

Tambo ep 2852



MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
Raimundo Mendes de Brito
Ministro de Estado

José Luiz Pérez Garrido
Secretário Executivo

Giovanni Toniati
Secretário de Minas e Metalúrgica

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
CPRM - Serviço Geológico do Brasil

Carlos Oití Berbert
Diretor-Presidente

Idelmar da Cunha Barbosa
Diretor de Hidrologia e Gestão Territorial

Antonio Juarez Milmann Martins
Diretor de Geologia e Recursos Minerais

Augusto Wagner Padilha Martins
Diretor de Administração e Finanças

Gil Pereira de Souza Azevedo
Diretor de Relações Institucionais e Desenvolvimento

Frederico Cláudio Peixinho
Chefe do Departamento de Hidrologia

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE MANAUS

Fernando Pereira de Carvalho
Superintendente

Ramiro Fernandes Maia Neto
Gerente de Hidrologia e Gestão Territorial

Emmanuel da Silva Lopes
Supervisor de Hidrologia

José Moura Villas Bôas
Supervisor de Gestão Territorial

Miguel Martins de Souza
Gerente de Recursos Minerais

Sandoval da Silva Pinheiro
Supervisor de Levantamentos Geológicos

Raimundo de Jesus Gato
Supervisor de Pesquisas Especiais

Ubiraci Fernandes de Moura
Gerente de Relações Institucionais e Desenvolvimento

Manoel Roberto Pessoa
Supervisor de Laboratório e Documentação

Nelson Joaquim Reis
Supervisor de Cartografia e Editoração

Severino Ramos de Araújo
Gerente de Administração e Finanças

Cristiano Câmara
Supervisor de Administração

Francisco de Asis Galdino da Silva
Supervisor de Finanças

AUTOR

Ramiro Fernandes Maia Neto

EDITORACÃO

Maria Tereza da Costa Dias

DIGITAÇÃO

Sônia Maria Nascimento de Holanda

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	01
RESUMO	01
REDE HIDROMETEOROLÓGICA	01
CLIMA	02
CHUVAS	02
POTENCIAL HÍDRICO	02
USOS	03
QUALIDADE DAS ÁGUAS	04
SEDIMENTOS EM SUSPENSÃO	04
TABELA 2 - RESULTADOS FÍSICO-QUÍMICOS (MG/L)	05
RECOMENDAÇÕES	06
CONCLUSÕES	06
BIBLIOGRAFIA	06
ANEXO	06

RECURSOS HÍDRICOS NA AMAZÔNIA OCIDENTAL

RAMIRO FERNANDES MAIA NETO (*)

APRESENTAÇÃO

Do ponto de vista planetário a Bacia Amazônica chama a atenção pelas suas dimensões continentais (vigésima parte da superfície terrestre), 33% das florestas latifoliadas do planeta, um décimo da biota universal e extraordinário potencial mineral, englobando partes dos territórios do Brasil, Bolívia, Peru, Equador, Venezuela, Guiana e Suriname onde vivem cerca de 17 milhões de habitantes em área da ordem 6.1 milhões de km² com densidade demográfica de 2.8 hab/km².

Essa população vive no planeta das águas, correspondendo a 18% da potencialidade hídrica de superfície mundial, sendo a Bacia Amazônica a maior do mundo com produção hídrica de 209 mil m³/s (81% dos recursos hídricos do Brasil) que escoam pelo rio Amazonas (maior rio do mundo em volume d'água e extensão, 7.100 km). Vale salientar que as reservas hidráulicas para geração de energia elétrica do Brasil, situam-se na porção oriental da Amazônia.

É nesse espaço geográfico que está localizada a Amazônia Ocidental, jurisdição de atuação da Superintendência Regional de Manaus, que realiza levantamentos geológicos e hidrológicos básicos visando a geração de informações sobre os recursos hídricos e minerais para o desenvolvimento social e econômico dos Estados do Amazonas, Acre, Roraima e Rondônia. Em parceria com outras instituições públicas e/ou privadas a CPRM vem desenvolvendo também projetos de Zoneamento Ecológico-Econômico.

Particularmente, neste trabalho será abordado apenas o tema Hidrologia na Amazônia Ocidental.

RESUMO

São feitas avaliações sobre o potencial hídrico da Amazônia Ocidental, chamando-se a atenção para a necessidade de valorização da rede hidrometeorológica que é de fundamental importância ao monitoramento das águas e suas utilizações em termos racionais para o desenvolvimento sustentado da região. Além dos comentários descritivos sintéticos sobre os principais componentes do ciclo hidrológico, esboça-se nos anexos a distribuição espacial de vários parâmetros hidrológicos visando facilitar a compreensão do leitor.

REDE HIDROMETEOROLÓGICA

São estações de coleta de chuva, nível d'água dos rios, medições de vazão líquidas e sólidas, além de determinações de parâmetros climáticos e de qualidade das águas em diversos pontos da bacia hidrográfica. Esses dados depois de transformados em informações são de relevante importância para o conhecimento do regime hidrológico e de indispensável valor aos projetos de aproveitamento múltiplos dos recursos hídricos e programa de desenvolvimento regional integrado para o bem estar social e econômico das populações. Cabe alertar que é um desafio estudar a região em função da carência de dados básicos em

(*) Gerente de Hidrologia e Gestão Territorial - CPRM/Manaus

virtude da fraca densidade de postos e extensão da séries históricas (muitas ainda relativamente pequenas). Por essas razões sugere-se:

- Modernizar a rede hidrometeorológica com a instalações telemétricas em pontos estratégicos visando obter dados em tempo real (via satélite) para o controle dos eventos hidrológicos extremos (cheias ou secas);
- Adensar a rede convencional, especialmente com relação ao controle de qualidade das águas;
- Democratizar a informação hidrológica através da internet ou vias tradicionais de atendimento aos usuários.

CLIMA

Na Amazônia Ocidental predomina três tipos de clima segundo a classificação de Koppen:

- “Af”, quente e úmido sem estação seca;
- “Am”, quente úmido com estação seca pouco pronunciada;
- “Aw”, quente e úmido com chuvas de verão.

CHUVAS

Na região a chuva média anual é da ordem de 2441 mm, com valores superiores a 3000 mm/ano no alto rio Negro e mínimo anual de 1500 mm nas proximidades de Boa Vista(RR).

O trimestres mais chuvosos e menos chuvosos estão delimitados nos anexos, assim como os períodos de águas altas e baixas, fundamentais ao gerenciamento das cheias e secas com informações adicionais das previsões de tempo e de modelos chuva-deflúvio ou de prognóstico de níveis d’água. As variações ou anomalias de temperaturas na costa do Pacífico são indicadores da provável quantidade de chuva em relação as normais pluviométricas. Quando há o aquecimento das águas do Oceano Pacífico (Fenômeno *El Niño*) se estabelece na Bacia Amazônica uma zona de alta pressão que causa redução das normais pluviométricas e em consequência é esperável cheias abaixo do normal. Atualmente o *El Niño* apresenta anomalia semelhante ao ano de 1983, o que a priori é um indicativo de estiagem mais forte, no período de águas baixas deste ano de 1997 e sinal de cheia amena em 1998 (com avaliações precisas somente no decorrer do próximo ano). Acontecendo o contrário (esfriamento anormal das águas no Pacífico) o fenômeno será de Anti *El Niño* e há possibilidade de cheias anormais neste caso.

POTENCIAL HÍDRICO

A quantidade de água que escoia pelos rios da Amazônia Ocidental, corresponde a cerca de 64% do Potencial Hídrico de Superfície do Brasil, ou aproximadamente 50% da água doce da América do Sul. Portanto, quantidade não é problema, e as preocupações são:

- Riscos de poluição hídrica nas áreas urbanas onde concentram-se núcleos populacionais em micro-bacias desprovidas de infra estrutura de saneamento básico. Portanto a qualidade das águas é de fato problema;
- Subutilização dos recursos hídricos nos usos consuntivos, sendo preocupante o déficit de abastecimento d’água potável por falta de investimento financeiro para ampliar a oferta hídrica.

A demanda de água regional (26.3 m³/s) para uma população de cerca de 5 milhões de habitantes é apenas 0,02% do potencial hídrico de superfície disponível (166.145 m³/s).

- Também por falta de investimentos financeiros é crítico os índices de rede de esgoto na região (o mais baixo do país), fato altamente prejudicial ao meio ambiente, e a qualidade de vida das comunidades com relação a saúde e bem estar social;
- Para uma densidade demográfica de 2.3 hab/km², o aproveitamento das águas subterrâneas (potável de mesa em estado natural) é uma alternativa não descartável em cidades de pequeno porte.
- A tabela 1 mostra o cenário estadual dos recursos hídricos na atualidade:

POTENCIAL HÍDRICO DE SUPERFÍCIE NOS ESTADOS DA AMAZÔNIA OCIDENTAL									
ESTADOS	POPULAÇÃO		DEMANDA TOTAL			POTENCIAL HÍDRICO			DEMANDA/ POTENCIAL
	hab	%	m ³ /s	%	m ³ /hab/ano	m ³ /s	%	m ³ /hab/ano	%
ACRE	483.374	0.3	2.2	0.1	144	5.395	2.1	351.977	0.04
AMAZONAS	2.506.044	1.5	14.1	0.7	177	133.000	51.6	1.673.669	0.01
RONDÔNIA	1.649.353	1.0	7.9	0.4	151	22.338	8.7	427.108	0.04
RORAIMA	340.734	0.2	2.1	0.1	194	5.412	2.1	500.989	0.04
AMAZÔNIA OCIDENTAL	4.979.505	3.1	26.3	1.2	167	166.145	64.4	1.052.223	0.02
BRASIL	162.067.160	100	2.127.1	100	414	257.790	100	50.162	0.83
INDICADORES QUANTITATIVOS DE CONTROLE (m³/hab/ano)									
SINAL DE ALERTA DE ESCASSEZ HÍDRICA	SECA CRÔNICA	ESCASSEZ HÍDRICA ABSOLUTA	DEMANDAS						
			DIETA SAUDÁVEL	BRASIL	MUNDO				
1.700	1.000	500	560	414	999				

Tabela 1 - Cenário dos Recursos Hídricos na Amazônia Ocidental

USOS

Os usos não consuntivos predominam na região, destacando-se a navegação como meio de transporte de cargas e passageiros de fundamental importância social e econômica, os usos ecológicos para

manutenção da flora e fauna visando o equilíbrio dos ecossistemas aquáticos e a geração de hidroeletricidade (Balbina-AM e Cachoeira do Samuel-RO). Na calha dos grandes rios (Negro, Solimões e Madeira) é possível navegar em 90% do tempo em profundidades superiores a 2.10 m, porém nos altos cursos d'água o calado varia de 0.80m a 1.30m (rios Jutai, Içá, Acre, etc.), inclusive com trechos só navegáveis no período de cheias (rios Tarauacá, alto rio Acre e trechos do rio Branco-RR).

Quanto aos usos consuntivos, a utilização doméstica para o abastecimento d'água das populações predomina (66%), enquanto que os consumidores de água para fins industriais e de irrigação são de 27.9% e 6.1% respectivamente. Vale ressaltar que nenhuma das utilizações consuntivas tem 100% da demanda atendida.

QUALIDADE DAS ÁGUAS

Águas Subterrâneas

Em geral se forem perfurados poços obedecendo os bons padrões construtivos e de segurança sanitária as águas naturais resultantes apresentarão potabilidade (potável de mesa) enquadrando-se nas classe 1 ou especial.

Águas Superficiais

Na calha do rio Solimões-Amazonas e seus afluentes pela margem direita predominam águas barrentas, observando-se maiores concentrações de sedimentos em suspensão e formação de várzeas. Essas águas possuem pH compreendidos entre 6.0 e 7.2, sendo ricas em sais minerais e propiciando a fertilidade natural das várzeas.

Na margem esquerda as regiões pré-cambrianas de 600 milhões de anos dão origem aos chamados "rios de água preta" por causa do ácido húmico e do intemperismo que desde o paleozóico lavaram as rochas que continham os principais nutrientes e sais minerais, sendo rios pobres com relação a esses elementos. Essas águas são bastante ácidas (pH da ordem de 5.0), pobres em sais dissolvidos e com excesso de substância colorida influenciando nos padrões estéticos e com elevados valores de gás carbônico e oxigênio consumido. Esses rios formam praias invés de várzeas.

Alertamos para a inadiável necessidade de controlar e proteger a qualidade das águas de superfície, pois dependendo da localização e do trecho, já é possível enquadramento do corpo d'água na Bacia Amazônica entre as classe 1 e classe 4.

As águas superficiais para consumo humano devem ser tratadas por processo simplificado ou convencional. Na tabela 2, reproduz-se os resultados hidroquímicos do rio Solimões-Amazonas e seus afluentes obtidos pelos pesquisadores Umberto de Menezes Santos e Maria de Nazaré Góes Ribeiro (INPA).

SEDIMENTOS EM SUSPENSÃO

A concentração de sedimento em suspensão (mg/l) e a produção específica em t/km²/ano (descarga sólida unitária) é variável conforme indicações no anexo, sendo as situações extremas observadas na bacia do rio Negro (erodibilidade dos solos fraca) e na bacia do Madeira em áreas garimpeiras (erodibilidade alta), assim como em trechos do rio Solimões.

LOCAIS/RIOS	pH	uS ₂₀	Ca	Mg	Na	K	SO ₄	Cl	Fe total	Mn	P. total	N.Kjel	Cor mg/Pt/l	M.húmico	SiO ₂	Al total
Solimões-Tabatinga	7.20	132.30	16.38	2.27	6.00	1.09	4.82	4.92	4.06	0.19	0.17	0.66	40	13.02	6.27	
Javari	6.15	28.61	3.03	1.30	0.80	1.33	2.90	0.99	2.23	0.05	0.04	0.78	18	15.60	4.42	3.52
Tacana	6.96	62.86	6.23	2.16	3.20	2.11	5.12	1.42	1.86	0.00	0.04	0.71	22	9.59	12.27	0.45
Jundiatuba	6.10	14.34	0.89	0.54	0.80	0.94	2.75	0.85	1.86	0.00	0.02	0.81	23	15.30	3.42	0.86
Solimões-S.P. Olivença	7.10	110.68	15.84	2.27	5.78	1.33	4.62	4.96	2.72	0.16	0.15	0.68	41	13.00	6.13	
Içá	6.25	12.34	0.71	1.19	0.60	1.96	4.30	0.85	2.58	0.06	0.02	0.73	26	9.82	2.96	4.19
Solimões-S.Ant ^o . Içá M.E	6.66	43.24	6.94	1.19	2.63	0.90	3.84	2.13	2.38	0.14	0.08	0.68	42	13.50	4.53	
Solimões-S.Ant ^o . Içá M.D	7.05	104.20	14.96	2.02	5.40	1.20	4.60	4.90	2.60	0.16	0.14	0.67	41	13.20	6.00	
Jutai	5.48	11.06	1.07	0.76	1.20	1.56	5.00	0.99	1.43	0.03	0.01	0.33	23	14.47	5.02	2.12
Solimões-Jutai	6.98	96.88	13.53	2.05	4.95	1.11	3.78	4.26	2.46	0.15	0.10	0.62	39	14.00	5.15	
Juruá	7.10	97.37	14.24	2.16	5.20	3.91	2.90	2.84	2.35	0.06	0.11	0.53	17	10.53	5.09	4.19
Japurá	6.17	22.13	2.20	0.50	1.10	0.38	4.30	1.03	1.03	0.03	0.05	0.58	13	10.00	3.00	4.00
Uarini	6.06	15.21	0.71	0.32	1.00	1.49	3.00	1.42	1.49	0.03	0.00	0.75	17	15.23	8.26	0.96
Solimões-Tefé	6.98	91.04	13.35	1.94	5.28	1.24	3.84	4.26	2.53	0.17	0.13	0.46	45	15.60	4.36	
Tefé	6.12	8.13	0.71	0.22	0.40	1.41	4.20	0.85	1.82	0.00	0.00	0.55	46	17.90	5.00	1.73
Ipixuna	6.25	20.75	1.78	0.32	1.20	2.50	4.70	1.42	1.19	0.14	0.01	0.81	29	16.00	10.21	0.21
Coari	5.82	7.78	0.71	0.22	0.40	0.78	2.59	0.93	1.52	0.11	0.01	0.67	30	15.83	3.66	0.51
Mamia	5.53	8.16	0.53	0.32	0.40	1.17	5.10	0.57	1.88	0.20	0.00	0.77	44	15.23	2.06	8.06
Badajós	6.33	24.81	3.92	0.43	2.40	1.33	3.20	1.28	1.69	0.26	0.00	0.83	36	14.06	2.48	9.84
Miuá	6.32	27.57	4.45	0.54	0.80	2.19	1.06	1.56	0.95	0.00	0.01	0.86	52	15.30	2.52	9.53
Solimões-Codajús	6.78	54.30	8.37	1.30	4.00	0.98	3.00	2.98	1.91	0.19	0.09	0.53	48	15.03	4.39	
Purus	6.90	34.26	4.63	0.86	1.40	2.35	2.75	1.13	1.66	0.00	0.03	0.63	19	14.90	6.41	6.29
Manacapuru	5.81	22.70	0.89	0.96	1.20	1.96	2.25	0.35	0.96	0.00	0.01	0.58	114	28.70	10.61	0.45
Ipixuna Grande	4.40	7.52	0.17	0.00	0.10	0.35	1.85	0.42	0.25	0.01	0.00	0.71	75	21.24	2.71	0.55
Araçari	5.65	15.19	0.89	0.27	0.70	1.99	1.70	0.46	1.13	0.00	0.01	0.50	132	28.95	10.07	1.29
Solimões-I. Maria Ant.	6.81	55.51	7.83	1.30	3.46	1.11	3.12	2.41	1.82	0.16	0.06	0.66	50	16.00	5.39	
Negro	5.10	19.57	0.00	0.11	1.00	1.81	5.15	0.85	0.42	0.00	0.00	0.78	120	31.96	1.93	0.43
Preto da Eva	4.90	7.00	0.00	0.00	0.10	0.12	2.13	1.10	0.32	0.04	0.00	0.42	104	11.20	2.10	0.34
Solimões-S.J. Amajari	6.60	37.20	5.34	1.40	1.80	1.30	3.10	2.20	1.36	0.06	0.07	0.68	53	17.30	4.43	
Madeira	6.74	56.79	7.83	1.51	6.84	3.64	4.05	0.99	2.98	0.06	0.09	0.74	18	11.65	5.60	6.49
Urubú	4.39	9.23	0.22	0.22	0.25	0.16	3.95	0.85	0.28	0.00	0.00	0.46	35	12.08	1.18	1.68
Uatumã	5.85	9.59	0.09	0.38	1.54	0.32	3.50	0.92	0.31	0.00	0.00	0.49	57	15.00	2.83	0.35
Trairi	5.58	9.68	0.71	0.11	0.85	0.86	2.90	0.99	0.77	0.06	0.00	0.50	47	10.90	2.28	0.26
Jatapu	6.10	10.00	0.36	0.38	0.40	0.47	3.50	0.92	0.24	0.07	0.00	0.49	57	14.95	2.83	0.35
Maripá	5.95	6.66	0.09	0.49	0.20	0.47	3.20	0.78	0.17	0.00	0.01	0.45	26	11.29	1.75	0.25
Carará	5.00	6.76	0.00	0.16	0.20	0.23	2.90	0.85	0.06	0.06	0.00	0.44	25	10.94	4.62	0.37
Amazonas-Parintins	6.39	48.65	7.56	1.03	2.60	2.00	3.00	1.70	1.82	0.07	0.06	0.59	51	18.00	5.00	

FONTE: ACTA AMAZÔNICA, 18 (3-4): 145-172. 1988

Tabela 2 - Resultados Físico-Químicos (mg/l)

RECOMENDAÇÕES

É necessário que os Estados da Amazônia Ocidental implantem seus Sistemas de Gerenciamento de Recursos Hídricos, pois do contrário perderão a competitividade na captação de recursos financeiros (escassos) e na elaboração de projetos em relação aos Estados das regiões sul, sudeste e nordeste do Brasil, onde os sistemas estão implantados, inclusive, alguns deles exemplarmente e com alta capacidade técnica (Ex. Ceará, Paraná, São Paulo e Minas Gerais).

Sem recursos financeiros não se viabilizará o desenvolvimento sustentado, e, necessário se faz uma forte decisão política para disciplinar e promover o aproveitamento racional dos recursos hídricos, pois a situação não é confortável como alguns pensam. Não temos problemas de quantidade, mas tende a se agravar desfavoravelmente a oferta hídrica (água na torneira do usuário) com qualidade requerida pelo padrão da utilização.

Não podemos envenenar as águas para recreação aquática de contato primário, inclusive dado a importância do turismo ecológico. Saneamento Básico é saúde e qualidade de vida, isto é crítico na região, a exemplo de inundações frequentes em áreas urbanas impróprias para moradia.

CONCLUSÕES

Cerca de 5.0 milhões de habitantes da região estão fazendo um regime hídrico forçado, pois a oferta de água per capita para múltiplos fins é inferior a demanda regional (167 m³/hab/ano), portanto inferior ao que se denomina de dieta saudável de água (560 l/hab/ano). Quantidade sobra, pois o potencial hídrico per capita (1.052.223 m³/hab/ano) está muito distante do sinal de alerta de escassez de água (1.700 l/hab/ano). Preocupante é a garantia de qualidade de água apta aos padrões dos usos. O sistema de saneamento básico é incipiente, e os problemas de inundações freqüentes em áreas urbanas da periferia de Manaus(AM) e Rio Branco(AC) causam prejuízos sociais e econômicos. Aliás é vital o saneamento e a revitalização dos igarapés de Manaus, sobretudo pelo largo alcance social e responsabilidade com meio ambiente saudável.

Não menos importante é a exploração racional das várzeas, onde merece adequar o uso e ocupação da terra ao ciclo das águas para minimizar os prejuízos sociais e econômicos provocados por cheias.

BIBLIOGRAFIA

NETO, R.F.M., Água para o Desenvolvimento Sustentado (1997)

NETO, R.F.M., Diagnóstico e Caracterização do Ciclo Hidrológico em Manaus (1997)

NETO, R.F.M., Balanço das Cheias de 1997 na Amazônia Ocidental (1997)

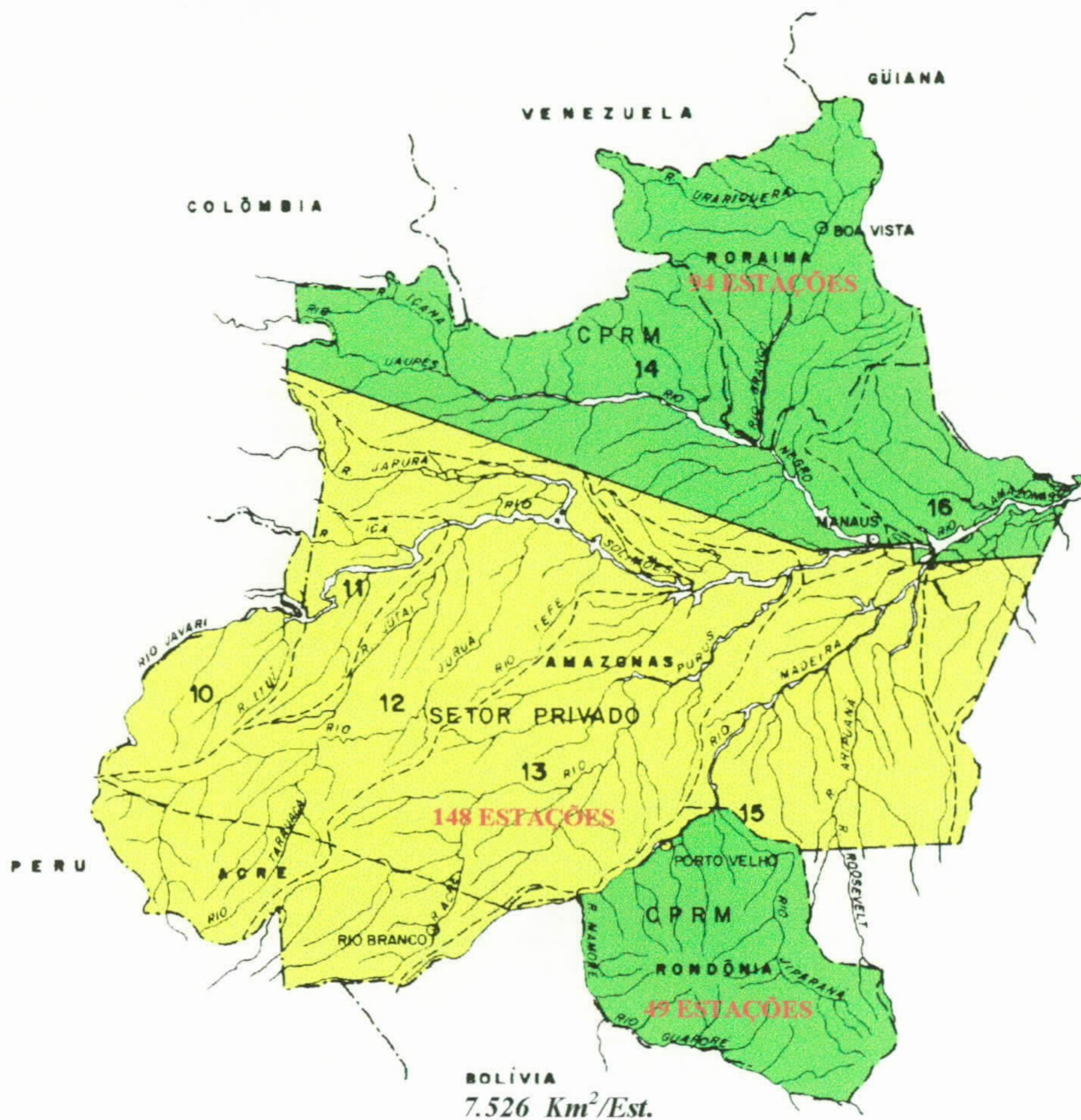
MENEZES, UMBERTO, E RIBEIRO, G.N., A Hidroquímica do Rio Solimões-Amazonas (1988)

ANEXOS

- Hidrometria na Bacia Amazônica
- Rede Hidrometereológica do DNAEE - Amazônia Ocidental

- Clima na Amazônia Ocidental
- Chuvas Anuais na Amazônia Ocidental
- Trimestres Menos Chuvosos na Amazônia Ocidental
- Períodos de Águas Baixas na Amazônia Ocidental
- Trimestres Mais Chuvosos na Amazônia Ocidental
- Períodos de Águas Altas na Amazônia Ocidental
- Recursos Hídricos Superficiais - Produção Total de Água na Amazônia Ocidental
- Sedimentos em Suspensão na Amazônia Ocidental

HIDROMETRIA NA AMAZÔNIA OCIDENTAL



ENTIDADES OPERADORAS		Nº ROTAS	ESTAÇÕES
	CPRM	08	143
	COHIDRO	12	148
TOTAL		20	291

SERVIÇO DA ROTINA TRIMESTRAL DE HIDROMETRIA

- OPERAÇÃO, MANUTENÇÃO E INSTALAÇÃO DE POSTOS
- LEVANTAMENTOS HIDROLÓGICOS BÁSICOS
 - PRECIPITAÇÕES;
 - NÍVEIS DOS RIOS;
 - MEDIÇÕES DE DESCARGA LÍQUIDA;
 - MEDIÇÕES DE DESCARGA SÓLIDA;
 - PARÂMETROS CLIMATOLÓGICOS;
 - PARÂMETROS DE QUALIDADE DA ÁGUA.
- COLETA, ANÁLISE E PROCESSAMENTO DE DADOS
 - ARMAZENAMENTO EM ARQUIVO MAGNÉTICO.

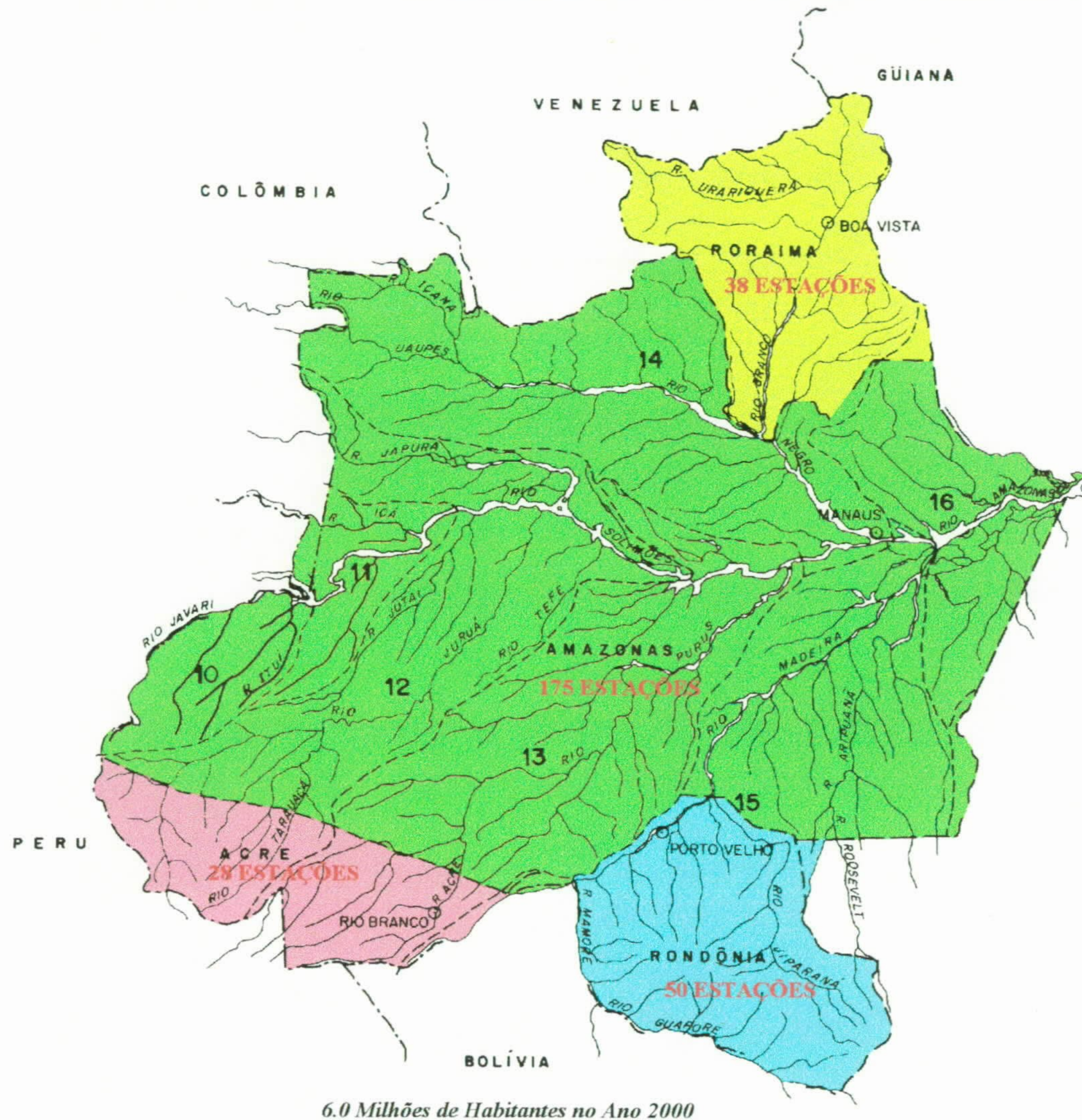
INDICADORES ANUAIS

ESTAÇÕES EM OPERAÇÃO	291
ESTAÇÕES TELEMÉTRICAS	14
VISITAS	1096
BARCOS	12.000 hs
TAXI AÉREO/AVIÃO COMERCIAL	210 hs
VEÍCULOS	70.280 km
DIAS DE CAMPO	2.000
EQUIPES DE HIDROMETRIA	8
TEMPO DE DESLOCAMENTO	77%
TEMPO DE SERVIÇO	23%

EVOLUÇÃO HISTÓRICA DA REDE HIDROMÉTRICA

ESTAÇÕES	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
CPRM	88	87	141	145	142	141	142	143	143
COHIDRO	115	115	120	130	141	141	145	131	148
TOTAL	203	202	261	275	283	282	287	274	291

REDE HIDROMETEOROLÓGICA DO DNAEE AMAZÔNIA OCIDENTAL



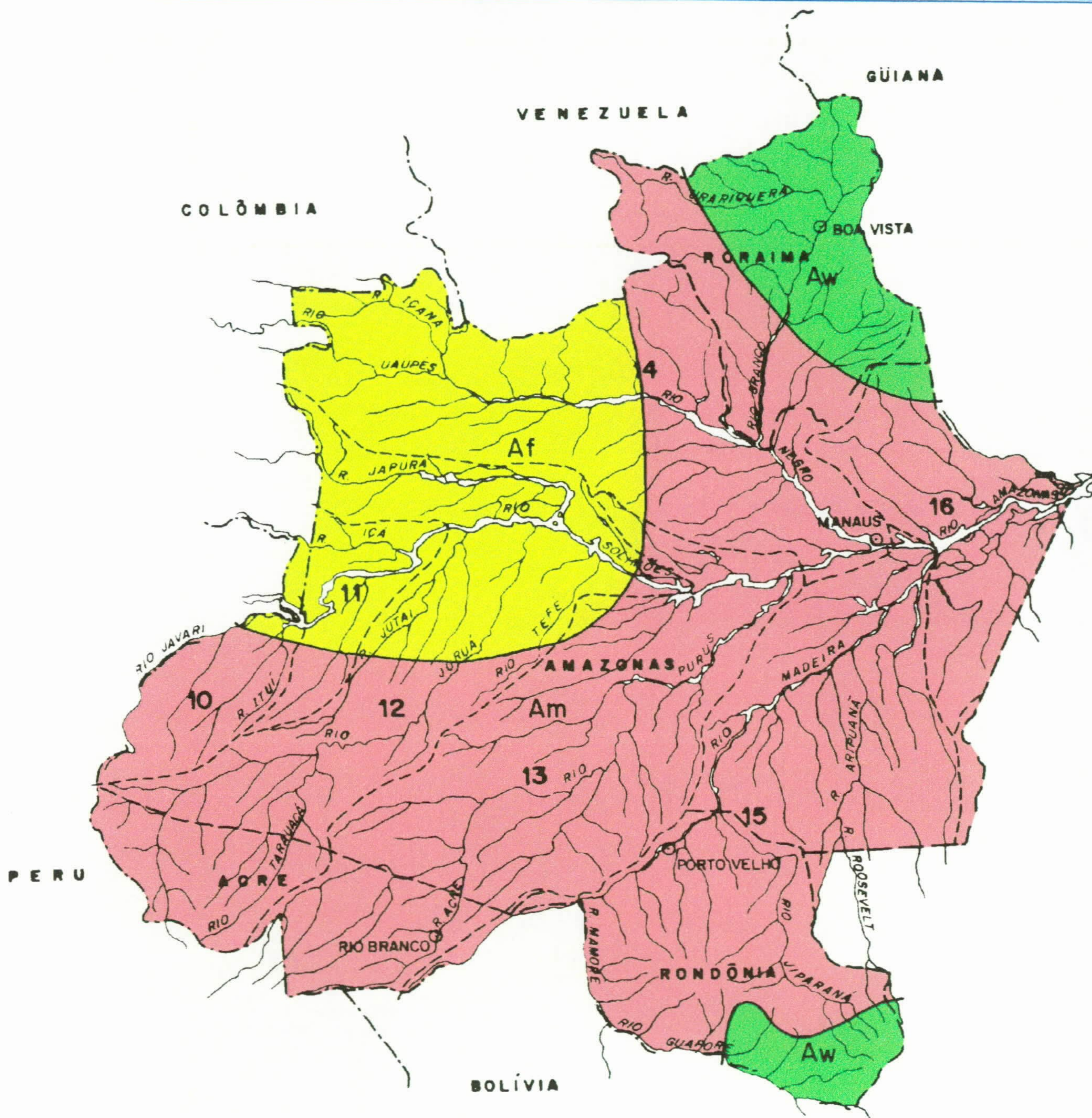
DENSIDADE DE ESTAÇÕES NOS ESTADOS

ESTADO	ÁREA (km ²)	UNIDADE	INSTRUMENTAL								
			P	Pr	F	Fr	D	C	S	Q	T
ACRE	152.589	Est.	26	8	16	-	15	3	3	2	2
		km ² /Est.	5.869	19.074	9.537	-	10.173	50.863	50.863	76.295	76.295
AMAZONAS	1.564.445	Est.	140	30	89	1	58	12	15	5	9
		km ² /Est.	11.175	52.148	17.578	1.564.445	26.973	130.370	104.296	312.889	173.827
RONDÔNIA	243.044	Est.	37	10	32	-	28	3	10	6	2
		km ² /Est.	6.569	24.304	7.595	-	8.680	81.015	24.304	40.507	121.522
RORAIMA	230.104	Est.	37	12	17	2	16	3	7	3	1
		km ² /Est.	6.219	19.175	13.536	115.052	14.382	76.701	32.872	76.701	230.104
AMAZÔNIA OCIDENTAL	2.190.182	Est.	240	60	154	3	117	21	35	16	14
		km ² /Est.	9.126	36.503	14.222	730.061	18.720	104.294	62.577	136.886	156.442

DIAGNÓSTICO

- Sugere-se replanejamento para racionalização, modernização e adensamento da rede.
- Para otimização recomenda-se uma rede integrada.
- A base de dados precisa ser recuperada, atualizada e permanentemente consistida.
- A informação hidrológica deve ser democratizada.

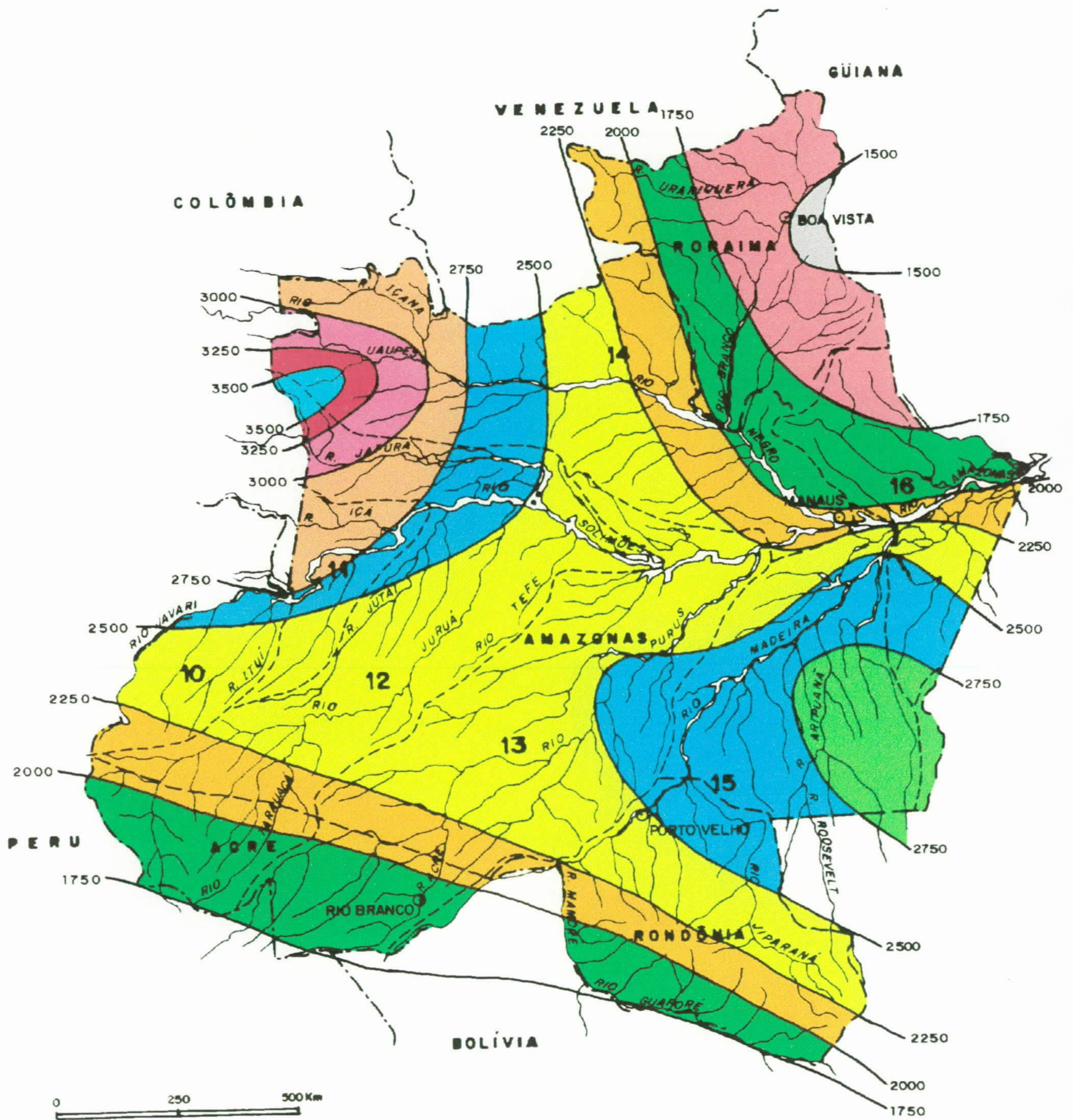
CLIMA NA AMAZÔNIA OCIDENTAL



Classificação de Köppen

TIPO	LEGENDA
Af	Quente e úmido sem estação seca
Am	Quente e úmido com estação seca pouco pronunciada
Aw	Quente e úmido com chuvas de verão

CHUVAS ANUAIS NA AMAZÔNIA OCIDENTAL

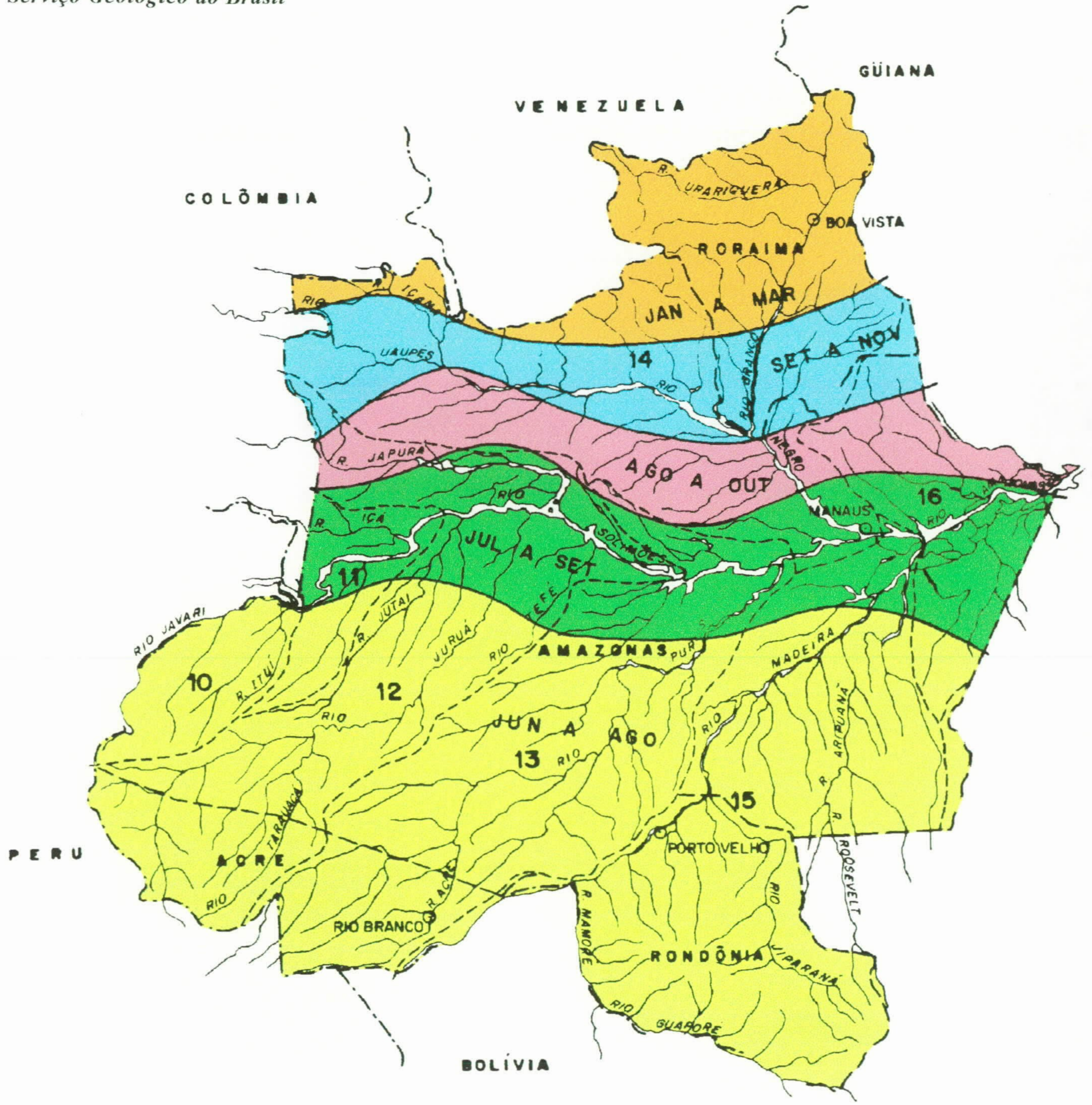


Isoietas Médias Anuais

TRIMESTRES MENOS CHUVOSOS NA AMAZÔNIA OCIDENTAL



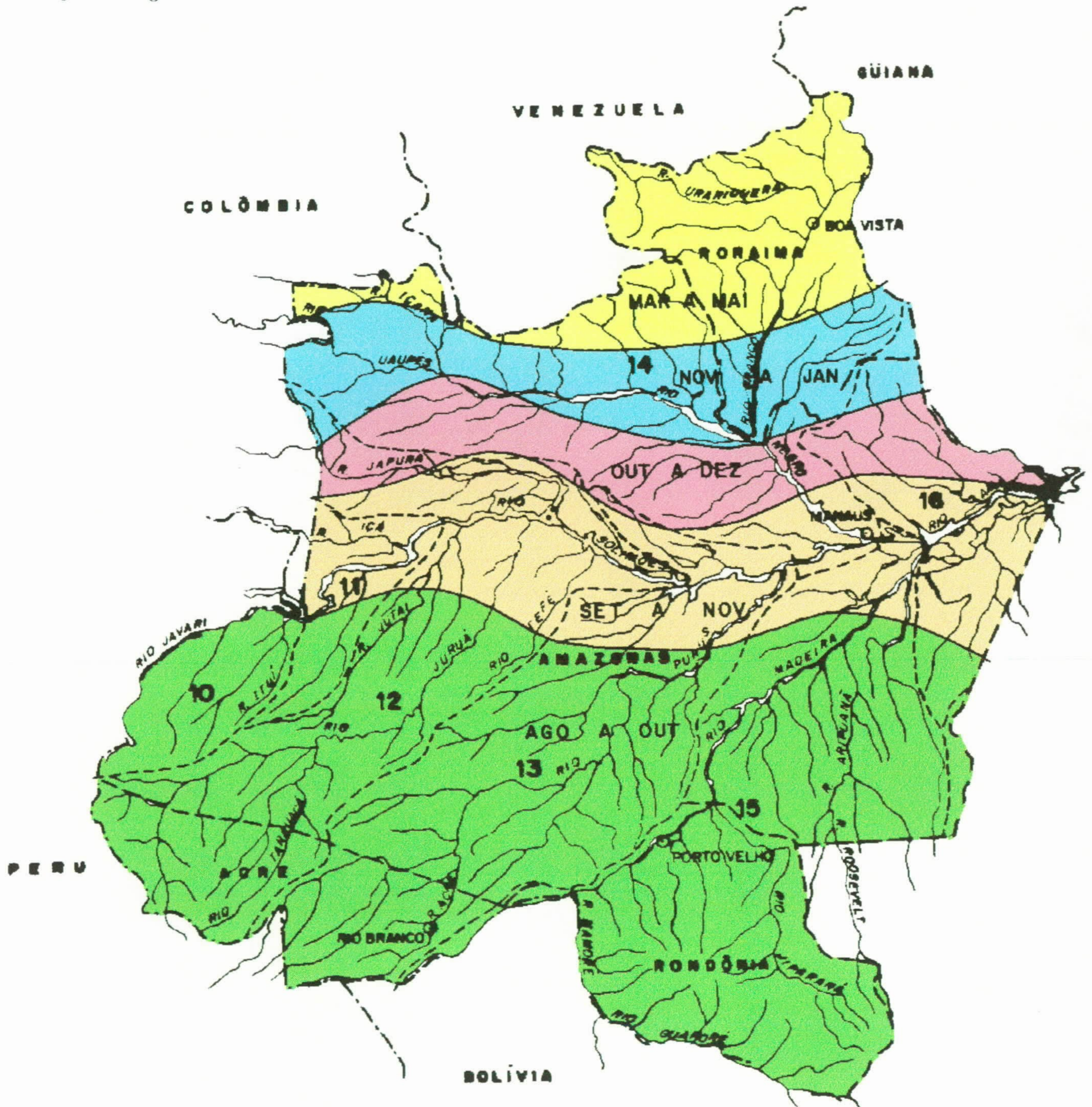
Serviço Geológico do Brasil



PERÍODOS DE ÁGUAS BAIXAS NA AMAZÔNIA OCIDENTAL



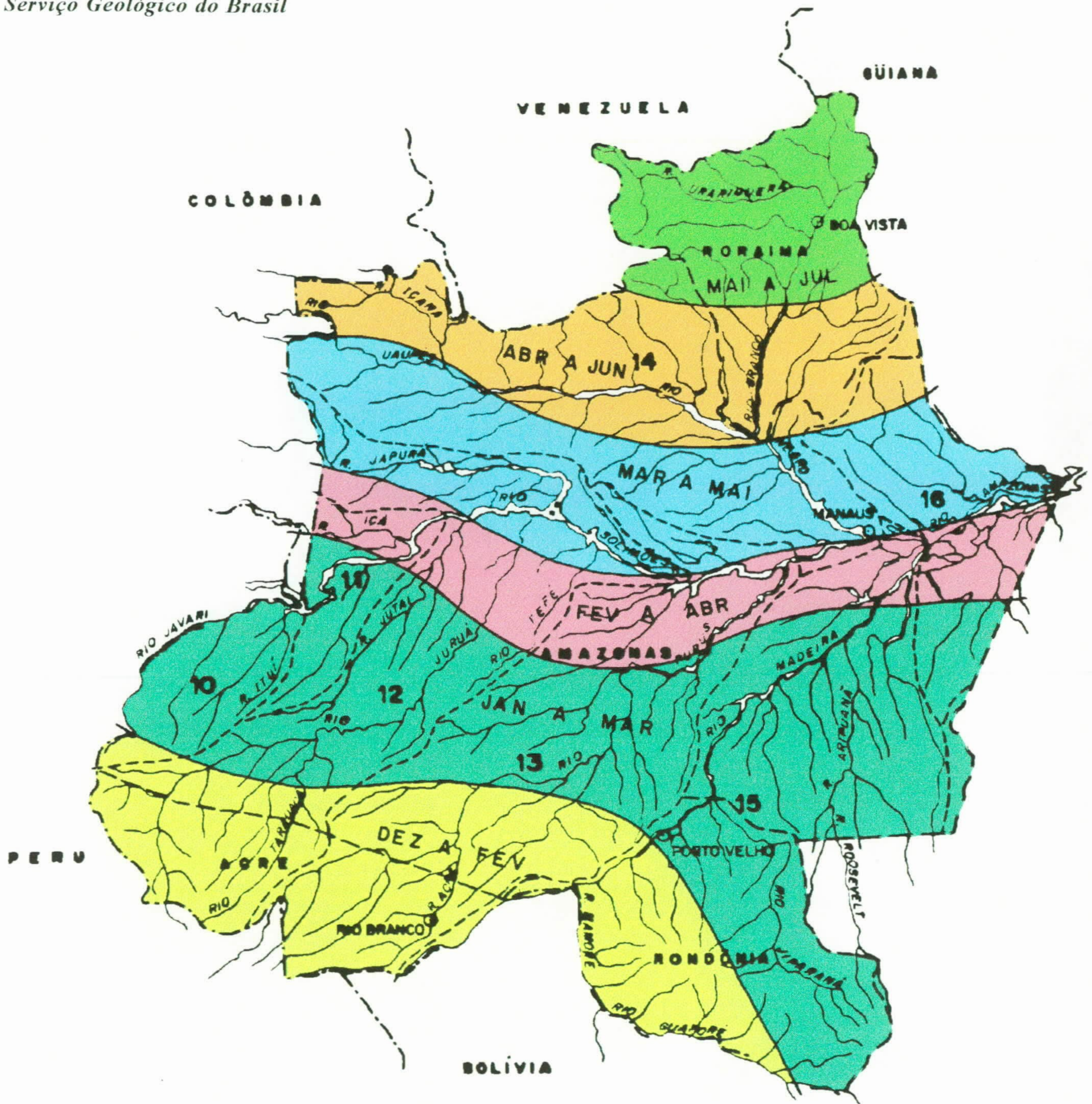
Serviço Geológico do Brasil



TRIMESTRES MAIS CHUVOSOS NA AMAZÔNIA OCIDENTAL



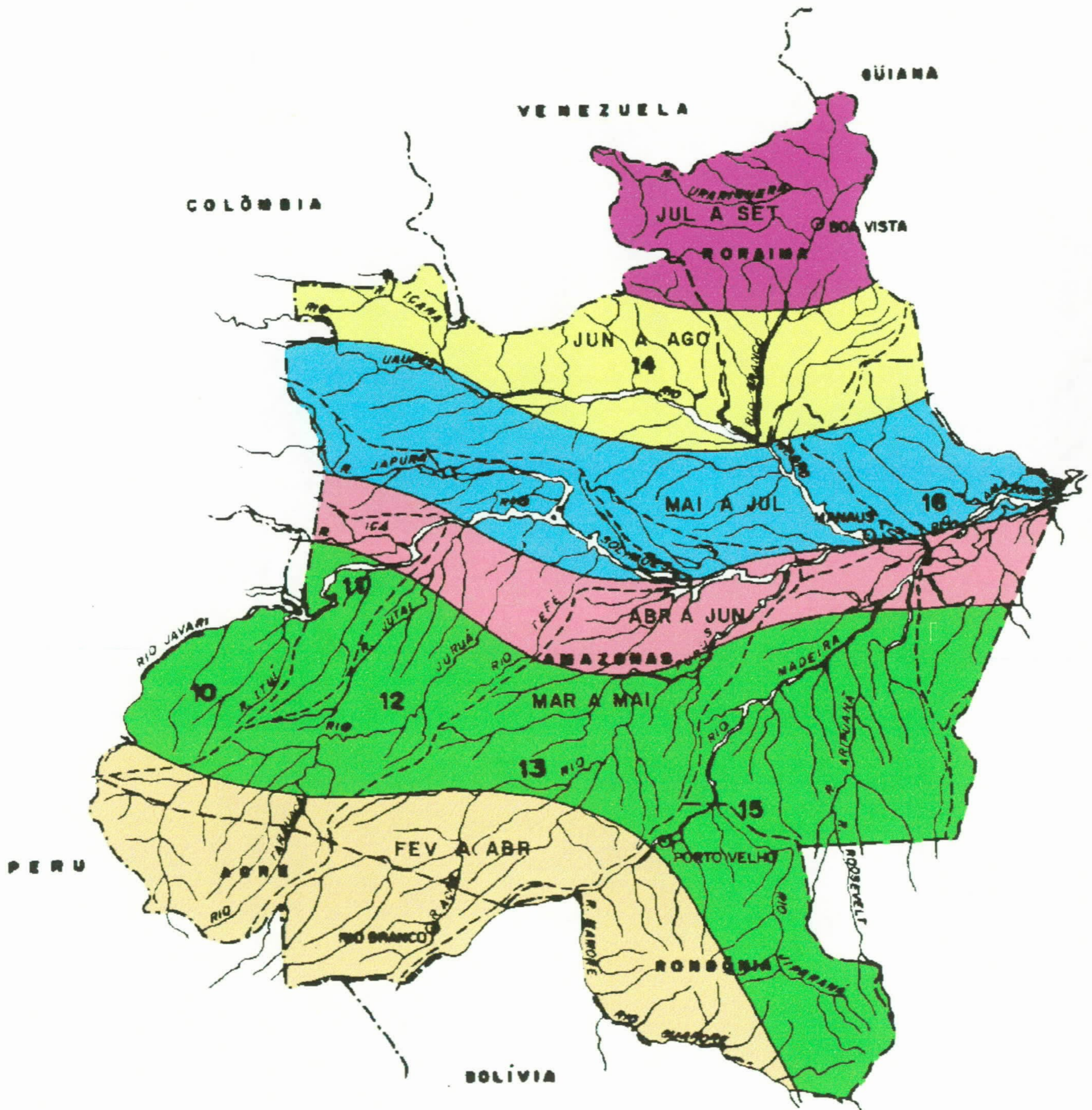
Serviço Geológico do Brasil



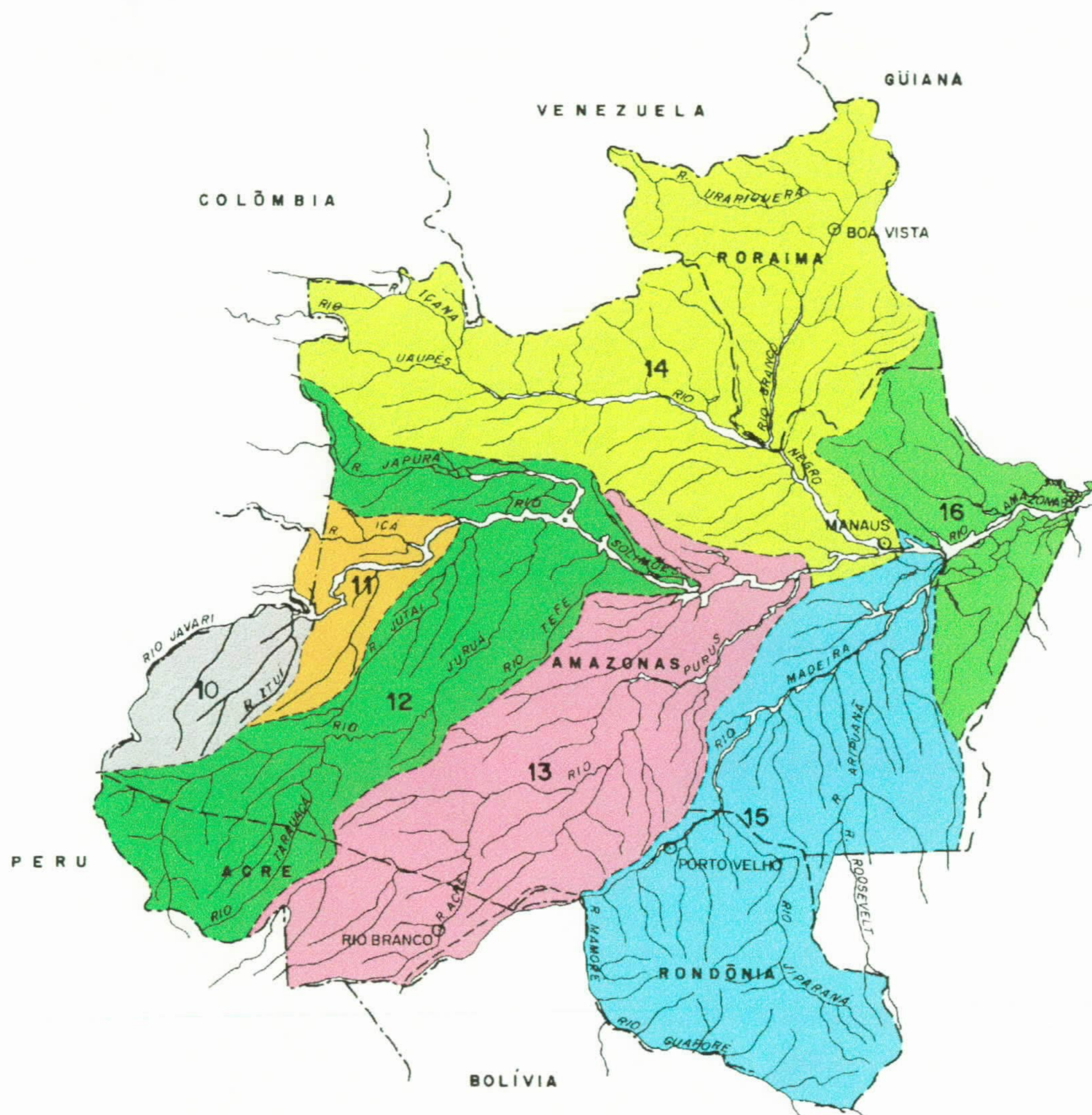
PERÍODO DE ÁGUAS ALTAS NA AMAZÔNIA OCIDENTAL



Serviço Geológico do Brasil



RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS PRODUÇÃO TOTAL DE ÁGUA NA AMAZÔNIA OCIDENTAL



*Grandes Sub-Bacias
2.8 Milhões l/hab/dia*

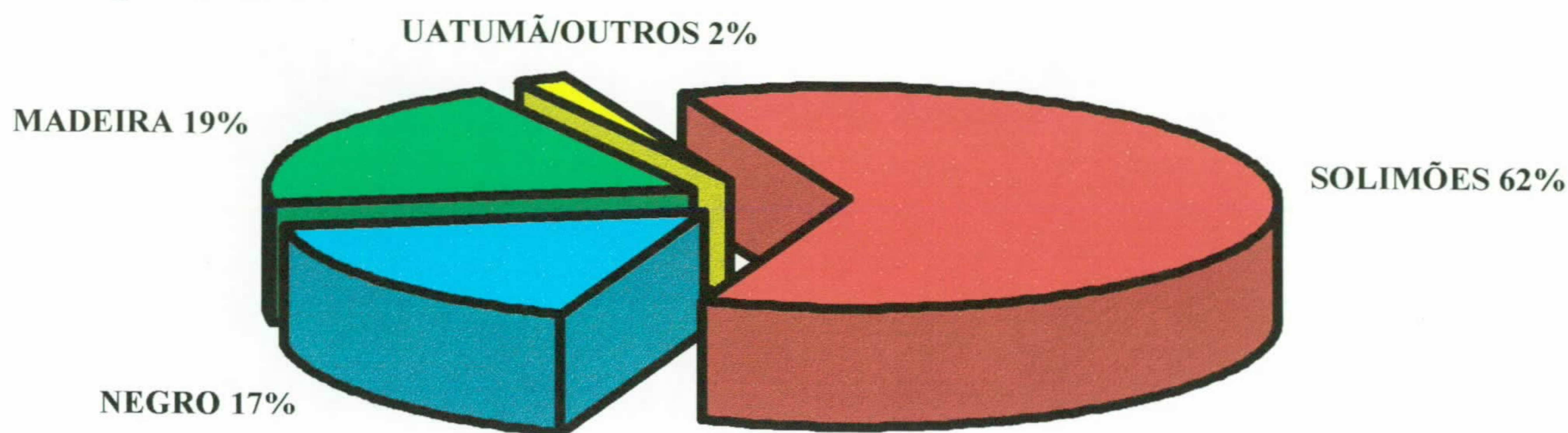
ÁGUA POR SUB-BACIA COM CONTRIBUIÇÕES ESTRANGEIRAS

SUB-BACIAS	RIOS PRINCIPAIS	UF	ÁREA (km ²)	CHUVA (mm)	VAZÃO MÉDIA		VAZÃO/CHUVA (%)
					m ³ /s	l/s/km ²	
10	JAVARI	AM	105.700	2.400	4.545	43.0	56.5
11	IÇA	AM	143.760	2.900	8.769	61.0	66.4
12	JUTAÍ/JURUÁ/JAPURÁ/TEFÉ	AM/AC	534.500	2.700	30.961	57.9	67.7
13	PURUS/COARI	AM/AC	405.200	2.350	12.420	30.7	41.2
14	NEGRO	AM/RR	696.810	2.550	29.000	41.6	51.5
14	SOLIMÕES (MANACAPURU)	AM	2.147.740	2.850	102.500	47.7	52.8
15	MADEIRA	AM/RO	1.420.000	1.975	31.275	22.0	35.2
16	UATUMÃ/OUTROS	AM	226.200	1.800	3.370	14.9	26.1
AMAZÔNIA OCIDENTAL			4.490.750	2.441	166.145	37.0	47.8

RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS PRODUÇÃO TOTAL DE ÁGUA NA AMAZÔNIA OCIDENTAL



Serviço Geológico do Brasil



Distribuição Hídrica nas Principais Sub-Bacias

ÁGUA NOS PRINCIPAIS RIOS COM CONTRIBUIÇÕES ESTRANGEIRAS

SUB-BACIAS	RIOS PRINCIPAIS	ÁREA (km ²)	CHUVA (P) (mm/ano)	VAZÃO MÉDIA (Q)			Q/P (%)
				(mm/ano)	(m ³ /s)	(l/s/km ²)	
10	Javari	105.700	2.400	1.357	4.545	43.0	56.5
	Ituí	19.103	2.600	1.280	775	40.6	49.2
11	Içá	143.760	2.900	1.925	8.769	61.0	66.4
12	Tarauacá	16.050	2.189	775	394	24.6	35.4
	Jutaí	77.200	2.625	1.263	3.090	40.0	48.1
	Juruá	185.000	2.417	1.440	8.440	45.6	59.6
	Tefé	24.300	2.500	1.053	811	33.4	42.1
	Japurá	248.000	3.000	2.369	18.620	75.1	78.9
13	Acre	22.670	1.956	512	368	16.2	26.2
	Purus	370.000	2.350	960	11.260	30.4	40.9
	Coari	35.200	2.400	1.040	1.160	33.0	43.3
14	Uaupés	44.732	3.543	1.932	2.739	61.2	54.5
	Içana	22.282	3.290	2.539	1.841	82.6	77.2
	Uraricoera	40.883	1.320	984	1.275	31.2	74.6
	Rio Branco	124.980	1.830	730	2.891	23.1	39.9
	Negro	696.810	2.550	1.314	29.000	41.6	51.5
	Solimões (Manacapuru)	2.147.740	2.850	1.506	102.500	47.7	52.8
15	Mamoré	589.500	1.591	463	8.649	14.7	29.1
	Guaporé	109.800	1.528	254	884	8.1	16.6
	Ji-Paraná	59.900	2.048	661	1.255	21.0	32.3
	Madeira	1.420.000	1.975	695	31.275	22.0	35.2
16	Uatumã/Outros	226.200	1.800	470	3.370	14.9	26.1
AMAZÔNIA OCIDENTAL		4.490.750	2.441	1.168	166.145	37.0	47.8

SEDIMENTOS EM SUSPENSÃO NA AMAZÔNIA OCIDENTAL



Serviço Geológico do Brasil

