Baliza contam com uma precária rede de hotéis; e a principal atração turística são as vaquejadas. No entanto o setor é apontado por apenas 4% da população como uma das potencialidades de desenvolvimento da região.

C) Aspectos epidemiológicos e sanitários

Os dados Epidemiológicos apontam principalmente para a alta incidência de casos de malária, leishmaniose, hanseníase e tuberculose.

Os aspectos sanitários dos municípios da RH do Jauaperi estão relacionados às atividades de vigilância sanitária na prevenção de doenças como: malária, leishmaniose, verminoses, doenças respiratórias agudas, diarreias agudas, tuberculose e casos de hanseníase.

D) Saneamento básico

Com base nos dados da prefeitura, é registrado que 100% da população das áreas urbanas dos municípios recebem água tratada. As sedes dos municípios da RH do Jauaperi contam com abastecimento de água fornecida pela CAER (Companhia de Águas e Esgotos de Roraima).

Segundo dados do PDLIS (2004) a limpeza pública nas sedes dos municípios da RH do Jauaperi são realizadas diariamente através de caminhões de coleta da Prefeitura Municipal, que realiza o serviço somente na sede do Município.

As cidades da RH do Jauaperi não dispõem de uma rede eficiente de captação de águas pluviais, sendo necessárias obras de drenagem na sede municipal, onde existem problemas de drenagem, pois são alagáveis (sujeitas as enchentes). O escoamento das águas pluviais é feito através da superfície, mediante as depressões laterais das ruas. As cidades não dispõem de rede de captação de esgotos; os dejetos domiciliares são eliminados através de fossas sépticas (privadas higiênicas) e fossas negras. Grande parte do saneamento básico dos municípios é composto por fossas sépticas perfazendo um total de mais de 90% e as fossas negras em torno de 5 a 10%.

Na pesquisa de campo se observou áreas potenciais para o desenvolvimento de vetores, como os lixões próximos à cidade, terrenos baldios e problemas de águas paradas principalmente na estação chuvosa.

Os municípios não possuem incinerador e o lixo hospitalar é jogado no lixão do município juntamente com o lixo doméstico. O lixo igualmente é transportado sem nenhum cuidado, sem luvas, mascaras ou equipamentos para proteger os funcionários que manuseiam os mesmos e a população.

O destino final nos municípios da bacia são os lixões, localizados próximos as sedes dos municípios. O lixo geralmente é depositado em um buraco cavado pela prefeitura e logo após este é parcialmente queimado, observou-se a enorme presença de galhadas que diminuem em muito a vida útil deste lixão. Nenhum estudo acerca do lençol freático e qualidade da água foram realizados se levando em conta os metais pesados. Na área da bacia este é um dos graves fatores

ambientais, em que o lixo é simplesmente jogado em lixões improvisados, misturados por vezes a ossadas de animais.

Quanto ao item tratamento de esgoto doméstico, os municípios dispõem de centrais de tratamento de esgotos composta por tanques de estabilização, no entanto em grande parte não funcionam. No município de Caroebe, ocorre que o mesmo está com a bomba quebrada e todos os dejetos estão sendo carreados para um igarapé. Em Rorainópolis apesar dos tanques construídos não há tubulação para levar o esgoto até os tanques.

Segundo informações das prefeituras não há nenhum programa ou projeto de vigilância da água para o consumo humano.

E) Passivos ambientais

Os municípios tem como seu principal meio de produção a área agrícola, e como não há um incentivo para a agricultura mecanizada, a única maneira do colono de limpar a terra e fazendo a prática da queimada. No período mais seco do ano, as áreas rurais dos municípios são alvos de intensas queimadas, principalmente segundo alguns produtores para a renovação do pasto. No entanto a prática está levando a uma perda de fertilidade e causando graves problemas ambientais para o município.

Não há registros de enchentes ou inundações. As populações das áreas urbanas dos municípios estão em um terreno de topografia elevada o que dificulta a ocorrência de inundações.

As áreas hídricas que podem ser consideradas degradadas são relacionadas a cabeceiras de pequenos igarapés, o qual as áreas de nascentes foram desmatadas, além de lagoas poluídas. No município de Caroebe se observou este processo no cultivo da banana e para a criação extensiva de gado nos municípios de João e Caroebe. Este fato tem levado a seca de áreas de nascentes e ao assoreamento.

4.5.6.RH do Branco Sul

A RH Branco Sul situada na microrregião Sul de Roraima e na Mesorregião dos municípios de Caracaraí e Rorainópolis.

Os municípios que estão localizados na área são: parte do Município de Caracaraí e pequena parte do município de Rorainópolis.

A região conta com grande parte do seu território ocupado por área indígena, as comunidades indígenas localizadas na área da bacia são: área indígena Yanomami

A RH do Branco Sul compõe-se do Rio Branco e os rios Catrimani, Amajaú e Xeriuni. O regime hidrográfico é definido por um período de cheia, nos meses de março a setembro, com a maior elevação no mês de junho. No período seco (outubro a fevereiro) as águas baixam consideravelmente, impossibilitando a navegação.

A navegabilidade no baixo rio Branco - definida pelo regime pluviométrico - é realizada somente nos baixos cursos e principais afluentes, durante o período de maior precipitação. Nesse período, o acesso é constante, menos pelas embarcações de 75 toneladas de capacidade, cuja navegação fica restrita ao período chuvoso. De Caracaraí à foz do Rio Branco existe uma formação significativa de Ilhas.

A) Atividade econômica

A RH é representada pelas áreas dos municípios de Caracaraí e Rorainópolis. Estes como os demais municípios do estado dependem da transferência de recursos financeiros externos. Os principais repasses financeiros provem do Fundo de Participação dos Municípios (FPM) e outras transferências governamentais. A base econômica gera uma receita demais pequena que não cobre os gastos mínimos da administração. A geração de emprego e renda na bacia se baseia principalmente no extrativismo e a pesca, além do artesanato que são a principal fonte demanda da mão-de-obra local.

Tem a sua produção principalmente na área primária, se destacando a agricultura de subsistência não há na área a presença de grandes latifúndios para a criação extensiva de gado.

A atividade de pecuária se restringe a pequenas cabeças para subsistência na área da bacia.

O extrativismo vegetal na bacia se restringe a castanha e outros retirados da floresta. No entanto a floresta é praticamente desconhecida e possui grande potencia, devido a sua grande biodiversidade.

Os pontos turísticos apontados pelos moradores e o observado nas pesquisas de campo apontam como os principais atrativos turísticos: as unidades de conservação como as estações Ecológicas de Caracaraí e de Niquiá; e, ainda, o Projeto de Preservação de Quelônios, todos sob a jurisdição do IBAMA. A região conta ainda com belas paisagens com praias selvagens e canais que são ótimas para pesca esportiva.

B) Aspectos ambientais

Como na área da bacia não possui áreas urbanas, apenas pequenos povoados como Santa Maria do Boaiaçu, a água oriunda de poços; em outras propriedades do município a mão de obra empregada na produção é basicamente familiar. Praticamente não se utiliza mecanização nestas propriedades.

Outros recursos ambientais como a biodiversidade, já que a área é cercada por uma densa mata ciliar, tem um grande potencial para o desenvolvimento sustentável da região.

O acesso da região pode ser feito por barco. Os canais, que cortam a área do baixo Rio Branco, têm ainda grande potenciais como os peixes ornamentais além da pesca esportiva. Estes ainda possuem uma grande beleza cênica.

5. AVALIAÇÃO DE CONDIÇÕES PROPÍCIAS À DISPONIBILIDADE HÍDRICA.

5.1. Avaliação temática

Na avaliação das condições propícias a disponibilidade hídrica do Estado foram utilizadas além das informações de diagnóstico, técnicas aplicadas ao processamento e tratamento das imagens de sensores remotos orbitais e à elaboração de mapas temáticos a serem utilizados nos estudos integrados das bacias hidrográficas do Estado de Roraima.

A fase de processamento e tratamento das imagens orbitais abrangeu a aquisição e seleção de cenas para o recobrimento de todo o território do estado de Roraima; bem como a aplicação de operações corretivas, composição de mosaicos, ampliação de contraste e recortes para a formação de polígonos referentes à área de abrangência de cada bacia previamente definida.

Os mapas temáticos, foram elaborados modelos de elevação digital a partir de dados de altimetria do SRTM (*Shuttle Radar Topographic Mission*), com a finalidade de gerar mapas de declividade para cada bacia hidrográfica analisada. Ressalta-se que a geração desses mapas baseou-se em operações de interpolação, utilizando-se médias ponderadas. Com relação aos demais mapas temáticos, salienta-se que se encontra em fase de confecção os mapas de solos e de vegetação para cada bacia hidrográfica definida.

Os principais materiais utilizados consistiram nas cenas do satélite Landsat 5/TM em todas as suas bandas espectrais, referentes aos anos de 2004 e 2005 para as áreas de pouca ou sem atividade antrópica, em geral as áreas de fronteira com a Venezuela, com exceção a região de fronteira em Pacaraima. Utilizou-se também cenas de 2006 para as áreas de maior uso e ocupação no estado, em geral as áreas do norte do estado, ao longo do rio Branco, BR- 174 e das principais rodovias estaduais. A seguir apresenta-se a lista da órbita/ponto das cenas utilizadas: 232/56, 001/57, 233/57, 232/57, 231/57, 231/58, 232/58, 233/58, 001/58, 233/59, 232/59, 231/59, 233/60, 232/60, 231/60, 231/61 e 232/61.

As informações de altimetria utilizadas para a geração dos mapas de declividade foram obtidas a partir dos dados SRTM e do *Google Earth*. Nos dois

casos o datum utilizado é WGS 84, porém foi realizada a conversão para o datum SAD 69, através do aplicativo Gencoord da Universidade Federal de Brasília, em razão dos bancos de dados, deste projeto, serem criados neste referido datum, a fim de atender exigências do termo de referência.

Os procedimentos do processamento das imagens digitais foram realizados no Laboratório de Geoprocessamento do Núcleo de Pesquisas em Recursos Naturais (NUREN) da Universidade Federal de Roraima (UFRR), com o uso do aplicativo PCI *Geomatics*, v.9.1.7., enquanto que os mapas temáticos estão sendo elaborados com auxílios de dados de campo e de técnicas de interpretação visual de imagens de sensores remotos e de geoprocessamento em ambientes de sistemas de informações geográficas (SIG's), utilizando-se os aplicativos *ARCGIS* e *SPRING* instalados nos computadores do Laboratório de Geoprocessamento do NUREN/UFRR.

A primeira etapa dos tratamentos das imagens digitais de sensores remotos consistiu na operação de atenuação dos efeitos da interferência dos constituintes atmosféricos. Esta operação visa obter imagens com novos valores de tons de cinza, mais próximos dos valores reais da média da radiância de todos os alvos constituintes da área de resolução imageada pelo sensor, no caso 30 m. Para tal foi aplicada a técnica de subtração do pixel escuro, onde se seleciona alvos que teoricamente teriam valores de níveis de cinza igual ou próximo de zero, devido as características físico-químicas de forte absorção da radiação eletromagnética nas faixas espectrais do visível e infravermelho, como corpos aquosos, ou aqueles em que a luz não alcançou como sombras de nuvens e/ou de relevo. A obtenção de uma curva assintótica entre o ponto médio das bandas espectrais do sensor TM e os valores dos níveis de cinza dos alvos selecionados comprovam a atenuação dos efeitos atmosféricos.

A etapa seguinte correspondeu às correções das distorções geométricas, aplicadas em todas as imagens utilizadas através de modelos matemáticos polinomiais e de ortorretificação, este último, por meio de funções racionais com pelo menos 10 coeficientes polinomiais. Os dois modelos utilizam pontos de controle no terreno de coordenadas geográficas conhecidas e suas respectivas cotas altimétricas, levantados durante os trabalhos de campo e com auxílio do

Google Earth. No caso da técnica de ortorretificação, além dos pontos de controle, se fará uso de modelos de elevação digital, elaborado a partir de dados SRTM de resolução espacial de 92 m. Deste modo, esta metodologia permite conjuntamente efetuar a redução das distorções devido às variações da topografia e o georreferenciamento da imagem. Salienta-se ainda que toda base de dados criada, seja ela de imagens, seja de dados vetoriais, foi georreferenciada no sistema de projeção UTM, utilizando-se o *datum* SAD-69.

Após as operações de correções foram efetuados os procedimentos para a elaboração dos mosaicos correspondentes as áreas de abrangência das bacias hidrográficas. Em seguida vários tipos de realce de contraste foram aplicados com intuito de se obter uma imagem de qualidade visual e similaridade radiométrica, especialmente, das áreas comuns das cenas mosaicadas, entre estes se destacam os mais utilizados: ampliação linear de contraste, ampliação através da função raiz e a manipulação do histograma.

Quanto à combinação das bandas espectrais para composição colorida, em razão da indisponibilidade de algumas bandas espectrais de algumas cenas, optou por usar a composição 5R4G3B, pois estas bandas estão presentes em todas as cenas adquiridas.

A priori as elaborações dos mapas seguem duas metodologias dependendo dos tipos de dados de entrada. Para os mapas produzidos a partir de dados numéricos, como os de altimetria e declividade. A seguinte sequência foi obedecida:

- a) Importação para o SIG dos dados numéricos ou na forma de grade ou na forma de imagens em níveis de cinza, os conhecidos modelos de elevação digital;
- b) Redistribuição dos níveis de cinza das imagens de altimetria através de uma distribuição de quantização normalizada, a fim dos pixels ocuparem todo o espaço entre 0 e 255 e assim se obter uma melhor visualização do gradiente altimétrico da área, fato que pode ser constatado nos mapas altimétricos colorizados;
- c) Aplicação de técnicas de interpolação como a média ponderada por cota e quadrante, e ocasionalmente a krigagem, no caso específico, esta técnica

foi aplicada para geração dos mapas de declividade a partir do dados de altimetria;

- d) Classificação (fatiamentos) para definição das classes temáticas de declividade.

Para os mapas produzidos a partir de dados temáticos, como os de solos e cobertura vegetal. A seguinte seqüência foi desenvolvida e obedecida:

- a) Criação das classes temáticas em função da tipologia mapeada em campo;
- b) Importação dos pontos descritos em campo;
- c) Edição dos polígonos, referentes às classes temáticas, baseados na associação entre os pontos de campo e a interpretação visual das feições de drenagem, relevo, variação das tonalidades de cinza e de matiz e dados de mapas anteriores.

5.2. Vulnerabilidade hídrica segundo os parâmetros hidrológicos e climatológicos

Considerando os parâmetros hidrológicos e climatológicos 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 contribuíssem 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 69.

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 Anaua; seguidas das RH's Uraricoera e Jauaperi. As RH's Branco Norte e Sul devem ficar voltadas a uma gestão de caráter mais preventivo.

5.3. Vulnerabilidade hídrica segundo os principais condicionantes naturais da paisagem

5.3.1. RH do Branco Norte

Em relação à vulnerabilidade natural desta região observa-se que do ponto de vista fisionômico, esta guarda muitas semelhanças com a 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.

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. Nesta região o Mucajaí apresenta meandros. 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.

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.

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 Sub-bacia 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, desflorestamento de extensas áreas de florestas para criação de gado bovino, rizicultura em várzeas dos rios, fronteira agrícola da soja e projetos de florestamento em área de savana com *Acacia mangium*. Todos estes provocam marcante impacto sobre os recursos hídricos locais, bem como sobre a vegetação.

Outra característica tangente a esta unidade é formação do rio Branco, que em seguida recebe a confluência do rio Cauamé. 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.

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. 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.

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 Mani. 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.

Desta forma esta região agrupa um conjunto de características que denotam uma alta vulnerabilidade à manutenção da disponibilidade hídrica da bacia do rio Branco, sendo uma área cujo processo de modificação resultará em sérias alterações de oferta de água à jusante.

5.4. RH do rio Uraricoera

A Sub-Região Hidrográfica do rio Uraricoera 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 Ereú, 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 frequência 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 conseqüências tão desastrosas quanto na região do Cotingo-Uiramutã.

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 Tocobiren. 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.

Nos trabalhos do RADAMBRASIL foram identificadas pequenas áreas desta fitofisionomia na sub-bacia do Uraricoera. Destacam-se os contrafortes da serra do Tocoberen, algumas áreas submontanas nas proximidades da vila Trairão e na vertente leste da serra do Tepequém, onde a ocorrência de palmeiras confere uma versão particular no cenário florestal roraimense. Ainda existem outros encaves menores dimensões nesta unidade hidrográfica, mas que se encontram descaracterizados pelo forte antropismo.

A Sub-Região Hidrográfica do rio Uraricoera abriga diversos refúgios ecológicos ou vegetacionais, que se constitui de uma flora autóctone 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.

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

Com base nas características apresentadas esta região pode ser considerada de vulnerabilidade moderada a alta, principalmente pelas suas características de manutenção da biodiversidade local e de suprimento de água, para a bacia do rio Branco.

5.4.1.RH do Tacutu

A toponímia grafa 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-gnaiss do complexo guianense, seguido pelo afloramento basáltico da Formação Apoteri. Assim, caso siga a grafia original, o correto é a denominação rio Tacutu.

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.

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. 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.

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 Irem, que nasce nas serranias do monte Caburai, em região de floresta densa. Todos eles (por exemplo: igarapé Bismark, rio Viruaquim, igarapé Paricarú), 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 200m - 500m; suavemente ondulado a plano, em torno de 90 m acima do nível do mar.

O cenário seguinte compreende uma região de domínio da savana gramíneo-lenhosa, onde a afluência do rio Surumu, do igarapé do milho, do igarapé Timbó e do igarapé Marauaí 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. Esta feição se estende até que o rio Tacutu se une com o rio Uraricoera para formar o rio Branco.

Outra questão relevante é a presença na região de contato entre fitofisionomias, que na sub-bacia predomina o tipo enclave disjunto. Ou seja, as vegetações adjacentes não se misturam. As principais áreas de contatos são entre floresta e savanas (estépica). Isto é observado em toda a região de contato da savana estépica com a floresta 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.

Desta forma, a RH do Tacutu finaliza a seqüência do Alto rio Branco como uma área de contrastes climáticos mais acentuados do Estado. Particularmente nesta Região Hidrográfica do Alto Rio Branco, suas áreas 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. Rios importantes da hidrografia local nascem neste imenso cordão de serras que divide as bacias do Amazonas e Orinoco. Uma infinidade de nascentes pode se percebida nestas serranias, desde o ponto mais setentrional do Brasil (Monte Caburaí), passando pelo Monte Roraima, Serra de Pacaraima, Complexo Urutanin-Auari, Serra Parima, dentre outras até atingir o complexo da Serra da Mocidade.

Muitos dos pequenos rios e igarapés não são percebidos em sobrevôo 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.

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-plestocênico 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 impediante a profundidade variável do solo, acarretando na formação de áreas encharcadas, lagoas e abaciamientos 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.

A RH do Tacutu apresenta, pelos elementos expostos, alta vulnerabilidade; justificada principalmente pela heterogeneidade de fatores que compõe sua paisagem e sua importância para manutenção da sustentabilidade hídrica da bacia do rio Branco.

5.4.2. RH 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 refugio 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. Os principais rios são: Cachorro, Quitauau, Barauana, Itã, e os igarapés 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.

A região desta Sub-bacia compreende o elo entre a região norte e sul do estado. Ela contém as duas rodovias de acesso. 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.

Esta região pode ser considerada como de moderada vulnerabilidade, pois sua maior contribuição está na ocupação territorial, a mais intensa do estado, porém não representa em termos de seu potencial natural, grandes mudanças a disponibilidade hídrica da bacia.

5.4.3.RH do Rio Jauaperi

A Sub-bacia do rio Jauaperi possui uma característica impar 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 Acari (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 Roraimópolis com nível altitudinal em torno de 350 m., definindo-se como um divisor das Sub-bacias do Anauá-Jauaperi.

Seguindo em declínio a oeste até as 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.

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.

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, visíveis nas recentes imagens de satélite com muita facilidade.

Esta região pode ser considerada como de moderada a baixa vulnerabilidade; sua maior contribuição é voltada ao rio Negro e o processo de ocupação territorial é decorrente principalmente da falta de políticas de ordenamento do território.

5.4.4.RH do Branco Sul

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 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 terciário-quaternário também atingiu esta região, ocorrendo sobre a geologia do escudo cristalino, tendo como consequência o predomínio de paisagem campestre recoberto 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.

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, acarreta conseqüências 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 conseqüências do calendário pluviométrico, ao qual a região está submetida, que inclusive, também é mantenedor da saturação hídrica do ambiente.

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 campestre inclui, além da Floresta Ombrófila (Densa e Aberta), as Áreas de Formações Pioneiras (pode ser florestada), Campinas e Campinaranas, Áreas de Tensão Ecológica.

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. 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).

Esta região pode ser considerada como de moderada a baixa vulnerabilidade; sua maior contribuição é voltada à importância ecológica e o fato

de ser o referencial mais a jusante do rio Branco no estado, sendo a receptora de toda carga sedimentar gerada a montante.

5.5. Vulnerabilidade hídrica segundo o uso e ocupação do solo

5.5.1. RH Branco Norte

A RH do Branco Norte possui alguns projetos já delineados que visam o seu desenvolvimento econômico em uma base sustentável.

O turismo se constitui atualmente em uma das atividades econômicas que não tem merecido atenção e que pode gerar emprego e renda sem agredir o meio ambiente. A atividade se apresenta como oportunidade de desenvolvimento para a região, por ser uma atividade com imenso potencial que proporcionará a sustentabilidade requerida pelo ecoturismo. A área de atuação do projeto é o rio Branco e as áreas de Serra. Um dos problemas enfrentados é a carência de uma infra-estrutura de atendimento aos turistas. Algumas iniciativas do setor privado têm implantado o ecoturismo na região, no entanto é necessário um maior investimento na área assim como a divulgação do potencial ecoturístico da região. No momento as atividades se restringem os pacotes turísticos para a clientela do exterior.

A piscicultura desponta como alternativa econômica para a bacia, e tem reflexos sociais importantes por ser geradora de receita local e contribuir para a criação de empregos. A região carece de um projeto mais conciso a ser desenvolvido principalmente na área do Rio Branco e Mucajai envolvendo as populações ribeirinhas visando criar condições para o desenvolvimento da piscicultura intensiva no Estado e o desenvolvimento sustentável da região.

Uma dos projetos empreendidos junto às comunidades do Alto Rio Branco é atividade artesanal, utilizando para os mesmos, materiais retirados da própria floresta. Esta atividade já se encontra implantada na comunidade em que a produção de material artesanal se utilizando os materiais recolhidos na natureza é uma realidade, gerando emprego e renda para a população local.

Em Canta há grande potencial madeireiro, no entanto a madeira é beneficiada na área urbana do município de Boa Vista, mas existem também serrarias em vários municípios do Estado. Em Boa Vista há varias empresas,

sendo estas de pequeno e médio portes e uma considerada de grande porte, com uma estrutura de produção e comercialização considerada de boa qualidade. Muitas destas empresas conjugam outras atividades como carpintaria, cerâmica e fabrica de móveis.

A RH do Branco Norte pode se considerar uma região com elevado potencial de biodiversidade, por se inserir na mesma, diversos ecossistemas. Estes ambientes estão praticamente intocados, preservando de certo modo esta grande riqueza gênica para estudos futuros. Fala-se que a próxima grande revolução econômica será na área da biotecnologia e nesta área a bacia esta enormemente beneficiada pelo seu grande potencial de biodiversidade.

Em função das ações de ocupação antrópica e de desenvolvimento do setor produtivo, esta região exerce uma baixa pressão sobre a manutenção do potencial hídrico da bacia do rio Branco; porém é de alta prioridade a sua garantia de sua disponibilidade hídrica.

5.5.2. RH do Uraricoera

Na RH do Uraricoera o turismo se apresenta como oportunidade de desenvolvimento para a região, por ser uma atividade com imenso potencial que proporcionará a sustentabilidade requerida pelo ecoturismo. A área de atuação do projeto é principalmente a Serra do Tepequém e a ilha de Maracá.

A piscicultura desponta como alternativa econômica para a bacia, e tem reflexos sociais importantes por ser geradora de receita local e contribuir para a criação de empregos. Algumas propriedades rurais na área já desenvolvem a atividade concentrada principalmente na criação intensiva de peixes em tanques.

Uma dos projetos empreendidos junto às comunidades ribeirinhas do baixo Rio Branco é atividade artesanal, utilizando para os mesmos materiais retirados da própria floresta. Esta atividade já se encontra implantada na comunidade em que a produção de material artesanal se utilizando à castanha-do-pará é uma realidade, gerando emprego e renda para a população local.

A produção de grãos na área esta direcionada para as áreas de produção de arroz, principalmente no município de Amajari e áreas do município de Alto Alegre.

Em Amajari não há serrarias estas se concentrando no município de Alto Alegre concentrando como também em vários municípios do Estado.

Em função das ações de ocupação antrópica e de desenvolvimento do setor produtivo, esta região exerce uma moderada a baixa pressão sobre a manutenção do potencial hídrico da bacia do rio Branco; porém é relevante para a garantia de sua disponibilidade hídrica.

5.5.3.RH do Tacutu

Na RH do Tacutu o turismo apresenta como oportunidade de desenvolvimento para a região, as áreas de maior atuação correspondem as serras, como o Monte Roraima.

A piscicultura depende de um projeto mais conciso a ser desenvolvido principalmente nas áreas de população mais carente da bacia como as áreas indígenas visando criar condições para o desenvolvimento da piscicultura intensiva no Estado e o desenvolvimento sustentável da região.

A produção de grãos na área esta direcionada para as áreas de influência da rodovia federal (BR-174) e das vicinais com ênfase na produção de arroz, principalmente no município de Pacaraima e no município de Bonfim e Normandia.

A RH bacia do Tacutu possui elevado potencial de desenvolvimento sustentável. A região concentra grandes reservas de água potável, além de uma incontável possibilidades de sua riquíssima biodiversidade. Estima-se que a área possa produzir de maneira sustentável produtos que propiciem o desenvolvimento da região, assim podemos destacar algumas perspectivas futuras para a região:

A região possui grande potencial para o desenvolvimento da criação de peixes, a área é conhecida pela pesca artesanal utilizando-se o extrativismo puro e simples. Este método de baixo retorno econômico, devido ao fato dos atravessadores aturarem na região. Com a implantação de poços de criação em

cativeiro com acompanhamento técnico, se elevaria a produtividade. A atividade auto-sustentável traria inúmeros benefícios econômicos para a região, principalmente incentivando a preservação da sua aquífauna.

Em função das ações de ocupação antrópica e de desenvolvimento do setor produtivo, esta região exerce uma alta a moderada pressão sobre a manutenção do potencial hídrico da bacia do rio Branco; principalmente pela influencia das rodovias e das fronteiras de expansão da ocupação e do setor produtivo; sendo de alta prioridade a garantia de sua disponibilidade hídrica.

5.5.4. RH do Anaua

A RH do Anaua possui elevado potencial mineral, mas estima-se que cerca de 50% das áreas de ocorrências, encontram-se em áreas indígenas, pretendidas pela FUNAI ou destinadas a parques florestais ou reservas ecológicas. Historicamente, Roraima já se destacou pela extração de ouro e diamantes, no entanto a área da bacia não apresenta a ocorrência destes minerais, apesar da base produtiva ser limitada a uma exploração composta por garimpos. A exploração de recursos minerais, na bacia se limitou a exploração de jazidas de ouro e rochas ornamentais e pedras semi-preciosas, no entanto o Estado de Roraima necessita de intensa pesquisa de seus recursos minerais

A produção de grãos na área esta direcionada para as áreas de influência da rodovia federal e das vicinais, com ênfase na produção de arroz e milho, principalmente no município de Iracema e Mucajai.

Em Caracaraí há predominância de serrarias concentrando suas atividades na área urbana do município, mas existem também serrarias em vários municípios do Estado. O município de Cararacarai já foi um importante pólo produtor de madeira do estado. A produção do município tem como principal destino a capital Boa Vista onde há varias empresas, sendo estas de pequeno e médio portes e uma considerada de grande porte, com uma estrutura de produção e comercialização considerada de boa qualidade. Muitas destas empresas conjugam outras atividades como carpintaria, cerâmica e fabrica de móveis.

Esta região concentra a maior densidade populacional do estado, assim como as maiores demandas pelo uso das águas. Em função do percentual de ocupação, da expansão territorial crescente, do processo de urbanização e das necessidades de desenvolvimento econômico local; o uso e a ocupação local do território exercem uma moderada a alta pressão sobre a manutenção do potencial hídrico da bacia do rio Branco, porém sua relevância para a garantia da disponibilidade hídrica é considerada menor; uma vez que a mesma não representa a principal fornecedora de água para o todo da bacia.

5.5.5.RH do Jauaperi

Na RH do Jauaperi a produção de grãos na área esta direcionada para as áreas de influência das rodovias federais e nas vicinais com ênfase na produção de arroz, principalmente no município de Rorainópolis e no município de São João da Baliza. Em Rorainópolis há predominância de serrarias concentrando suas atividades na área urbana do município, mas existem também serrarias em vários municípios do Estado. Muitas destas empresas conjugam outras atividades como carpintaria, cerâmica e fabrica de móveis.

O uso e ocupação do solo nesta região exercem uma baixa pressão sobre os recursos hídricos locais, que contribuem para a bacia do rio Negro.

5.5.6.RH do Branco Sul

A RH do Branco Sul é a região de menor ocupação do estado, por isso exerce uma baixa pressão sobre os recursos hídricos locais; porém é de relevante importância para a bacia do rio Branco, uma vez que configura sua região mais a jusante.

5.6. Cenário tendencial das demandas hídricas

Com base nas vulnerabilidades naturais observadas pode-se avaliar qual o quadro prioritário a gestão em cada região hidrográfica.

Tomando como base a escala numérica de 1 a 5; onde 1 representa o menor impacto ou demanda sobre os recursos hídricos; e 5 o maior impacto ou demanda sobre os recursos hídricos; tem-se que:

Pesos	Categoria	Descrição
1	Baixa	<ul style="list-style-type: none"> ▪ O sistema não exerce ou exerce muito pouca pressão sobre os recursos hídricos. ▪ As condições naturais favorecem uma quantidade de água muito maior que a demanda local. ▪ As condições naturais apresentam poucas a nenhuma restrição à manutenção das características hídricas locais.
2	Moderado a baixa	<ul style="list-style-type: none"> ▪ O sistema exerce pouca pressão sobre os recursos hídricos. ▪ As condições naturais favorecem uma quantidade de água maior que a demanda local. ▪ As condições naturais apresentam poucas a restrições a manutenção das características hídricas locais.
3	Moderada	<ul style="list-style-type: none"> ▪ O sistema exerce pressão sobre os recursos hídricos. ▪ As condições naturais favorecem uma quantidade de água muito próxima à demanda local. ▪ As condições naturais apresentam restrições a manutenção das características hídricas locais.
4	Moderada a alta	<ul style="list-style-type: none"> ▪ O sistema exerce pressão significativa sobre os recursos hídricos. ▪ As condições naturais favorecem uma quantidade de água equivalente à demanda local. ▪ As condições naturais apresentam restrições significativas à manutenção das características hídricas locais.
5	Alta	<ul style="list-style-type: none"> ▪ O sistema exerce pressão muito significativa sobre os recursos hídricos. ▪ As condições naturais não favorecem uma quantidade de água que atenda à demanda local. ▪ As condições naturais apresentam restrições muito significativas à manutenção das características hídricas locais.

A análise das variáveis identificadas como fundamentais a caracterização da disponibilidade e demanda hídrica do estado de Roraima, indicam diferenças de comportamento segundo os três grandes grupos componentes: os parâmetros hidrológicos e climatológicos; os principais condicionantes naturais da paisagem; e o uso e ocupação do solo. A estes foram aplicados os pesos de 1 a 5, conforme a avaliação qualitativa que receberam (baixa, moderada a baixa, moderada, moderada a alta e alta), o resultado é observado no diagrama abaixo:

Região Hidrográfica (RH)	Vulnerabilidade hídrica segundo os parâmetros hidrológicos e climatológicos	Vulnerabilidade hídrica segundo os principais condicionantes naturais da paisagem	Vulnerabilidade hídrica segundo o uso e ocupação do solo
Branco Norte	Baixa	Alta	Baixa
Uraricoera	Moderada	Moderada a alta	Moderada a baixa
Tacutu	Alta	Alta	Moderada a alta
Anaua	Alta	Moderada	Moderada a alta
Jauaperi	Moderada	Moderada	Baixa
Branco Sul	Baixa	Moderada a baixa	Baixa
Região Hidrográfica (RH)	Vulnerabilidade hídrica segundo os parâmetros hidrológicos e climatológicos	Vulnerabilidade hídrica segundo os principais condicionantes naturais da paisagem	Vulnerabilidade hídrica segundo o uso e ocupação do solo
Branco Norte	1	5	1
Uraricoera	3	4	2
Tacutu	5	5	4
Anaua	5	3	4
Jauaperi	3	3	1
Branco Sul	1	2	1

Considerando a média desses valores, o resultado obtido mostrou o seguinte quadro:

Região Hidrográfica (RH)	Vulnerabilidade hídrica segundo os parâmetros hidrológicos e climatológicos	Vulnerabilidade hídrica segundo os principais condicionantes naturais da paisagem	Vulnerabilidade hídrica segundo o uso e ocupação do solo	Resultante (média ponderada)
Branco Norte	1	5	1	2,33
Uraricoera	3	4	2	3,00
Tacutu	5	5	4	4,67
Anaua	5	3	4	4,00
Jauaperi	3	3	1	2,33
Branco Sul	1	2	1	1,33

Desta forma, a visão geral do sistema mostra que as regiões prioritárias ao gerenciamento dos recursos hídricos são Tacutu, Anaua e Uraricoera; e em menor grau Branco Norte, Jauaperi e Branco Sul.

Uma avaliação tendencial deste cenário, considerando a não implantação do gerenciamento de recursos hídricos no estado, ocasionará uma perda significativa de potencial e um comprometimento do setor oriental da bacia do rio Branco;

tornando o sistema cada vez mais condicionado as chuvas que caem nas regiões serranas ao norte.

Outro sério comprometimento é a jusante no Branco Sul, que corresponde em sua maior parte ao grande vale do rio Branco. Um aumento do potencial erosivo das cabeceiras e uma redução no fornecimento de água; ocasionará inicialmente inundações e a posterior um processo de deposição de sedimentos, que pode resultar em assoreamento de vários canais.

5.6.1.HISTÓRICO DA EVOLUÇÃO DAS ÁREAS ALTERADAS ATÉ O PRESENTE

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, escravidão, conversão coercitiva, submissões culturais. Tal polemica se manifesta nos dias atuais através dos protestos e ações contrárias 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.

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 passar 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-lenhosa. 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-lenhosa. 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 mucajaí, 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.

Considera-se que os maiores impactos da atividade tiveram início com o advento do Pró - Várzea 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).

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 agência da EMBRAPA local com soja tropical (Gianluppi 2005), a qual se encontrava em franca expansão nas regiões do semi-árido nordestino e meio norte. (Figura 70)

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.

5.7. Identificação das diretrizes básicas do Plano Estruturante do Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de Roraima

Como diretrizes a gestão das águas no estado de Roraima, indica-se:

- 1.O ordenamento territorial voltado à expansão de núcleos urbanos e de vias de acesso nas regiões hidrográficas do Tacutu e Anaua.
- 2.O redirecionamento do setor produtivo segundo o Zoneamento Ecológico – Econômico do estado, que favorece como zona de expansão toda faixa central, ao longo da calha do rio Branco.
- 3.A organização da atividade pecuária, agrícola e do extrativismo vegetal visando à redução do desmatamento nas regiões de recarga da bacia (Branco Norte, Uraricoera e Tacutu).
- 4.A compatibilização entre as políticas de saneamento e hídrica, nos núcleos populacionais, visando à redução dos problemas relativos à qualidade das águas.
- 5.A implantação de planos de gestão de resíduos sólidos e reestruturação do sistema de esgotamento sanitário nas cidades e vilas componentes da RH do Anaua, que representa a região de maior pressão urbana.
- 6.Observar a importância da participação da sociedade como ferramenta indispensável para minimizar os desequilíbrios; e o respeito às gerações futuras e suas necessidades.
- 7.Buscar um modelo de valorização das potencialidades locais, envolvendo ações de natureza ambiental, econômica, social e política e tecnológica. Essas ações devem maximizar as vantagens comparativas regionais do Estado e minimizar as desvantagens junto a outros estados e elevar as condições para a promoção da distribuição da riqueza gerada. Portanto, estas ações devem estar calcadas em projetos e programas sólidos que visem o desenvolvimento proposto, através da consolidação e ampliação da infra-estrutura econômica.

8. As estratégias de desenvolvimento sustentável do Estado de Roraima devem ser resultantes da co-participação e da sinergia de três conjuntos de agentes: Governos; Organizações Comunitárias/Setor Privado e Órgãos de Ensino, Pesquisa e Desenvolvimento/ONGs (Organizações Não-Governamentais). Esses três conjuntos compõem o corpo através do qual serão encaminhadas as ações das políticas para o desenvolvimento da população roraimense.

9. Priorizar em termos da implantação dos instrumentos da política de recursos hídricos:

- A outorga de direito de uso – prioritariamente na RH do Anaua e do Tacutu.
- O sistema de informações – em todo o estado, visando tornar a rede mais completa que a atual.
- O enquadramento de corpos d'água segundo classes de uso – prioritariamente na RH do Anaua e do Tacutu.

10. E de forma complementar fomentar as ações que possibilitem o ordenamento territorial e das águas, dentre elas:

- O manejo de bacias hidrográficas – nas regiões de cabeceiras: Branco Norte, Tacutu e Uraricoera.
- A organização social para as águas – pelo fomento da formação de conselhos gestores e consórcios intermunicipais ou de usuários; visando a construção de um senso comum até o estado poder atuar como órgão gestor junto aos comitês de bacia.

11. A estruturação do órgão gestor da política de recursos hídricos com: quadro técnico próprio, infra-estrutura adequada e ordenamento legal. Somente após esta etapa é possível trabalhar a construção do Plano Estadual de Recursos Hídricos.

6. PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA O USO SUSTENTÁVEL DOS RECURSOS HÍDRICOS

Finalizando o plano estruturante do sistema de gerenciamento de recursos hídricos do Estado de Roraima propõe-se o Programa de Educação Ambiental Para o Uso Sustentável dos Recursos Hídricos.

A política de recursos hídricos tem como instrumento fundamental de articulação regional a Educação Ambiental voltada ao uso sustentável dos recursos hídricos. O Programa de Educação Ambiental construído com esta finalidade deve ser pactuado ao Programa de Gestão Ambiental Integrada do Estado.

Em decorrência da implantação deste o Estado terá como benefícios:

- Integração da gestão ambiental e hídrica;
- Mobilização e sensibilização social em torno da gestão de recursos hídricos;
- Auxílio na mobilização e organização para formação dos comitês de bacia estaduais;
- Discussão da questão hídrica no âmbito do ensino formal e não formal.

Neste sentido, apresenta-se neste documento a identificação de interfaces entre as políticas hídrica e de educação ambiental e a metodologia para operacionalizar as atividades que direcionem para a execução de um Programa de Educação Ambiental contextualizado a discussão da gestão de recursos hídricos no Estado de Roraima.

6.1. Justificativa

A constante degradação ambiental vem provocando uma crescente queda na quantidade e qualidade hídrica, contribuindo para configuração de um quadro que afeta não somente a questão da água mais também a economia, saúde, relações sociais, cultura e políticas locais.

A questão da disponibilidade de água está sendo discutida mundialmente. A Amazônia tem a peculiaridade da discussão sobre a qualidade e o desperdício, ou seja, a gestão da abundância e não da escassez, como se está mais acostumado.

Surge desta forma, um novo paradigma que induz a superação dos problemas vigentes, por meio da articulação entre a sociedade e a natureza, objetivando satisfazer as necessidades das gerações presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras.

A sustentabilidade hídrica invoca uma nova ética, uma redefinição das formas de lidar com a água; empregando um processo democrático de discussão, que dê conta das contradições sociais e políticas existentes, através de ampla participação popular nos processos decisórios.

A idéia de sustentabilidade não se restringe a mera conservação dos recursos hídricos, mas passa necessariamente pelas formas sociais de apropriação e uso da água. No Brasil, a Constituição Federal de 1988 assegura que a água é um bem comum. Impondo ao poder público e a população, o dever de defender o seu uso para as gerações atuais e futuras.

Na Amazônia, o debate sobre a água adquiriu importância, quando os problemas sociais e econômicos resultantes das políticas de integração e desenvolvimento executadas na região, mostraram suas conseqüências sobre os recursos hídricos locais. Nas cidades, também, o processo de urbanização levou a discussão sobre a qualidade hídrica, visando os sistemas de abastecimento e saneamento.

As iniciativas da Sociedade Civil Organizada e as ações de Governo voltadas à gestão hídrica apontam para uma efetiva preocupação e reorientação das práticas nas relações entre sociedade e a água, contudo estas não são suficientes para atender as necessidades regionais e locais. Neste sentido, há necessidade de dinamizar e fortalecer um processo para sensibilização e capacitação de todos (Sociedade Civil e Sociedade Política), integrar e descentralizar as ações de governo e promover a participação popular visando a Gestão Hídrica Sustentável.

O Estado de Roraima apresenta um potencial de recursos naturais, bastante característico em função de suas especificidades físicas e biomas. A expansão do setor produtivo desencadeia processos migratórios entre o rural e o urbano movido pelas perspectivas de emprego, os núcleos populacionais que surgem às

margens dos eixos viários e dos principais rios, geram uma poluição difusa difícil de ser quantificada; o crescimento da economia com o amplo aproveitamento hídrico: turismo, agroindústria e produção mineral, geram demandas também não quantificadas e qualificadas em termos de seus impactos nos recursos hídricos locais.

O PEAMB mostra esta preocupação e propõe-se a enfrentar o desafio de trabalhar pelo uso racional dos sistemas hídricos, discutindo as potencialidades naturais; estimulando atividades não-predatórias e estimulando a participação efetiva da sociedade como sujeito do processo de mudança.

Considera a gestão hídrica e ambiental como um desafio complexo a administração pública, promovendo a constante capacitação; a efetiva integração de sua estrutura organizacional; a divulgação, formação de articulações e parcerias; a descentralização das ações de gestão envolvendo esferas variadas do poder público; e a promoção da participação popular no processo, visando potencializar as ações de controle dos recursos hídricos e a manutenção dos espaços socialmente construídos e melhoria da qualidade de vida.

6.2. Objetivos

6.2.1. GERAL

Desenvolver um Programa de Educação Ambiental que atue como instrumento de auxílio à implantação da Política de Recursos Hídricos do Estado de Roraima.

6.2.2. ESPECÍFICOS

- Implantar e fixar a educação ambiental ao uso sustentável dos recursos hídricos nos setores: sociedade civil organizada; usuário; e institucional - federal, estadual e municipal.
- Implantar e fixar a educação ambiental a o uso sustentável dos recursos junto ao ensino formal: escolas de ensino fundamental e médio; públicas e privadas.
- Divulgar as ações destinadas à implantação da política de recursos hídricos do estado.

6.2.3.METAS

Este PEAMB tem um enfoque específico na discussão dos recursos hídricos, tendo como metas principais:

- Estabelecer um canal permanente de diálogo entre o Órgão Gestor da Política Estadual de Recursos Hídricos e seus principais setores de discussão.
- Estruturar mecanismos de divulgação e aplicação continuada de conscientização do uso sustentável das águas.
- E estabelecer ferramentas que propiciem a aplicação dos demais instrumentos da política de recursos hídricos, facilitando sua compreensão por parte do setor usuário.

6.2.4.PÚBLICO ALVO

- Institucional: poder público federal, estadual e dos municípios.
- Sociedade civil organizada: ONG's, Movimentos Populares, Associações, Consórcios e demais formas de organização.
- Setor usuário: agricultura, pecuária, industrial, hidrelétrico, navegação, comércio, abastecimento, saneamento etc.
- Comunidades tradicionais.
- Grupos indígenas.
- Escolas do ensino médio e fundamental.
- Sociedade em geral.

6.3. Metodologia

Este PEAMB é construído em duas etapas: a primeira de arcabouço geral (PEMAB – Regional) e a outra de estruturação específica (PEAMB por Unidade Hidrográfica de Planejamento).

6.3.1. PEMAB – REGIONAL

Considera o Estado e seu potencial hídrico total. Parte da premissa da necessidade de inserção da discussão hídrica de forma a criar canais contínuos de diálogo, mobilização e sensibilização:

Ação 1

- Local de atuação:

No Órgão Gestor de Recursos Hídricos.

- Elemento condutor da ação:

Poder público Estadual.

- Atividades:

1. Formação e fixação da *equipe de articulação pelas águas*, com a função de atuar como elemento elo entre o poder público e a sociedade.
2. Destinar no seu cronograma financeiro anual recursos para elaboração e impressão de material didático e publicações.
3. Formar e consolidar as Comissões Interinstitucionais de Educação Ambiental, e dentro destas as Câmaras Técnicas de Recursos Hídricos, para implantação de ações específicas da temática.
4. Definição no calendário do Estado, da Semana da Água, no mês de março, entorno do dia internacional da água – 22 de março.

Ação 2

- Local de atuação:

Nas Escolas de Ensino Fundamental e Médio (públicas e privadas).

- Elemento condutor da ação:

Poder público Estadual – Parceria entre o Órgão Gestor da Política de Recursos Hídricos e a Secretaria de Educação.

- Atividades:

1. Elaboração de 1 (uma) cartilha abordando o tema água, mas enfocando os recursos hídricos Estaduais, incluindo a divisão proposta.
2. Elaboração de 1 (uma) cartilha explicando o que é, e como funciona as políticas hídricas, tanto Federal quanto Estadual.
3. Elaboração de folders e cartazes com os temas: desperdício, poluição hídrica, navegação, irrigação, abastecimento e saneamento; de fácil reprodução para ampla divulgação, todos contextualizados a realidade do Estado.
4. Promoção de 1 (um) curso de capacitação (20 hs) para professores visando o manuseio do material junto aos alunos, por Escola.

5. Promoção de 1 (um) curso de capacitação (20 hs) para os dirigentes das Escolas visando disseminar práticas de combate ao desperdício de água interno.
6. Estímulo e auxílio para formação da “Sala Azul”, que seria o espaço destinado a concentrar publicações e demais materiais (vídeos) voltados à conservação dos recursos hídricos, por Escola.
7. Definição no calendário escolar, da Semana da Água, no mês de março, entorno do dia internacional da água – 22 de março.

Ação 3

- Local de atuação:

Sociedade civil organizada, comunidades tradicionais e povos indígenas.

- Elemento condutor da ação:

Poder público Estadual, Federal e Municipal – Parceria entre o Órgão Gestor da Política de Recursos Hídricos, as Prefeituras, IBAMA e a ANA/SRH (Agência Nacional de Águas – Secretaria de Recursos Hídricos).

- Atividades:

1. Cadastro de entidades para formação de Redes de Comunicação.
2. Criação da Rede de Recursos Hídricos.
3. Identificação das bacias hidrográficas de maior atuação / demanda social.
4. Apresentação e divulgação do papel da *equipe de articulação pelas águas*, principalmente nos municípios.
5. Realização continuada, com cronograma semestral de oficinas nos municípios, visando organizar as representações locais, identificar problemas hídricos e aplicar ao nível de Estado intervenções de caráter educativo.

Ação 4

- Local de atuação:

Setor Usuário.

- Elemento condutor da ação:

Poder público Estadual, Federal e Municipal – Parceria entre o Órgão Gestor da Política de Recursos Hídricos, as Prefeituras, IBAMA e a ANA/SRH (Agência Nacional de Águas – Secretaria de Recursos Hídricos).

- Atividades:

1. Cadastro de entidades para formação de Redes de Comunicação.
2. Criação da Rede de Recursos Hídricos.
3. Identificação das bacias hidrográficas de maior atuação / demanda hídrica.
4. Apresentação e divulgação do papel da *equipe de articulação pelas águas*, principalmente nas associações e federações para discussão da questão hídrica

com o setor.

5. Fomentar junto ao licenciamento ambiental como condicionantes para implantação de projetos, que tenham demandas hídricas relevantes, o desenvolvimento de ações e o auxílio à elaboração e publicação de documentos que priorizem o uso sustentável dos recursos hídricos.

6.4. PEAMB por Unidade Hidrográfica de Planejamento

Considera os municípios por Unidade Hidrográfica de Planejamento, visando ações mais específicas e contextualizadas. Pode ser definido no nível de Estado segundo as Macro-Região Hidrográfica – MRH ou Regiões Hidrográficas - RH:

1. A Região Hidrográfica do Alto Rio Branco:

MRH	Municípios	RH
Alto Rio Branco	Alto Alegre	Rio Branco Norte
	Boa Vista	
	Bonfim	
	Mucajai	
	Canta	
	Iracema	
	Uiramuta	Rio Tacutu
	Pacaraima	
	Amajari	
	Normandia	
	Boa Vista	
	Bonfim	
	Canta	
	Caracaraí	
	Pacaraima	Rio Uraricoera
	Amajari	
	Alto Alegre	
	Boa Vista	

2. A Região Hidrográfica do Baixo Rio Branco:

mRH	Municípios	RH
Baixo Rio Branco	Iracema	Rio Branco Sul
	Bonfim	
	Mucajaí	
	Cantá	
	Caracaraí	
	Caroebe	
	São João da Baliza	
	Rorainópolis	
	São Luiz do Anauá	
	Caroebe	Rio Jauaperi
	São João da Baliza	
	Rorainópolis	
	São Luiz do Anauá	

6.4.1. AÇÃO 1

- Local de atuação:
Secretarias Municipais
- Elemento condutor da ação:
Poder público Estadual.
- Atividades:
 1. Formação e fixação de *equipes de articulação pelas águas*, ao nível de município, junto às secretarias municipais onde esteja a temática meio ambiente.
 2. Realizar capacitação a nível municipal (01 por município) para compreensão da Política Estadual de Recursos Hídricos.
 3. Realização de uma (01) oficina para configuração do perfil das ações de educação ambiental, envolvendo os problemas hídricos locais.
 4. Destinar no seu cronograma financeiro anual recursos para elaboração e impressão de material didático e publicações.
 5. Formar e consolidar as Comissões Interinstitucionais Municipais de Educação Ambiental, e dentro destas as Câmaras Técnicas de Recursos Hídricos, para implantação de ações específicas da temática.
 6. Definição no calendário do Município, da Semana da Água, no mês de março, entorno do dia internacional da água – 22 de março.

6.4.2. AÇÃO 2

- Local de atuação:
Organizações da sociedade civil organizada.
- Elemento condutor da ação:
Poder público Estadual e Municipal.
- Atividades:
 1. Cadastro de entidades para formação de Redes de Comunicação, nas Secretarias Municipais de Meio Ambiente, interligadas à rede Estadual.
 2. Realização de fóruns nos segmentos de maior representatividade, permitindo o livre acesso de todos, visando à identificação dos problemas / potencialidades das bacias hidrográficas locais, e as ações de Educação ambiental necessárias.
 3. Formulação junto as Secretarias Municipais de ações de parceria para implantação de ações de educação ambiental de maior mobilização: mutirões para limpeza de canais, recuperação de matas ciliares ...

6.5. AVALIAÇÃO

O processo de avaliação será de responsabilidade da *equipe de articulação pelas águas*, podendo usar os seguintes indicadores:

1. Material didático e publicações por ano, destinados à temática água.
2. Número de reuniões por semestre, da Comissão Interinstitucional de Educação Ambiental com demandas à Câmara Técnica de Recursos Hídricos.
3. Frequência de realização x Número de participantes por semestre, dos cursos de capacitação nas Escolas de Ensino Médio e Fundamental.
4. Número por ano, de “Salas Azuis” formadas por Escola.
5. Frequência de realização x Número de participantes por ano, da Semana da Água nas Escolas de Ensino Médio e Fundamental; e nos eventos da prefeitura e do Estado.
6. Número de cadastros por ano, de entidades na Rede de Comunicação.
7. Número de comunicados emitidos por semestre, pela Rede de Recursos Hídricos.
8. Número de oficinas realizadas nos municípios por semestre, visando

organizar as representações locais, identificar problemas hídricos e aplicar ao nível de Estado intervenções de carácter educativo.

9. Frequência de realização x Número de participantes por ano, da Semana da Água, no mês de março.
10. Frequência de realização x Número de participantes por ano, de ações de mobilização entre Estado e Municípios visando o uso sustentável da água.

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 (Livro Docência) - Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, 1974.
- AMARAL, G.; RAMGRAB, G. E.; MANDETTA, 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 especial...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. & MANDETTA, P. 1970. Reconhecimento geológico dos rios Urariqüera, Aracaçá, Parima e Uauaris. Manaus. DNPM/CPRM, 25p. (Relatório de progresso).
- ARAÚJO NETO, H.; BO NOW, C. de W.; AMARAL, 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.
- ARAÚJO, W.; ANDRADE JUNIOR, A.; MEDEIROSE, R.; SAMPAIO, R., 2001. Precipitação mensal provável em Boa Vista, Estado de Roraima, Brasil. Disponível em: (<http://www.Agrambi.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- etnoloeologia, 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- etnoloecologia, 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- etnoloecologia, biodiversidade e potencialidades agrossilvipastoris. 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. I.] : 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.; MANDETTA, 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 Território 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.; FREITAS, 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 Getúlio 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 sites, post-orogenic granites, acid volcanic rocks and crustal development in the North Atlantic Shield during the mid-Proterozoic. In: Lister, L. A (ed.), SYMPOSIUM ON GRANITES, GNEISSES AND RELATED ROCKS, 1973. Special Publication. [S.l. : Geological Society of South Africa, 1973. v.

CAMARGO, M. N.; JACOMINE, P. K. T.; OLMOS, 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-reconhecidos 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. Petrobras-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 : Petrobras/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 Caracará, Folhas NA.20-Z-B e NA.20-Z-D (inteiras), 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 (inteiras), 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 enviromental 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 northean Roraima, Brazil. Forest Ecology and Management. Elsevier Sciencé 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., 2ª 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, 19 83.

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 Mucajaí 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 granitóides 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 Naturas, 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 MENESES, 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 VENEZOLANO, 5., 1977, Caracas. Memoria... Caracas: 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, H. 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. Mémoire ... Bol. 6, p.22-30.

GIBBS, A. K., OLSZEWSKI JR., W. J. Zircon U-Pb ages of Guyana greenstone-gneiss terrane. Precambrian Research, Amsterdam, 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... Manaus, 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. 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. nov-dez/2006.

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. Mapas climáticos. www.inmet.gov.br. nov-dez/2006.

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. Mapas climáticos. 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. 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. nov-dez/2006.

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

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA. Mapa Geológico do Estado de Roraima. 2005. Disponível em 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 adamélico 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.

MANDETTA, 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 "synclitorium 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/ PROJETO 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.; SANTOS, J. O. S. Contribuição à geologia da região das serras da Prata e do Mucajaí, 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 Catrimani-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 - Urariquera. 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.DE.; 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. MANDETTA, 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.; MANDETTA, 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 BRASILEIRO 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. 2ª 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 equivalentes. 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. Spriger-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: SIMPOSIUM 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. 5ª 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 geochronoly 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. Subcomission 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- etnoloecologia, biodiversidade e potencialidades agrosilvopastoris. 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.