

# **AVALIAÇÃO DOS AQUÍFEROS DAS BACIAS SEDIMENTARES DA PROVÍNCIA HIDROGEOLÓGICA AMAZONAS NO BRASIL (ESCALA 1:1.000.000) E CIDADES PILOTOS (ESCALA 1:50.000)**

**Fabrício Bueno da Fonseca Cardoso**

Especialista em Recursos Hídricos  
Coordenação de Águas Subterrâneas - COSUB/SIP

Brasília, 17 de agosto de 2015





## Área de Trabalho e Execução

✚ A Província Hidrogeológica Amazonas engloba as Bacias Sedimentares do Acre, do Solimões, do Amazonas e a do Marajó. Estas Bacias ocupam no Brasil uma área aproximada de 2 milhões km<sup>2</sup>, nos Estados do Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia e Roraima. Os estudos têm maior ênfase aos aquíferos Alter do Chão, Solimões e Içá.

✚ Execução: Consórcio Techne - Projotec.

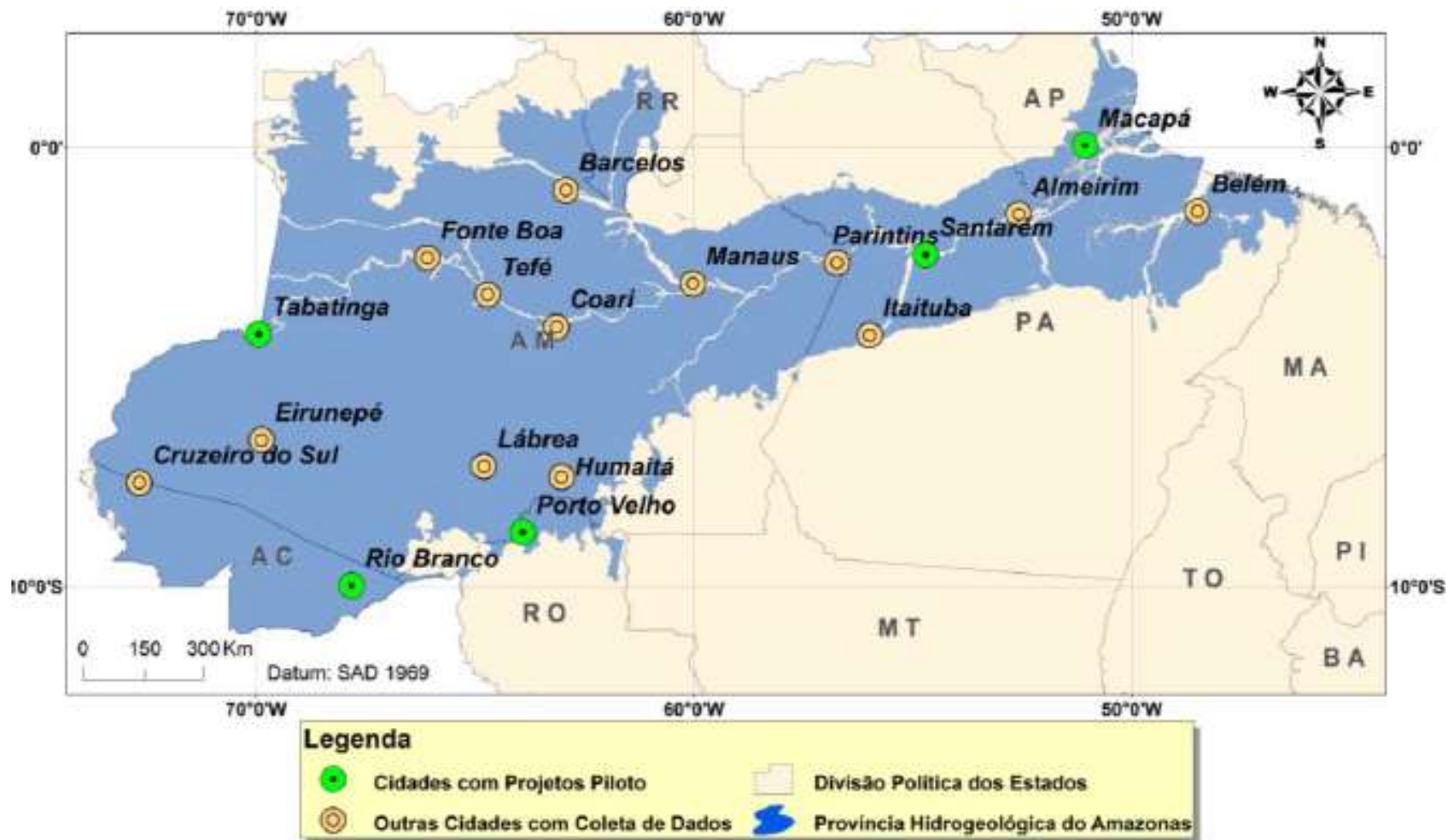
✚ Período: 36 meses

❖ Maio de 2011 a Maio de 2014 (atualmente em fase de conclusão).

✚ Recursos financeiros: R\$ 4.465.300,78.



# Localização





## Objetivos Gerais

- ✚ Realizar a Avaliação dos Aquíferos das Bacias Sedimentares da Província Hidrogeológica Amazonas no Brasil (escala 1:1.000.000) e Cidades Pilotos (escala 1:50.000). Tais estudos visam à geração de conhecimento hidrogeológico sobre os principais sistemas aquíferos da região e também a seleção de cinco áreas urbanas para estudos hidrogeológicos pilotos (Macapá, Porto Velho, Rio Branco, Santarém e Tabatinga).
- ✚ A partir deste estudo será possível futuramente a realização de procedimentos iniciais para elaboração de projeto para proteção ambiental e gestão sustentável das águas subterrâneas na região amazônica, contando-se também com a participação dos países vizinhos.



# Atividades

**Levantamento, sistematização e interpretação de dados pertinentes ao estudo**

**Caracterização básica da hidrogeologia, hidrodinâmica e hidrogeoquímica dos sistemas aquíferos das Bacias Sedimentares da Província Amazonas:**

- ❖ **Geologia**
- ❖ **Hidrogeologia Básica e Hidrodinâmica**
- ❖ **Hidrogeoquímica**



## Hidrogeologia Básica e Hidrodinâmica

- + Seleção de poços para análise quantitativa (250 poços);
- + Medição dos níveis de água;
- + Elaboração de mapas potenciométricos;
- + Execução de testes de poço (30 poços);
- + Interpretação dos resultados dos testes de poço e avaliação dos parâmetros hidrodinâmicos dos aquíferos;
- + Avaliação da recarga natural regional dos sistemas
- + Balanço hídrico;
- + Avaliação das reservas, potencialidades e disponibilidades;
- + Relatório sobre a Hidrogeologia Básica e Hidrodinâmica.



## Hidrogeoquímica

- + Seleção de poços para análise qualitativa (250 poços);
- + Coleta de amostras e realização de análise (duas campanhas).  
Serão analisados:
  - a. Temperatura, cor e turbidez;
  - b. Condutividade elétrica, pH, Eh, STD, alcalinidade e dureza;
  - c. Cátions, ânions e série nitrogenada - amônia, nitrito e nitrato;
  - d. Coliformes totais e Coliformes Termotolerantes.



# Atividades

## Hidrogeoquímica

+ Coleta de amostras e realização de análise (uma campanha).

Serão analisados:

- a. BTEX, fenóis e metais pesados (45 poços);
- b. Isótopos ambientais (45 pontos);
- c. Carbono 14 (20 pontos);
- d. Trítio (60 pontos).

**Elaboração de mapas de zoneamento hidrogeoquímico para as cidades pilotos**

**Relatório sobre a hidrogeoquímica**

**Elaboração de Modelo Hidrogeológico Conceitual da Província Hidrogeológica Amazonas**



## Elaboração de Mapa Hidrogeológico da Província Amazonas no Brasil, escala 1:1.000.000

✚ O Mapa Hidrogeológico Básico da Província Amazonas no Brasil, será voltado para planejamento e desenvolvimento.

✚ O produto em formato digital terá a estrutura em camadas temáticas, que em conjunto são partes do Mapa Hidrogeológico; estas camadas se referem a: a) MDT, b) geologia (litologia, estruturas, Formações, Grupos), c) clima, d) hidrografia, e) municípios e sedes, f) hidrogeologia (poços, unidades hidrogeológicas, espessuras e topos destas unidades), g) hidrogeoquímica (zoneamento hidrogeoquímico), h) unidades de conservação, i) áreas indígenas.



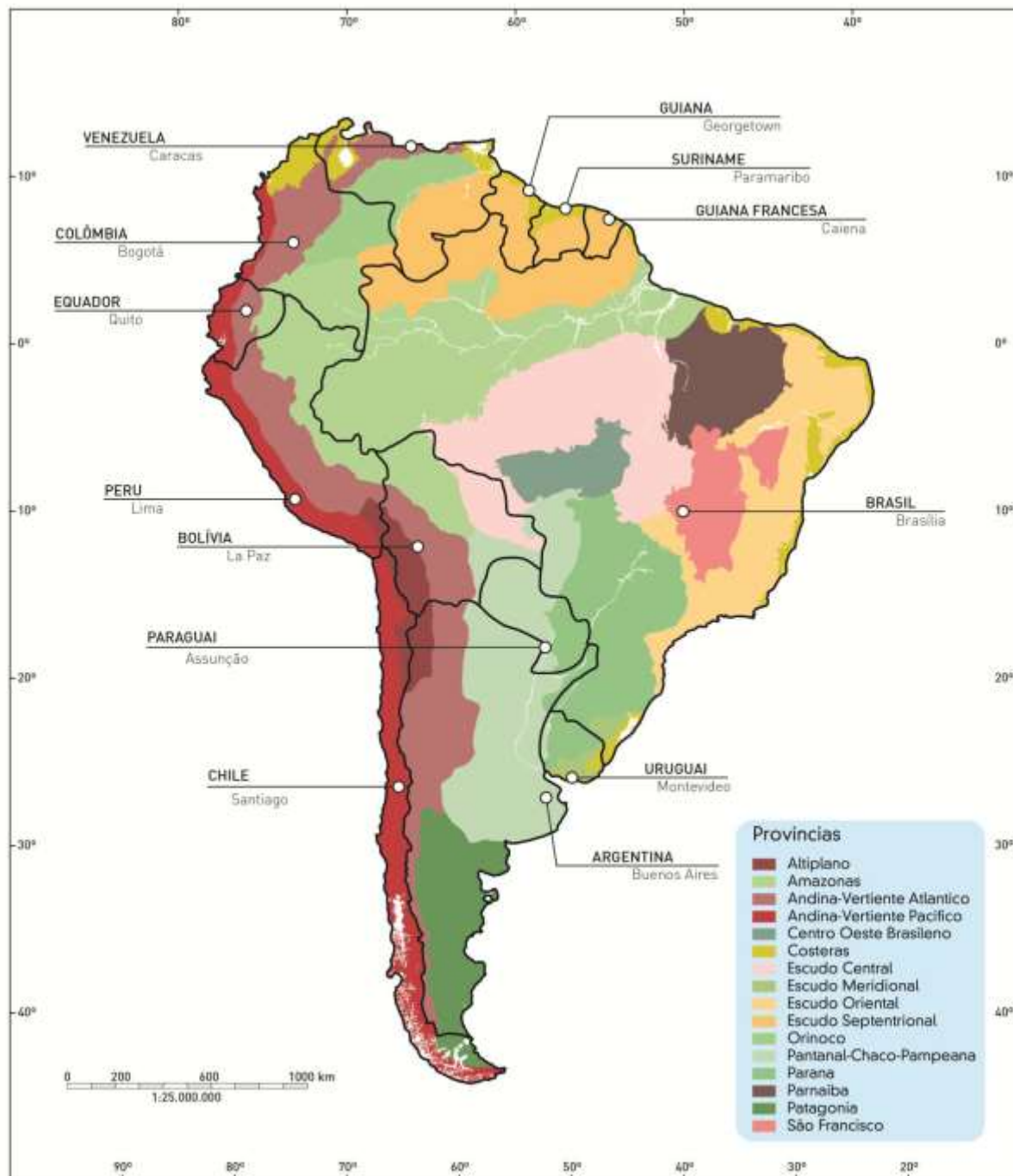
## Atividades

**Elaboração de proposta de um projeto para proteção ambiental e gestão sustentável das águas subterrâneas na região amazônica a ser desenvolvido pelo Brasil e países vizinhos**

✚ Proposta de plano de implementação para a elaboração de projeto com vistas à proteção ambiental e a gestão sustentável das águas subterrâneas das Províncias Hidrogeológicas do Amazonas e do Orinoco;

✚ Publicação técnica do ano de 2007, efetuada no âmbito do Programa UNESCO/OEA ISARM Américas, definiu preliminarmente que a conjunção Bacias Sedimentares do Amazonas e do Orinoco forma um Sistema Aquífero denominado de “Amazonas”. Para que tal possibilidade possa ser confirmada serão necessários vários estudos.





# Atividades

## Localização das Províncias Hidrogeológicas Amazonas e Orinoco



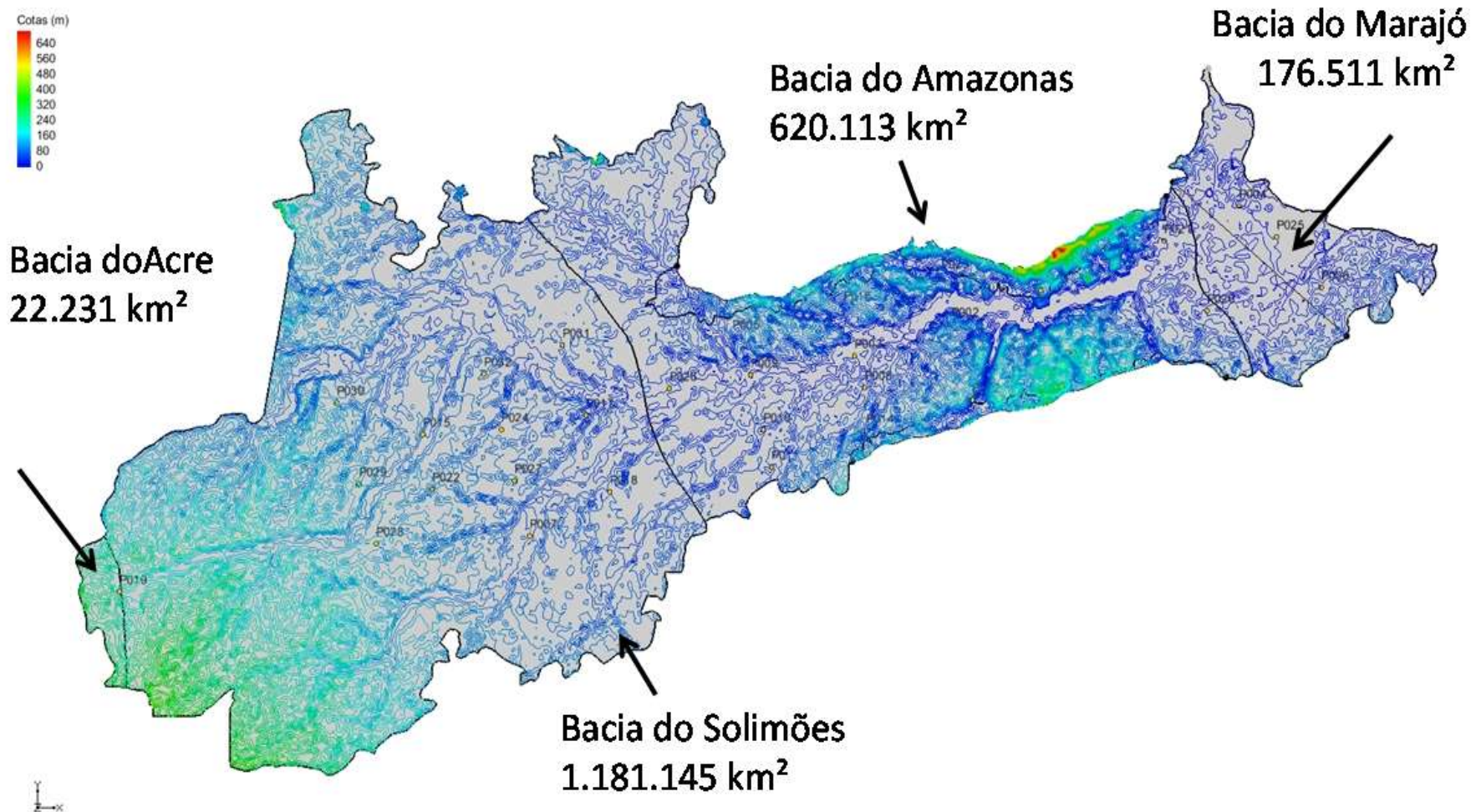
# Relatório Final

**O Relatório Final será constituído dos seguintes volumes:**

- + Volume I - Balanço Hídrico da PHA
- + Volume II - Geologia da PHA
- + Volume III - Hidrogeologia e Modelo Numérico de Fluxo da PHA
- + Volume IV - Hidrogeoquímica da PHA - Tomos I e II
- + Volume V - Cidade Piloto: Macapá - AP
- + Volume VI - Cidade Piloto: Porto Velho - RO
- + Volume VII - Cidade Piloto: Rio Branco - AC
- + Volume VIII - Cidade Piloto: Santarém - PA
- + Volume IX - Cidade Piloto: Tabatinga - AM
- + Volume X - Proposta de Projeto
- + Volume XI - Banco de Dados

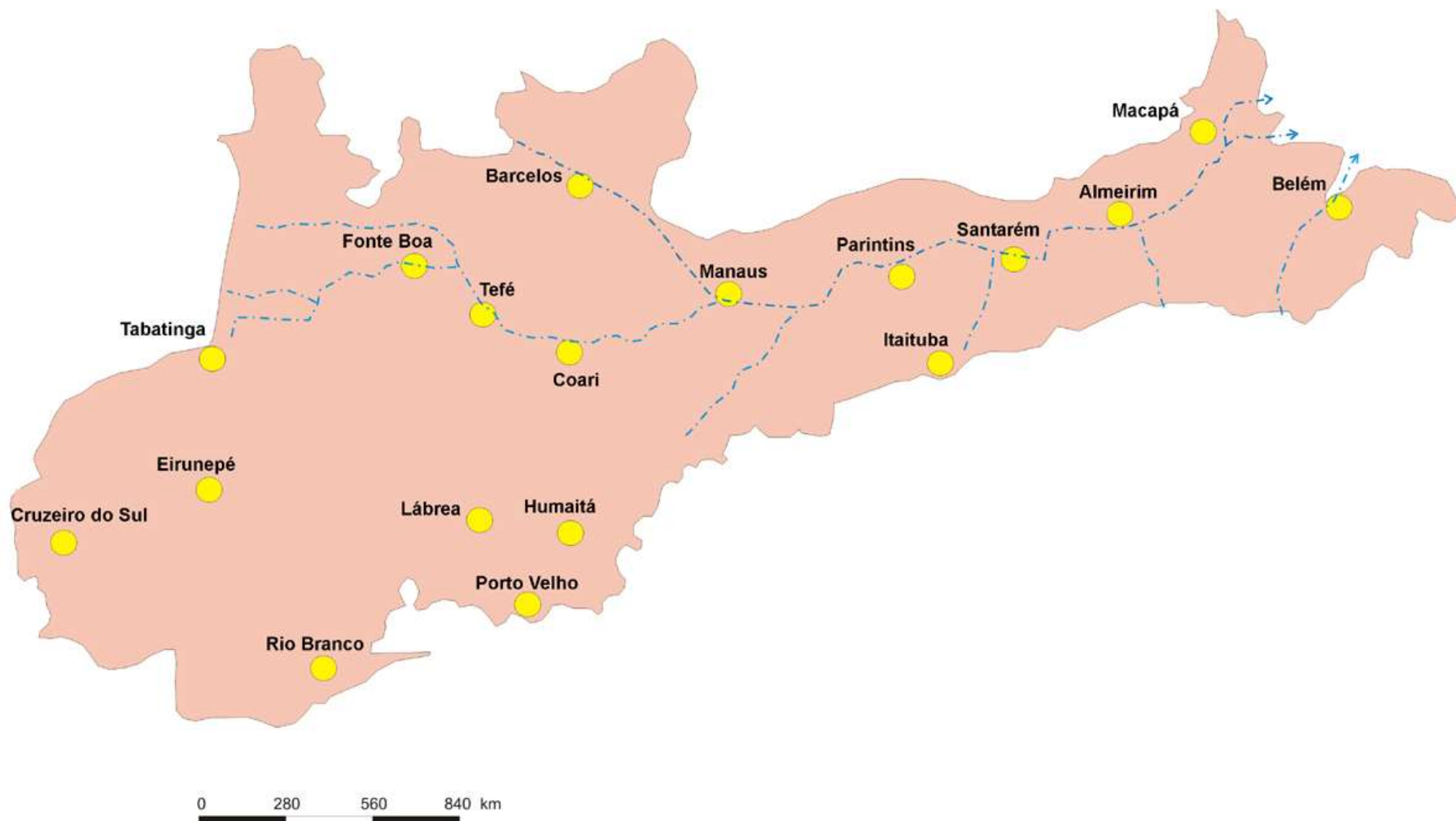


# Geologia



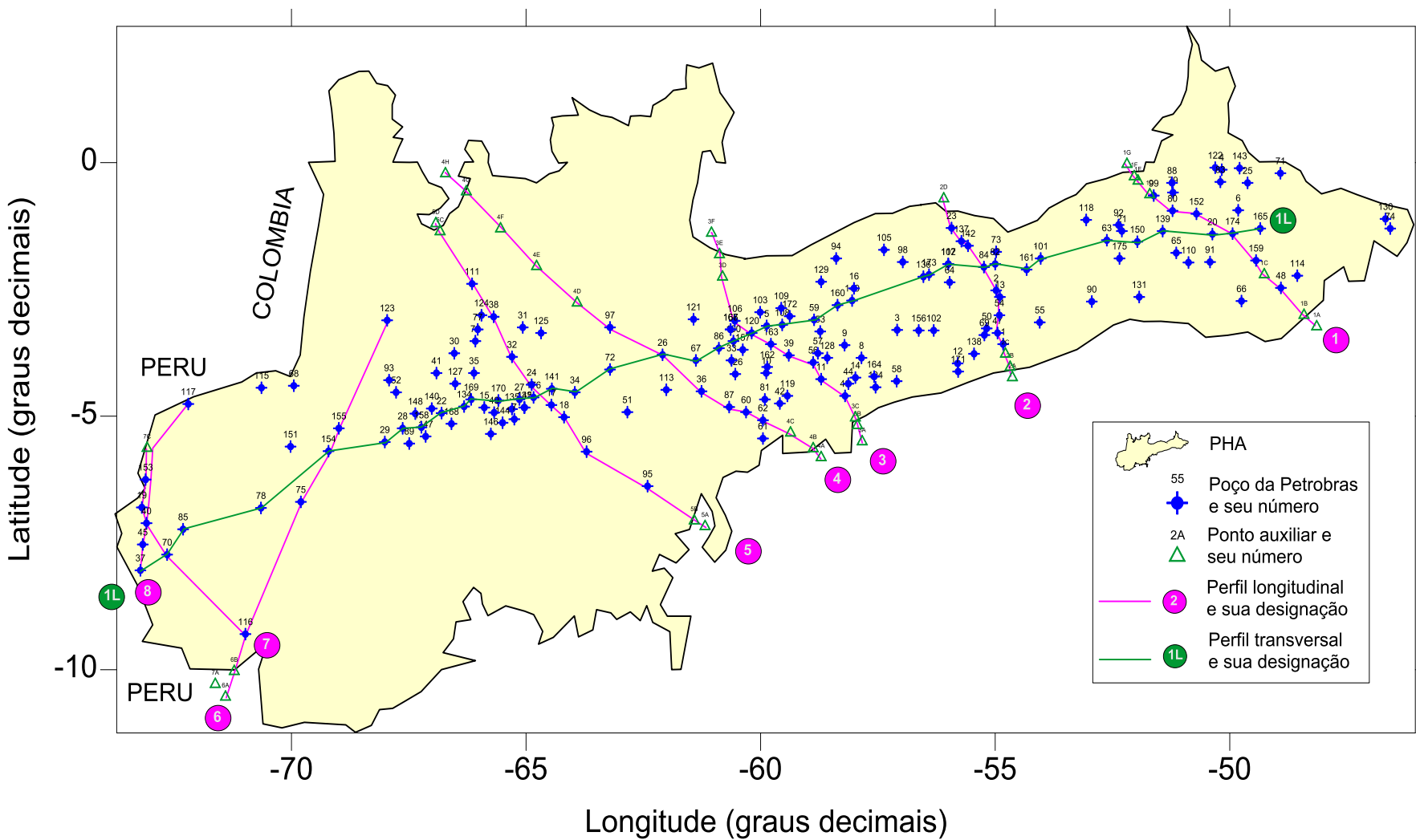


# Geologia





# Geologia





# BACIA DO MARAJÓ

Ma.	GEOCRONOLOGIA			SEDIMENTAÇÃO	AMBIENTE DEPOSICIONAL	DISCORDÂNCIAS	LITOESTRATIGRAFIA			ESPESSURA MÁXIMA	SEQUÊNCIAS	
	PERÍODO	ÉPOCA	IDADE				GRUPO	FORMAÇÃO	MEMBRO			
0	NEÓGENO	PLEISTOCENO		CONTINENTAL	FLUVIAL		PARÁ	TUCUNARÉ		300		
		PLIOCENO										
		MIOCENO	NEO									MESSINIANO
			NEO									TORTONIANO
10			MESO									SERRAVALIANO
	LANGHIANO											
20		EO	BURDIGALIANO									
			AQUITANIANO									
30	PALEÓGENO	OLIGOCENO	NEO		CHATTIANO							
			EO		RUPELIANO							
			NEO		PRIABONIANO							
			BARTONIANO									
40		EOCENO	MESO		LUTETIANO							
50	EO		YPRESIANO									
60	PALEOCENO		NEO	THANETIANO								
		SELANDIANO										
		EO	DANIANO									
70	CRETÁCEO	NEO	(SENONIANO)	MAASTRICHTIANO								
			CAMPANIANO									
80			SANTONIANO									
			CONIACIANO									
90			TURONIANO									
			CENOMANIANO									
100			ALBIANO									
110			(GÁLICO)	APTIANO	ALAGOAS							
				JUIQUIÁ	BURACIÓ							
120				BARREMIANO	ARATU							
	HAUTERIVIANO	RIO DA SERRA										
130	(NEOCOMIANO)	VALANGIANO		BERRIASIANO								
140	JURÁSSICO	NEO	TITHONIANO	DOM JOÃO								
150												
				CONTINENTAL								

## Geologia

## Estratigrafia da Bacia do Marajó



## CARTA CRONOESTRATIGRÁFICA

Ma	GEOCRONOLOGIA			NATUREZA DA SEDIMENTAÇÃO	AMBIENTE DEPOSICIONAL	DISCORDÂNCIA	LITOESTRATIGRAFIA			ESPESURA MÁXIMA (m)
	ERA	ÉPOCA	IDADE				GRUPO	FORMAÇÃO	MEMBRO	
0	CENOZOICO	PLIOSTOCENO	DELACIANO	CONT.	ALUVIONAR					120
		PLIOCENO	DELACIANO		FLUVIAL			ICA		150
30		MIOCENO	DELACIANO		ALUVIAL FLUVIAL			ALTER DO CHÃO		1266
		OLIGOCENO	DELACIANO							
		EOCENO	DELACIANO							
65	MESOZOICO	PALEOCENO	DELACIANO	CONT.						
		NEO	CAMPANIANO							
100		EO	ALBIANO		FLUVIAL LACUSTRE			JAZIDA DA FAZENDINHA		150
			APTIANO							
150		NEO	BARREMIANO							
		MESO	HAUTERRIANO							
			VILLANGUNIANO							
			BERRIASIANO							
			TITHONIANO							
			KOMMERDUNIANO							
200	TRIASSICO	NEO	NOBIANO	CONT.						
			NOBIANO							
		MESO	CARNIANO							
			LADINIANO							
			ANISIANO							
			OLENEXIANO							
			INDIANO							
250		LOPINGIANO	LOPINGIANO		FLÚVIO-LACUSTRE			ANDIRA		700
		GUADALUPIANO	CAPITANIANO							
		CISURALIANO	ARTINSKIANO		FLÚVIO-LACUSTRE			ARARI		500
300	PALEOZOICO	PERMIANO	PERMIANO	CONT.						
			PERMIANO							
			PERMIANO							
			PERMIANO							
			PERMIANO							
			PERMIANO							
			PERMIANO							
			PERMIANO							
			PERMIANO							
			PERMIANO							
350	PALEOZOICO	MISSISSIPPIANO	MISSISSIPPIANO	CONT.						
			MISSISSIPPIANO							
			MISSISSIPPIANO							
			MISSISSIPPIANO							
			MISSISSIPPIANO							
			MISSISSIPPIANO							
			MISSISSIPPIANO							
			MISSISSIPPIANO							
			MISSISSIPPIANO							
			MISSISSIPPIANO							
400	PALEOZOICO	NEO	FAMENIANO	CONT.						
			FAMENIANO							
			FAMENIANO							
			FAMENIANO							
			FAMENIANO							
			FAMENIANO							
			FAMENIANO							
			FAMENIANO							
			FAMENIANO							
			FAMENIANO							
450	PALEOZOICO	NEO	KATIANO	CONT.						
			KATIANO							
			KATIANO							
			KATIANO							
			KATIANO							
			KATIANO							
			KATIANO							
			KATIANO							
			KATIANO							
			KATIANO							

# Geologia

## Estratigrafia da Bacia do Amazonas



# BACIA DO SOLIMÕES

## CARTA CRONOESTRATIGRÁFICA

Ma	GEOCRONOLOGIA			NATUREZA DA SEDIMENTAÇÃO	AMBIENTE DEPOSICIONAL	DISCORDÂNCIAS	LITOESTRATIGRAFIA			ESPESURA MÁXIMA (m)
	ERA	ÉPOCA	IDADE				GRUPO	FORMAÇÃO	MEMBRO	
0	CENOZOICO	PLEISTOCENO	DELACIANO	CONTINENTAL	FLUVIAL-ALUVIONAR			COARI		
		PLIOCENO	MASTRICIANO		CONTINENTAL			IÇÁ		150
30		MIOCENO	MASTRICIANO		CONT.-TRANS.			SOLIMÕES		700
		OLIGOCENO	MASTRICIANO							
		EOCENO	MASTRICIANO							
66	MESOZOICO	PALEOCENO	MASTRICIANO	CONTINENTAL / MARINHO						
		NEO	CAMPANIANO		FLUVIAL			JAVARI		350
100		MESO	APTIANO							
		NEO	TITHONIANO							
150		MESO	TOARCIANO							
		EO	PLENSBACHIANO							
200		NEO	RETICO					PENATECAUA		1040
		MESO	LADINIANO							
250		EO	ARTINSKIANO		FLÚVIO-EÓLICO			FORTE BOA		700
		PERMIANO	GUADALUPIANO		MARINHO RESTRITO EVAPORÍTICO			TAITITU		100
300		PERMIANO	ARTINSKIANO		MARINHO RESTRITO EVAPORÍTICO			CARAUARI		420
		PERMIANO	ARTINSKIANO		FLÚVIO-EÓLICO			JURUÁ		140
350		PERMIANO	ARTINSKIANO		GLACIAL DELTAICO-PLAT. RASA			SERNAMBI		40
		PERMIANO	ARTINSKIANO		GLACIAL			JARAQUI		70
400	PALEOZOICO	DEVONIANO	FAMENIANO		PLATAFORMA RASA		JANDIA TUBA	C		50
		DEVONIANO	FRASNIANO		PLATAFORMA RASA			B		70
		DEVONIANO	FRASNIANO		PLATAFORMA RASA			A		25
		DEVONIANO	FRASNIANO		PLATAFORMA RASA			TAMARATI/URÉ		120/120
		DEVONIANO	FRASNIANO		DELT. -PLAT. RASA			JUTAI B	BIA	100
		DEVONIANO	FRASNIANO		DELT. -PLAT. RASA			JUTAI A		70
		DEVONIANO	FRASNIANO							
		DEVONIANO	FRASNIANO							
		DEVONIANO	FRASNIANO							
		DEVONIANO	FRASNIANO							
450	ORDOVICIANO	NEO	KATIANO		PLATAFORMA RASA			BENJAMIM CONSTANT		120
		MESO	DARRWILLIANO							
		EO	FLOIANO							
		EO	FLOIANO							
		EO	FLOIANO							

## Geologia

## Estratigrafia da Bacia do Solimões



# BACIA DO ACRE

Modificado de Cunha et al., 1997

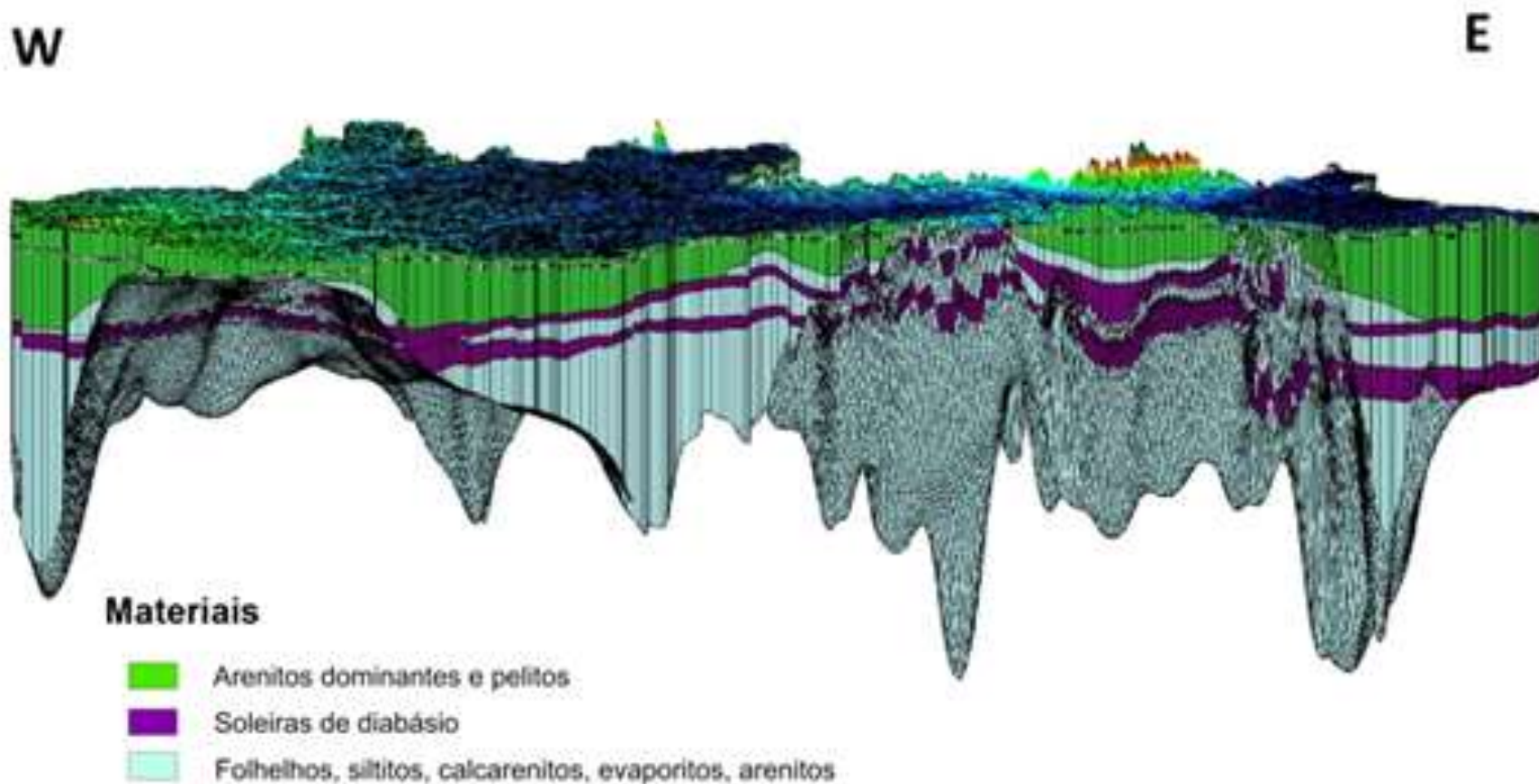
Ma	GEOCRONOLOGIA			NATUREZA DA SEDIMENTAÇÃO	AMBIENTE DEPOSICIONAL	DISCORDÂNCIAS	LITOESTRATIGRAFIA			ESPESS. MÁXIMA																																		
	PERÍODO	ÉPOCA	IDADE				GRUPO	FORMAÇÃO	MEMBRO																																			
0	NEÓGENO	MIOCENO	PLEISTOCENO	C	FLUV.-LACUST.			IÇÁ		>150																																		
10			PLIOCENO								MESSENIANO	T - C	LACUSTRE FLUVIAL TRANSC.		SOLIMÕES	1000																												
20			NEO								TORTONIANO																																	
			MESO								SERRAVALIANO																																	
			EO								LANGHIANO																																	
30	PALEÓGENO	EOCENO	BURDIGALIANO	T - C				INOMINADA		1800																																		
40			NEO								CHATTIANO																																	
50			EO								RUPELIANO																																	
60			NEO								PRIABONIANO																																	
70			MESO								BARTONIANO																																	
80			EO								LUTETIANO																																	
90			NEO								YPRESIANO																																	
100			PALEOCENO								THANETIANO																																	
110			EO								SELANDIANO																																	
120			EO								DANIANO																																	
130	CRETÁCEO	NEO	MAASTRICHTIANO	TRANSICIONAL	RASO LITORÂNEO			RAMON		150																																		
140			CAMPANIANO								MAR.	RASO		DIVISOR	100																													
150			SANTONIANO													CONTINENTAL	FLUVIAL		RIO AZUL	750																								
160			CONIACIANO																		ALUVIAL		MOA	100																				
170			TURONIANO																						GÁLICO																			
180			CENOZOMANIANO																										ALBIANO															
190			APTIANO																																									
200			ALAGADO																																									
210			ALBIANO																																									
220			ALBIANO																																									
230	ALBIANO																																											
240	ALBIANO																																											
250	ALBIANO																																											
260	ALBIANO																																											
270	ALBIANO																																											
280	ALBIANO																																											
290	ALBIANO																																											
300	ALBIANO																																											
310	ALBIANO																																											
320	ALBIANO																																											
330	ALBIANO																																											
340	ALBIANO																																											
350	ALBIANO																																											
360	ALBIANO																																											
370	ALBIANO																																											
380	ALBIANO																																											
390	ALBIANO																																											
400	ALBIANO																																											
410	ALBIANO																																											
420	ALBIANO																																											
430	ALBIANO																																											
440	ALBIANO																																											
450	ALBIANO																																											
460	ALBIANO																																											
470	ALBIANO																																											
480	ALBIANO																																											
490	ALBIANO																																											
500	ALBIANO																																											
510	ALBIANO																																											
520	ALBIANO																																											
530	ALBIANO																																											
540	ALBIANO																																											
550	ALBIANO																																											
560	ALBIANO																																											
570	ALBIANO																																											
580	ALBIANO																																											
590	ALBIANO																																											
600	ALBIANO																																											
610	ALBIANO																																											
620	ALBIANO																																											
630	ALBIANO																																											
640	ALBIANO																																											
650	ALBIANO																																											
660	ALBIANO																																											
670	ALBIANO																																											
680	ALBIANO																																											
690	ALBIANO																																											
700	ALBIANO																																											
710	ALBIANO																																											
720	ALBIANO																																											
730	ALBIANO																																											
740	ALBIANO																																											
750	ALBIANO																																											
760	ALBIANO																																											
770	ALBIANO																																											
780	ALBIANO																																											
790	ALBIANO																																											
800	ALBIANO																																											
810	ALBIANO																																											
820	ALBIANO																																											
830	ALBIANO																																											
840	ALBIANO																																											
850	ALBIANO																																											
860	ALBIANO																																											
870	ALBIANO																																											
880	ALBIANO																																											
890	ALBIANO																																											
900	ALBIANO																																											
910	ALBIANO																																											
920	ALBIANO																																											
930	ALBIANO																																											
940	ALBIANO																																											
950	ALBIANO																																											
960	ALBIANO																																											
970	ALBIANO																																											
980	ALBIANO																																											
990	ALBIANO																																											
1000	ALBIANO																																											
1010	ALBIANO																																											
1020	ALBIANO																																											
1030	ALBIANO																																											
1040	ALBIANO																																											
1050	ALBIANO																																											
1060	ALBIANO																																											
1070	ALBIANO																																											
1080	ALBIANO																																											
1090	ALBIANO																																											
1100	ALBIANO																																											
1110	ALBIANO																																											
1120	ALBIANO																																											
1130	ALBIANO																																											
1140	ALBIANO																																											
1150	ALBIANO																																											
1160	ALBIANO																																											
1170	ALBIANO																																											
1180	ALBIANO																																											
1190	ALBIANO																																											
1200	ALBIANO																																											
1210	ALBIANO																																											
1220	ALBIANO																																											
1230	ALBIANO																																											
1240	ALBIANO																																											
1250	ALBIANO																																											
1260	ALBIANO																																											
1270	ALBIANO																																											
1280	ALBIANO																																											
1290	ALBIANO																																											
1300	ALBIANO																																											
1310	ALBIANO																																											
1320	ALBIANO																																											
1330	ALBIANO																																											
1340	ALBIANO																																											
1350	ALBIANO																																											
1360	ALBIANO																																											
1370	ALBIANO																																											
1380	ALBIANO																																											
1390	ALBIANO																																											
1400	ALBIANO																																											
1410	ALBIANO																																											
1420	ALBIANO																																											
1430	ALBIANO																																											
1440	ALBIANO																																											
1450	ALBIANO																																											
1460	ALBIANO																																											
1470	ALBIANO																																											
1480	ALBIANO																																											
1490	ALBIANO																																											
1500	ALBIANO																																											
1510	ALBIANO																																											
1520	ALBIANO																																											
1530	ALBIANO																																											
1540	ALBIANO																																											
1550	ALBIANO																																											
1560	ALBIANO																																											
1570	ALBIANO																																											
1580	ALBIANO																																											
1590	ALBIANO																																											
1600	ALBIANO																																											
1610	ALBIANO																																											
1620	ALBIANO																																											
1630	ALBIANO																																											
1640	ALBIANO																																											
1650	ALBIANO																																											
1660	ALBIANO																																											
1670	ALBIANO																																											
1680	ALBIANO																																											
1690	ALBIANO																																											
1700	ALBIANO																																											
1710	ALBIANO																																											
1720	ALBIANO																																											
1730	ALBIANO																																											
1740	ALBIANO																																											
1750	ALBIANO																																											
1760	ALBIANO																																											
1770	ALBIANO																																											
1780	ALBIANO																																											
1790	ALBIANO																																											
1800	ALBIANO																																											
1810	ALBIANO																																											
1820	ALBIANO																																											
1830	ALBIANO																																											
1840	ALBIANO																																											
1850	ALBIANO																																											
1860	ALBIANO																																											
1870	ALBIANO																																											
1880	ALBIANO																																											
1890	ALBIANO																																											
1900	ALBIANO																																											
1910	ALBIANO																																											
1920	ALBIANO																																											
1930	ALBIANO																																											
1940	ALBIANO																																											
1950	ALBIANO																																											
1960	ALBIANO																																											
1970	ALBIANO																																											
1980	ALBIANO																																											
1990	ALBIANO																																											
2000	ALBIANO																																											
2010	ALBIANO																																											
2020	ALBIANO																																											
2030	ALBIANO																																											
2040	ALBIANO																																											
2050	ALBIANO																																											
2060	ALBIANO																																											
2070	ALBIANO																																											
2080	ALBIANO																																											
2090	ALBIANO																																											
2100	ALBIANO																																											
2110	ALBIANO																																											
2120	ALBIANO																																											
2130	ALBIANO																																											
2140	ALBIANO																																											
2150	ALBIANO																																											
2160	ALBIANO																																											
2170	ALBIANO																																											
2180	ALBIANO																																											
2190	ALBIANO																																											
2200	ALBIANO																																											
2210	ALBIANO																																											
2220	ALBIANO																																											
2230	ALBIANO																																											
2240	ALBIANO																																											
2250	ALBIANO																																											
2260	ALBIANO																																											
2270	ALBIANO																																											
2280	ALBIANO																																											
2290	ALBIANO																																											
2300	ALBIANO																																											
2310</																																												

## Geologia

## Estratigrafia da Bacia do Acre



## Bloco 3D da PHA





## Caracterização

- ✚ Fatores climáticos, relevo, hidrografia, solos e vegetação.

## Geologia

## Hidrogeologia e Hidrodinâmica

- ✚ Cadastramento de poços, definição dos aquíferos locais e suas dimensões, propriedades hidráulicas, reservas, recargas, situação da exploração, zoneamento de vazões.

## Hidrogeoquímica

- ✚ Análises físico-químicas, biológicas, zoneamento da qualidade das águas, classificação das águas, vulnerabilidade de aquíferos.



# Cidades Pilotos

## Cidade Piloto de Macapá

✚ O principal aquífero local é o Tucunaré, formado por sedimentos argilo-arenosos, arenosos e conglomeráticos (espessura até 300 m).

Reservas	Unidade	Valor
Reserva reguladora (RPD)	m <sup>3</sup> /s	0,916
Reserva potencial explotável (RPE)	m <sup>3</sup> /s	0,366
Reserva permanente (RP)	m <sup>3</sup>	1,27 x 10 <sup>9</sup>

✚ As águas subterrâneas apresentam baixíssimos teores de STD, dureza, cátions e ânions; elevados teores de Ferro e pH ácido.

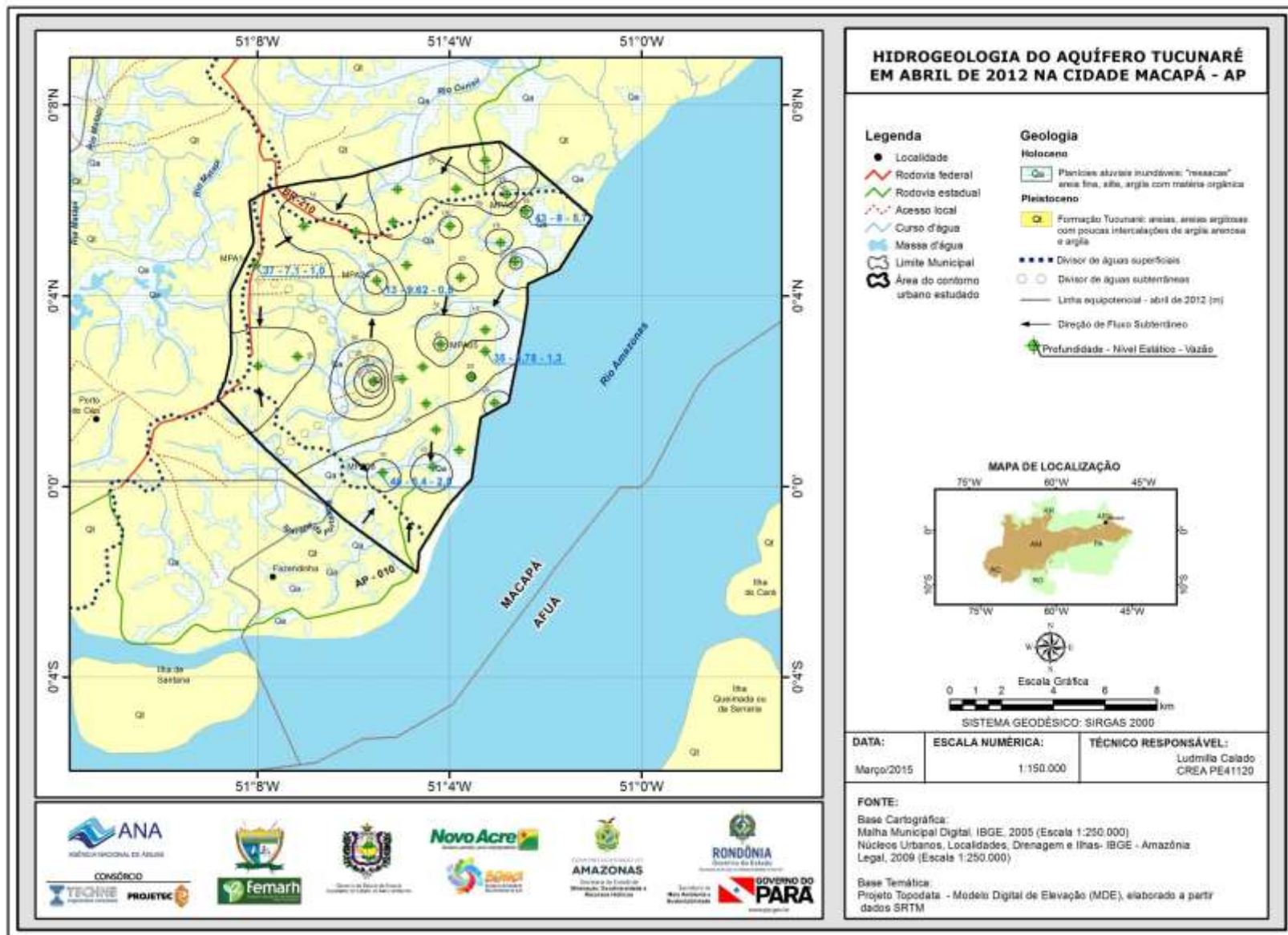
✚ Não apresentam em geral contaminação com metais pesados, BTEX e fenóis.

✚ Apresentam contaminação com coliformes totais e fecais.

✚ A vulnerabilidade do Aquífero Tucunaré varia entre moderada e alta.

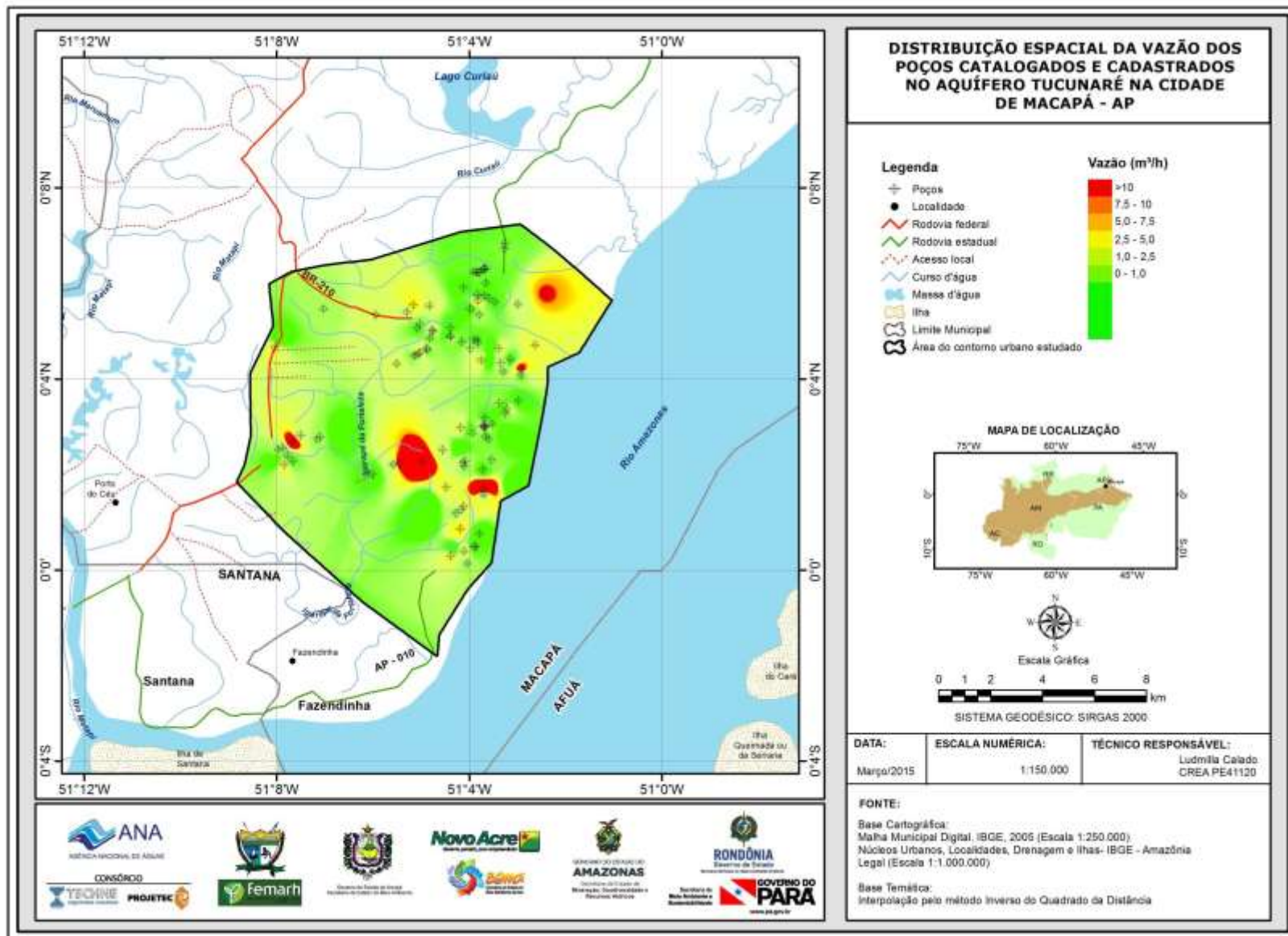


# Macapá



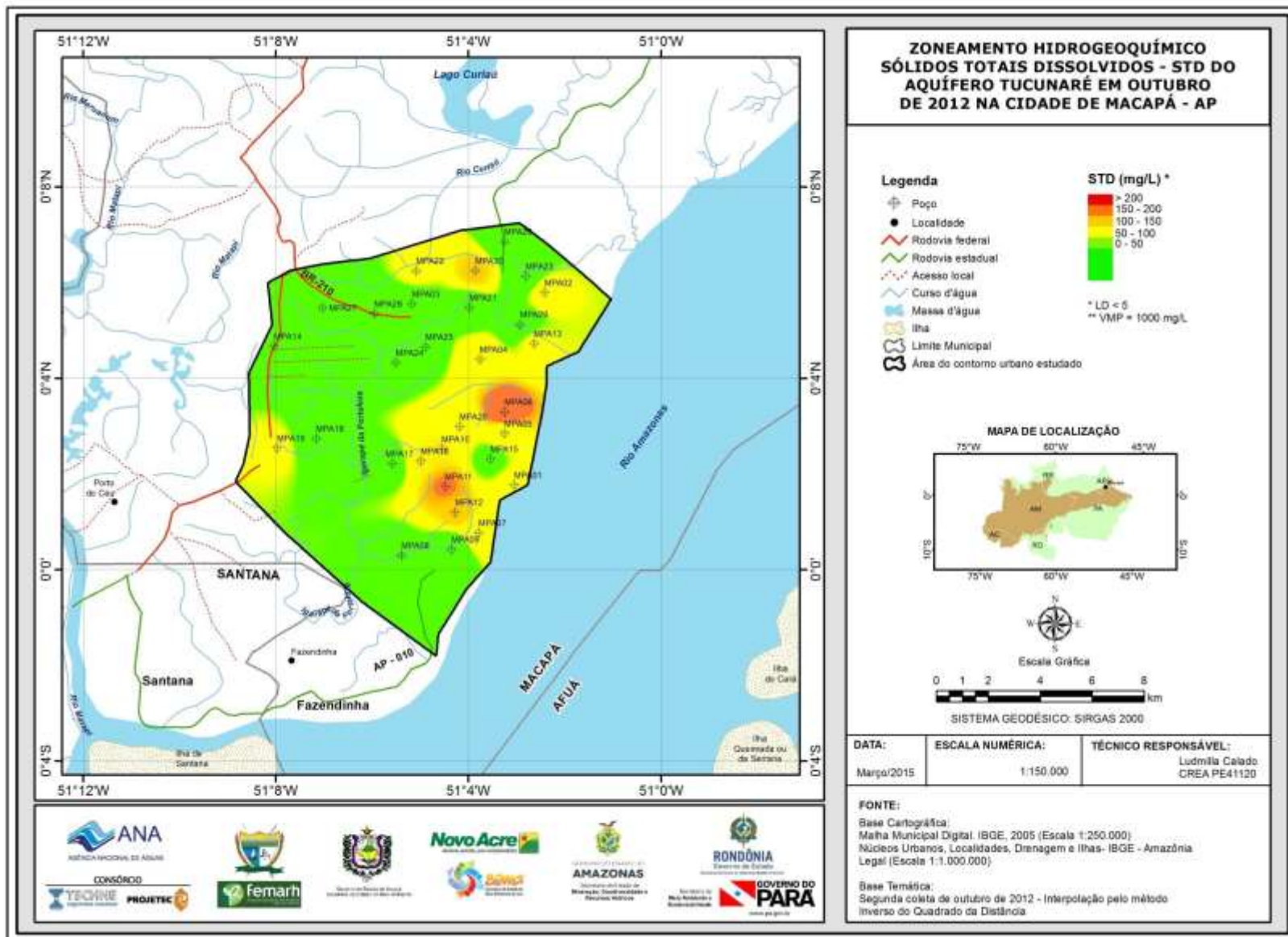


# Macapá

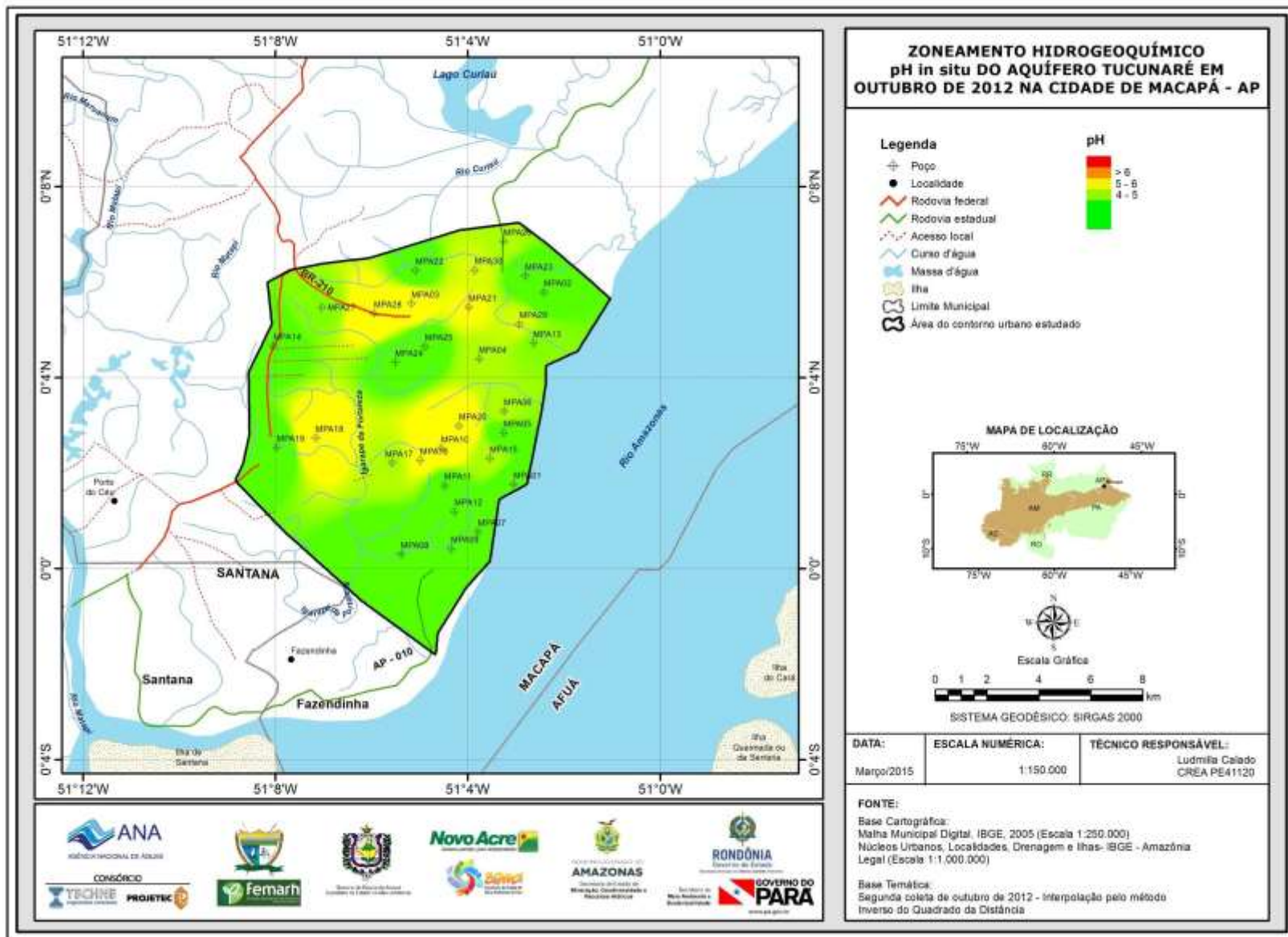




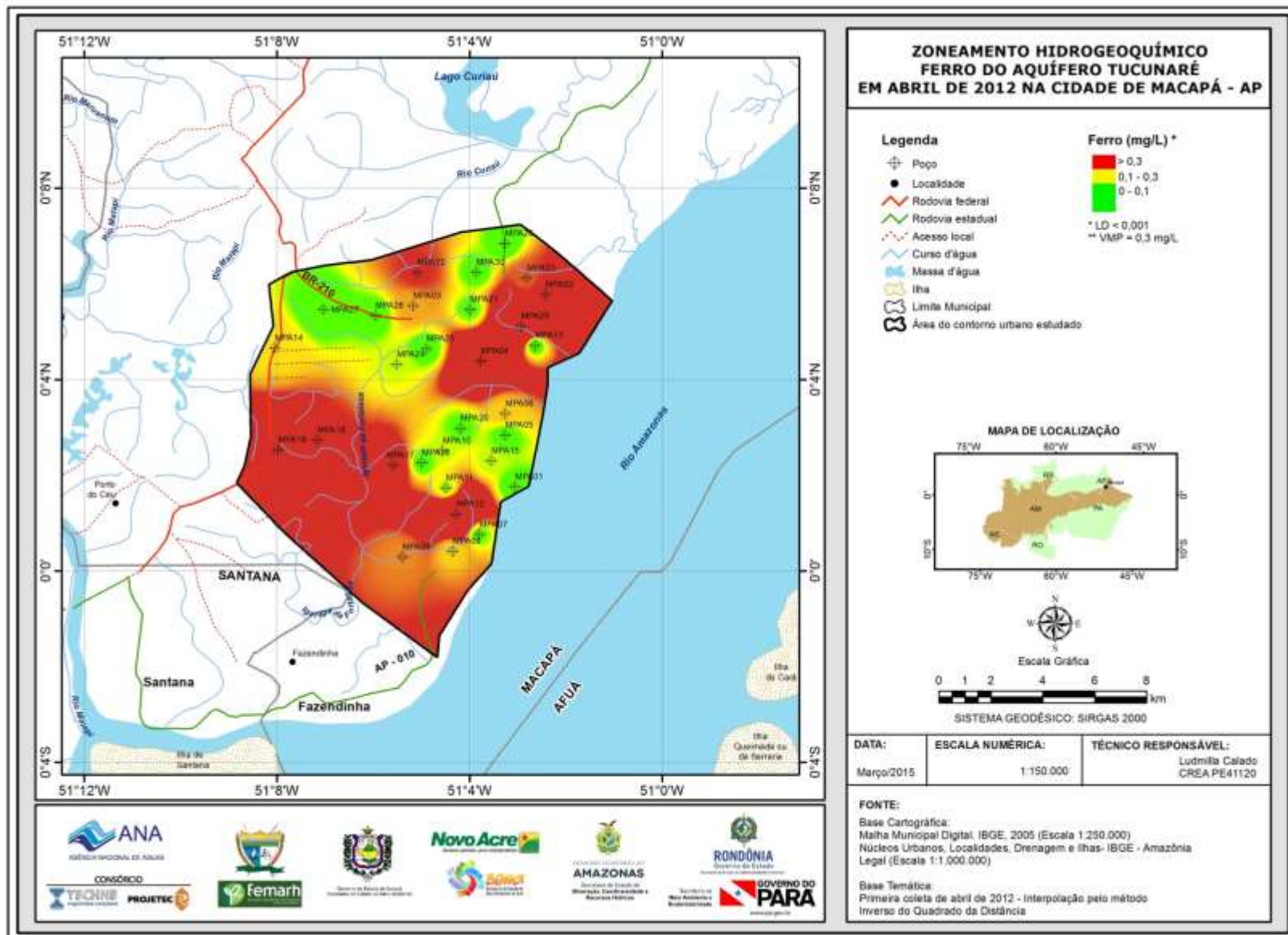
# Macapá





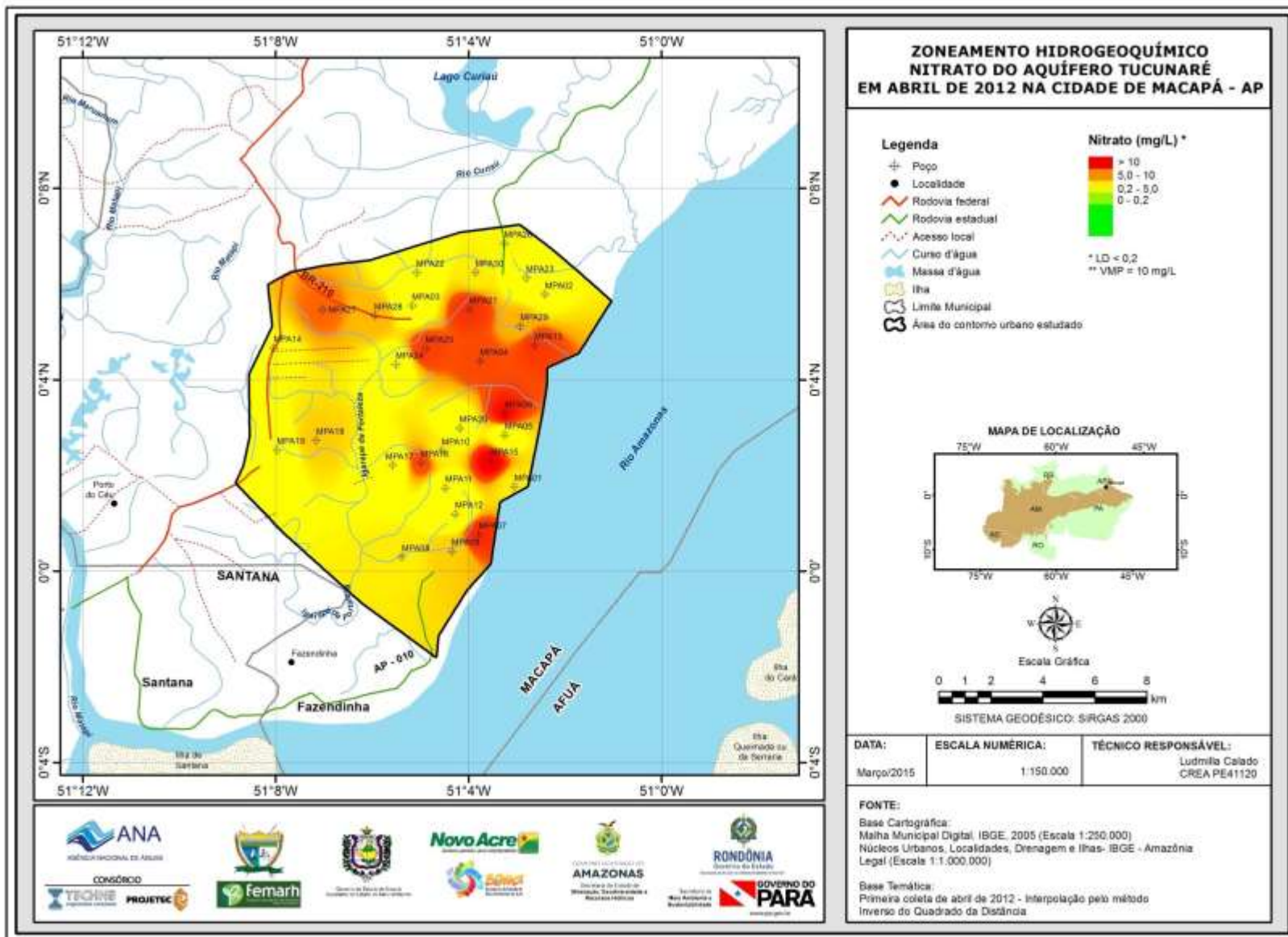






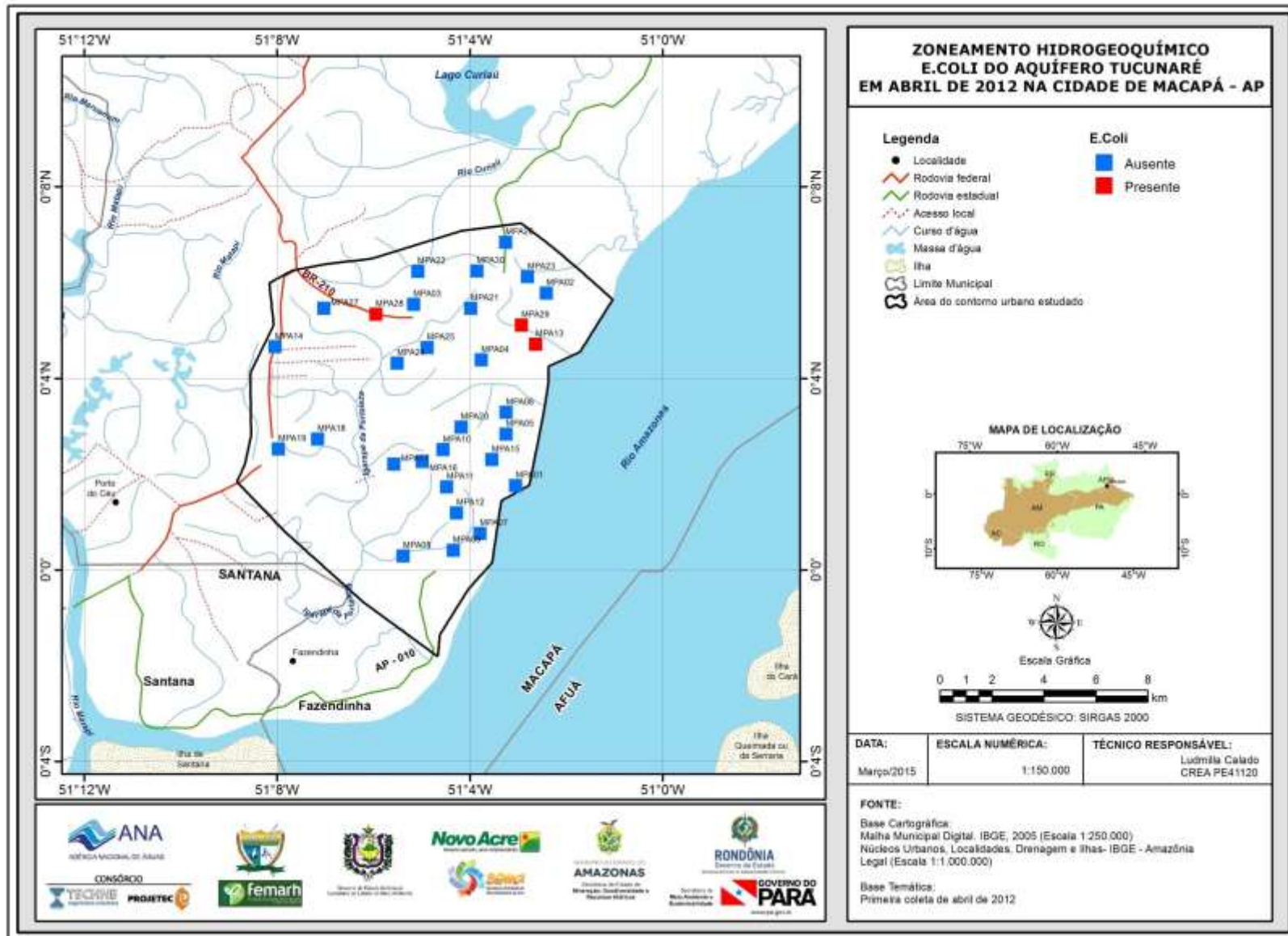


# Macapá



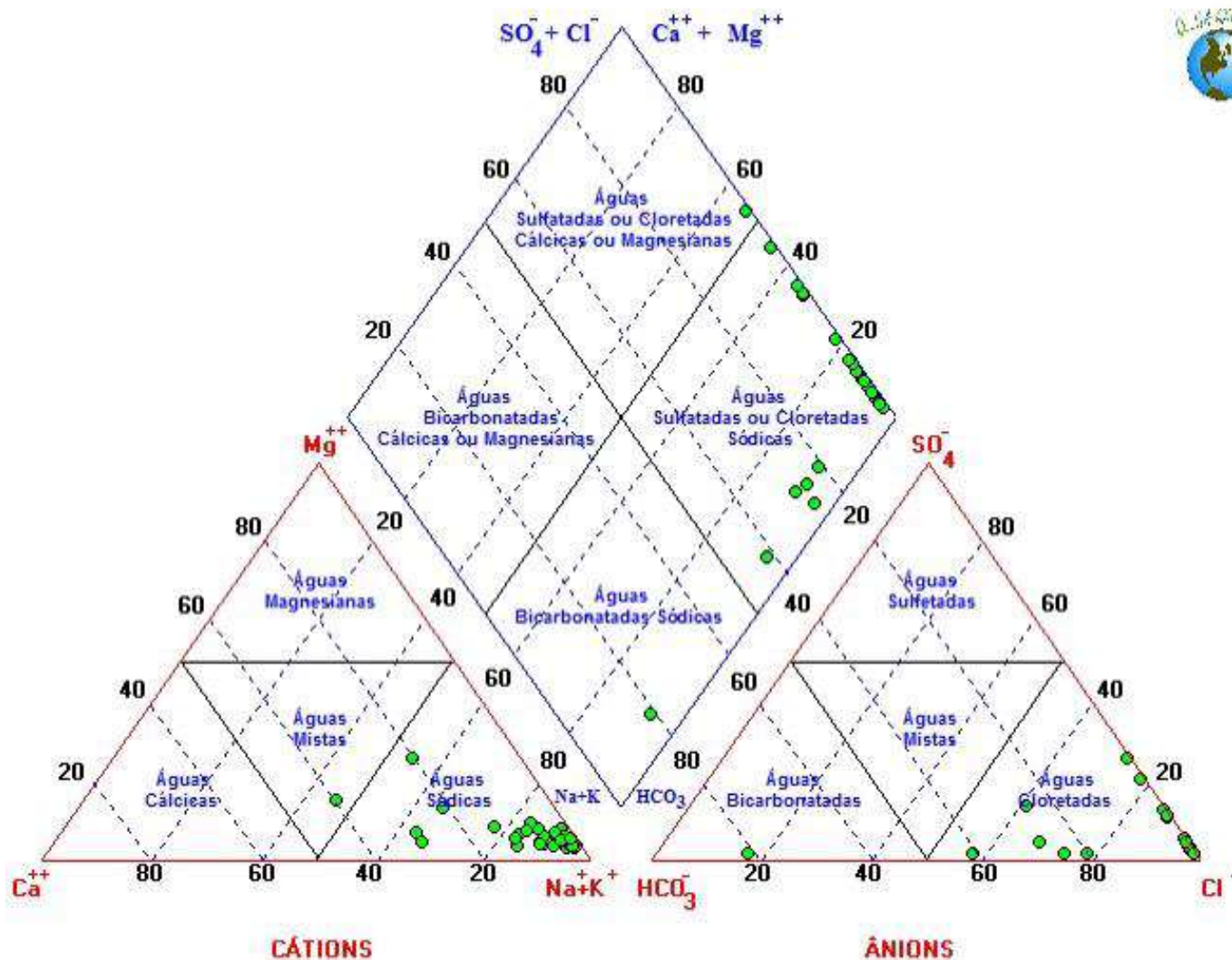


# Macapá





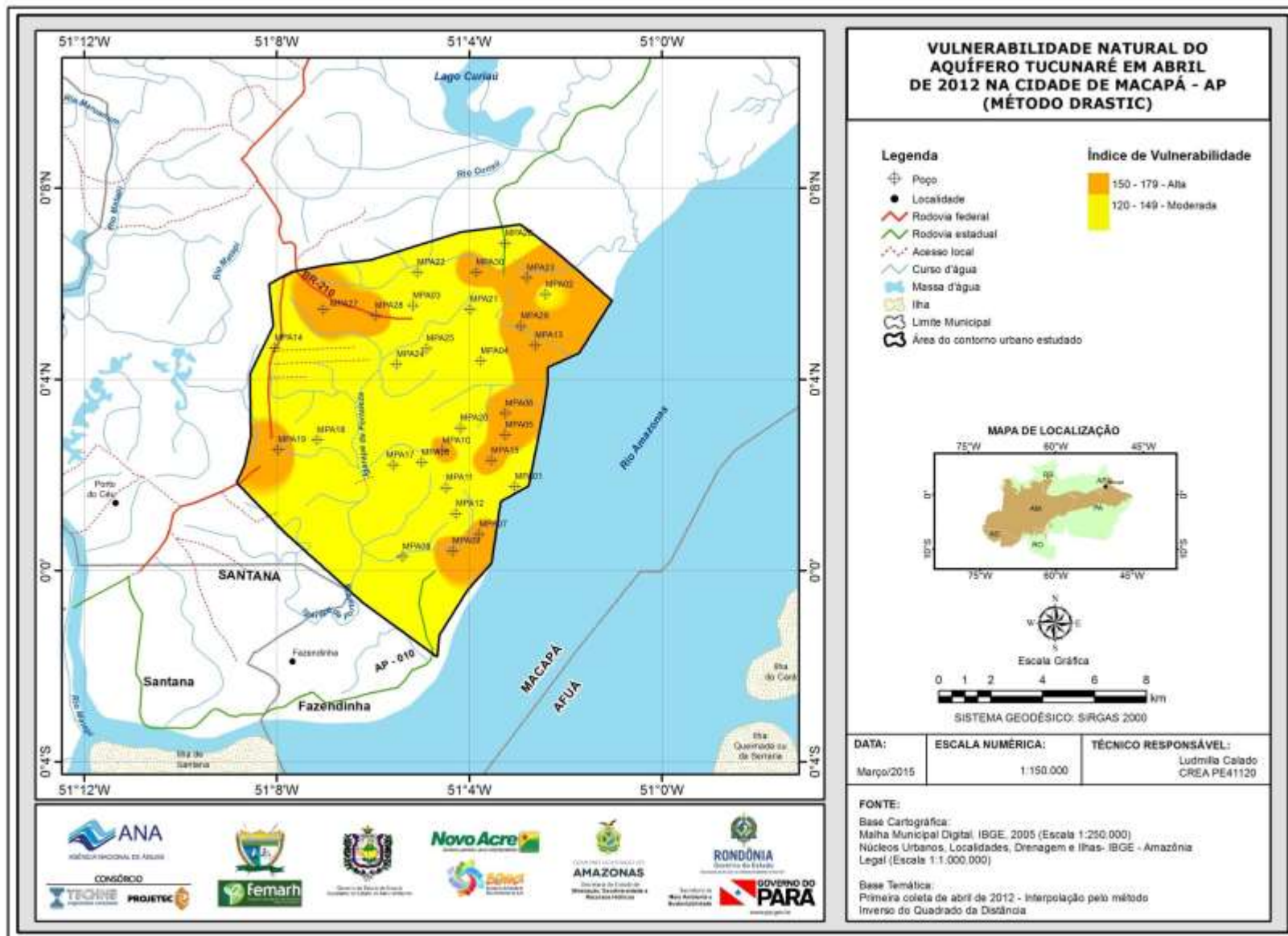
# Macapá



Aquífero Tucunará em Macapá - Período chuvoso (abril de 2012)



# Macapá





# Cidades Pilotos

## Cidade Piloto de Rio Branco

- ✚ O principal aquífero local é o Rio Branco, formado por um pacote de sedimentos recentes, que inclui leitos de argila siltosa, argila siltico-arenosa, areia siltosa e areia fina. Sua espessura máxima é de 14 m.
- ✚ Repousa sobre a Formação Solimões, que localmente funciona como base impermeável (aquicluda).

RESERVAS	Unidade	Valor
Reserva reguladora (RPD)	m <sup>3</sup> /s	0,44
Reserva potencial explotável (RPE)	m <sup>3</sup> /s	0,176
Reserva permanente (RP)	m <sup>3</sup>	94 x 10 <sup>6</sup>



# Cidades Pilotos

## Cidade Piloto de Rio Branco

- ✚ As águas subterrâneas apresentam baixíssimos teores de STD, dureza, cátions e ânions; elevados teores de Ferro e pH ácido.
- ✚ Não apresentam em geral contaminação com metais pesados, BTEX e fenóis.
- ✚ Apresentam contaminação com coliformes totais e fecais.
- ✚ São águas Cloretadas Sódicas.
- ✚ A vulnerabilidade do Aquífero Rio Branco é moderada.

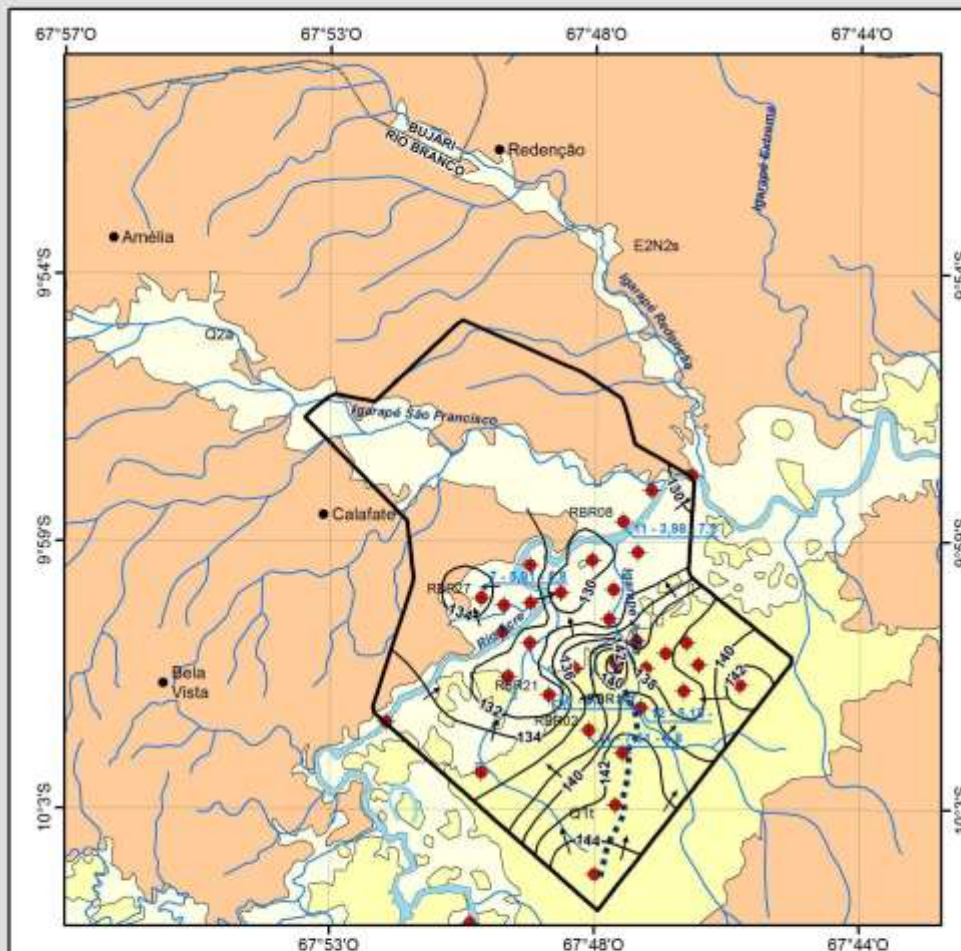


# Rio Branco





# Rio Branco



## Hidrogeologia do Aquífero Rio Branco na cidade de Rio Branco em Outubro de 2012

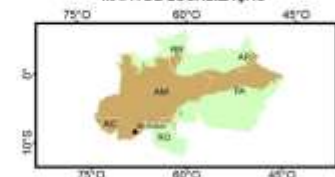
### Legenda

- Localidades
- Rodovia Federal
- Rodovia Estadual
- Acesso Local
- Massa d'água
- Limite Municipal
- Área do contorno urbano estudado
- Divisor de águas subterrâneo
- Linha equipotencial - Outubro de 2012 (m)
- Direção de fluxo subterrâneo
- ◆ Profundidade - Nível Estático - Vazão

### Geologia

- Qa Aluviões holocênicos
- Qt1 Terraços fluviais pleistocênicos
- E2N2s Formação Solimões: argilitos, siltos, folheiros

### MAPA DE LOCALIZAÇÃO



0 1 2 4 6 8 km

SISTEMA GEODÉSICO: SIRGAS 2000

DATA:	ESCALA NUMÉRICA:	TÉCNICO RESPONSÁVEL:
Março/2015	1:150.000	Ludmila Calado CREA PE41120

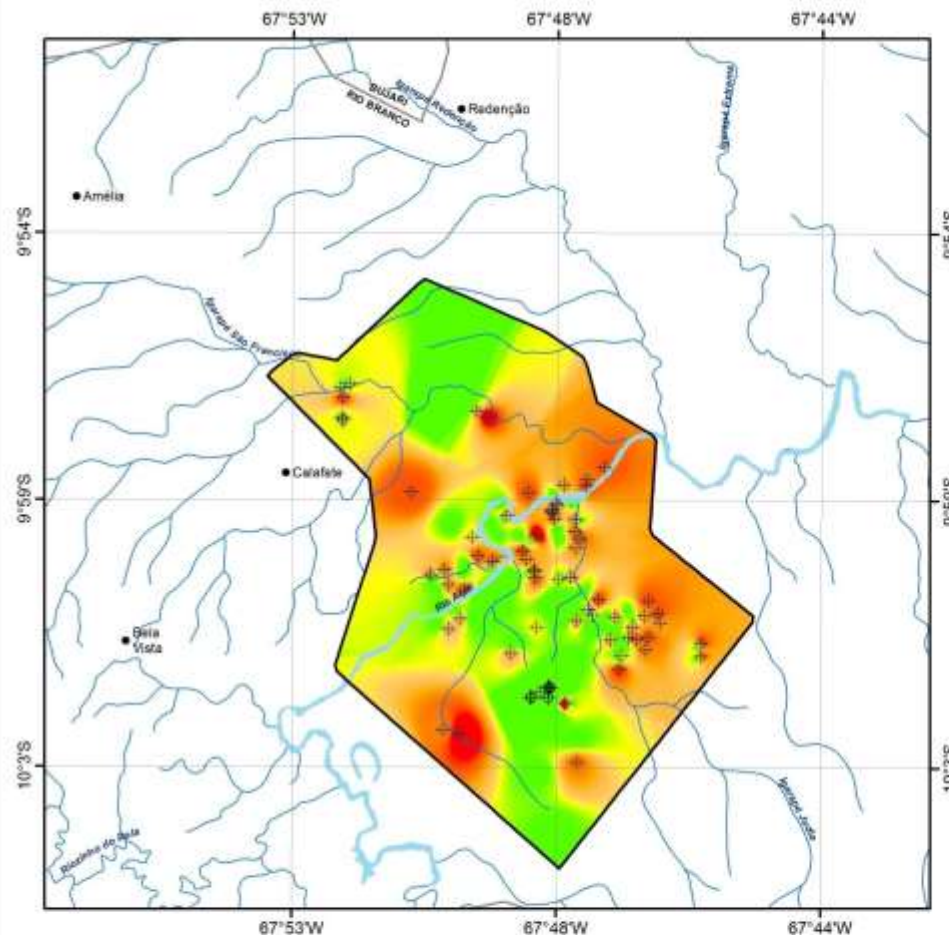
### FONTE:

Base Cartográfica:  
Matriz Municipal Digital. IBGE, 2005 (Escala 1:250.000)  
Núcleos Urbanos, Localidades, Drenagem e Ilhas- IBGE - Amazônia Legal, 2009 (Escala 1:250.000)

Base Temática:  
Projeto Topodata - Modelo Digital de Elevação (MDE), elaborado a partir dados SRTM



# Rio Branco

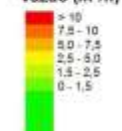


## DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA VAZÃO DOS POÇOS CATALOGADOS E CADASTRADOS NO AQUIFERO RIO BRANCO NA CIDADE DE RIO BRANCO - AC

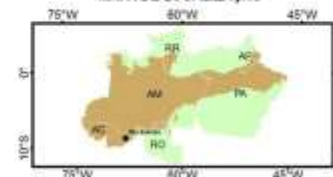
### Legenda

- ⊕ Poços
- Localidades
- Rodovia Federal
- Rodovia Estadual
- Acesso Local
- Curso d'água
- Limite Municipal
- Massa d'água
- Área do contorno urbano estudado

### Vazão (m³/h)



### MAPA DE LOCALIZAÇÃO



Escala Gráfica



SISTEMA GEODÉSICO: SIRGAS 2000

DATA:	ESCALA NUMÉRICA:	TÉCNICO RESPONSÁVEL:
Março/2015	1:150.000	Ludmilla Calado CREA PE41120

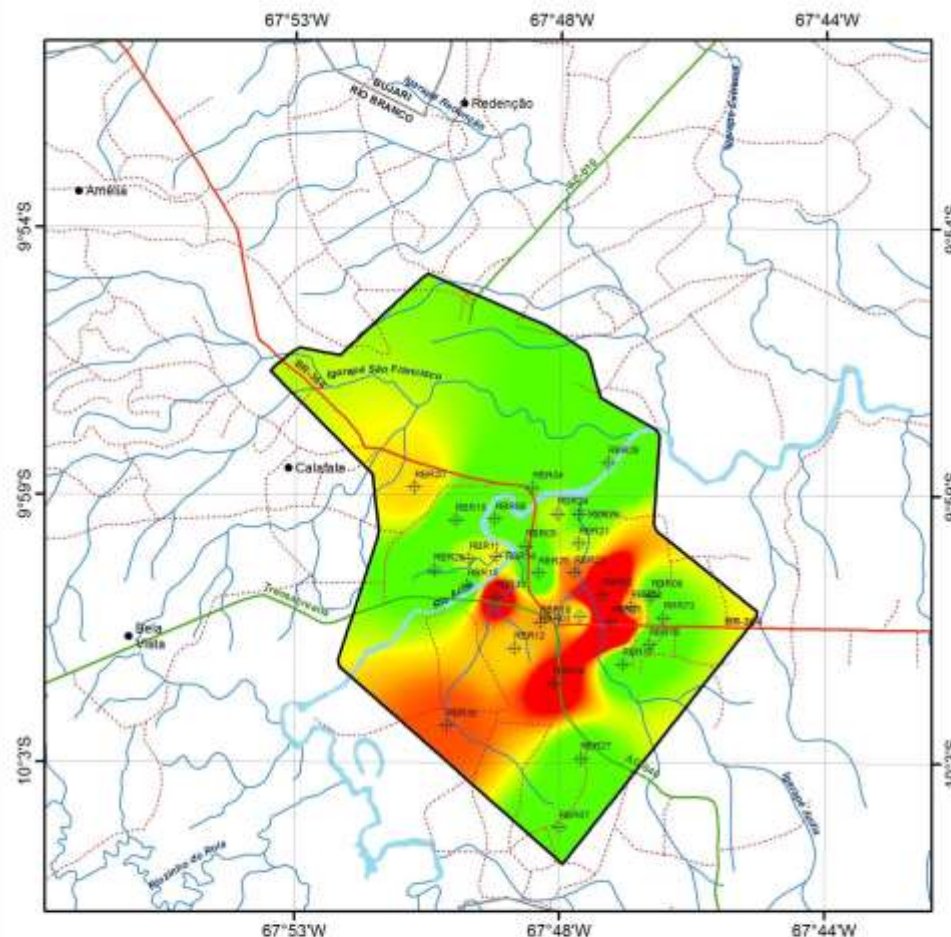
### FONTE:

Base Cartográfica:  
Malha Municipal Digital, IBGE, 2005 (Escala 1:250.000)  
Núcleos Urbanos, Localidades, Drenagem e Ilhas - IBGE - Amazônia Legal (Escala 1:100.000)

Base Temática:  
Primeira coleta de 2012 - Interpolação pelo método Inverso do Quadrado da Distância



# Rio Branco

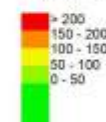


## ZONEAMENTO HIDROGEOQUÍMICO SÓLIDOS TOTAIS DISSOLVIDOS - STD DO AQUIFERO RIO BRANCO EM OUTUBRO DE 2012 NA CIDADE DE RIO BRANCO - AC

### Legenda

- Localidades
- ⊕ Poços
- Rodovia Federal
- Rodovia Estadual
- ⋯ Acesso Local
- Curso d'água
- Massa d'água
- Limite Municipal
- ⬡ Área do contorno urbano estudado

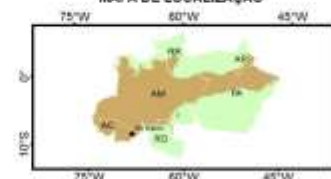
STD (mg/L)\*



\* LD < 5

\*\*VMP = 1000 mg/L

### MAPA DE LOCALIZAÇÃO



Escala Gráfica



SISTEMA GEODÉSICO: SIRGAS 2000

DATA:	ESCALA NUMÉRICA:	TÉCNICO RESPONSÁVEL:
Março/2015	1:150.000	Ludmilla Calado CREA PE41120

### FONTE:

Base Cartográfica:  
Matriz Municipal Digital (IBGE, 2005 (Escala 1:250.000))  
Núcleos Urbanos, Localidades, Drenagem e Ilhas- IBGE - Amazônia Legal (Escala 1:100.000)

Base Temática:  
Segunda coleta de 2012 - Interpolação pelo método inverso do Quadrado da Distância







### pH In Situ



-  Popo  
 Localidades  
 Rodovia Federal  
 Rodovia Estadual  
 Acesso Local  
 Curso d'água  
 Massa d'água  
 Limite Municipal  
 Área de contorno urbano estudado



Escala Gráfica



SISTEMA GEODÉSICO: SIRGAS 2000

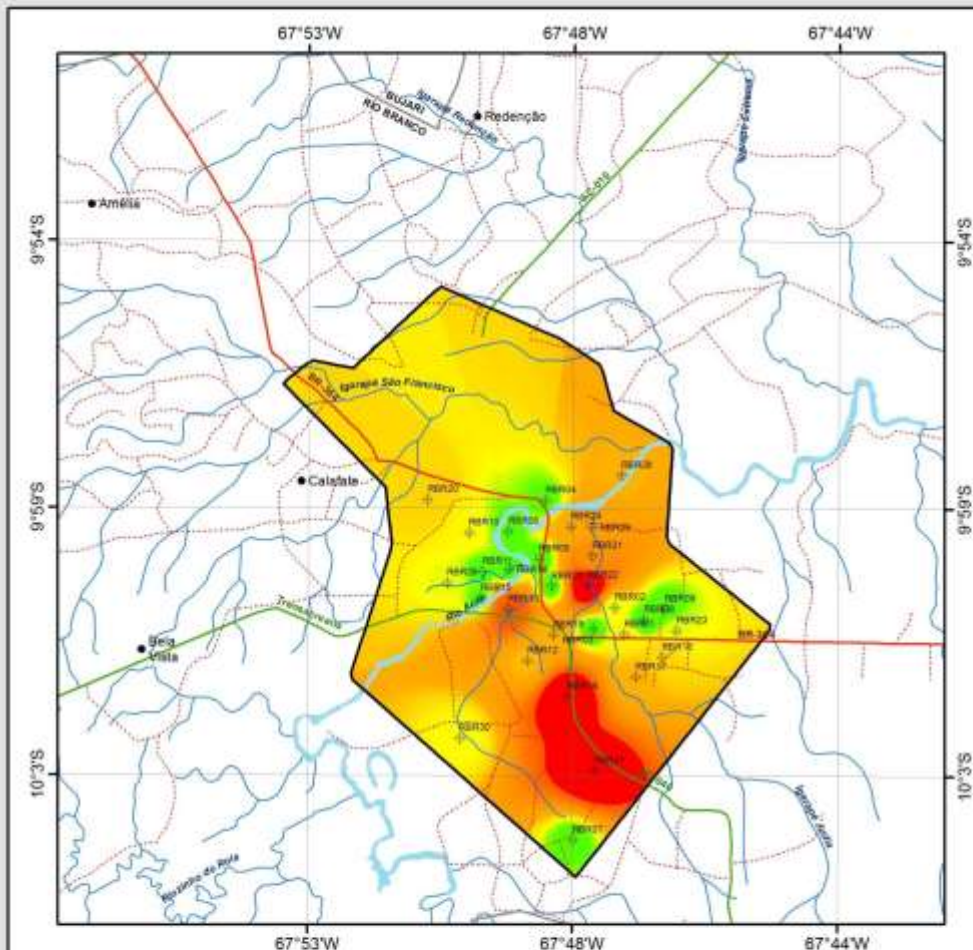
DATA:	ESCALA NUMÉRICA:	TÉCNICO RESPONSÁVEL:
Março/2015	1:150.000	Ludmila Calado CREA PE41120

Base Cartográfica:  
Malha Municipal Digital, IBGE, 2006 (Escala 1:250.000)  
Núcleos Urbanos, Localidades, Drenagem e Ilhas- IBGE - Amazônia  
Legal (Escala 1:100.000)

Segunda coleta de 2012 - interpolação pelo método inverso do Quadrado da Distância



# Rio Branco

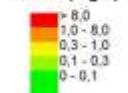


## ZONEAMENTO HIDROGEOQUÍMICO FERRO DO AQUIFERO RIO BRANCO EM ABRIL DE 2012 NA CIDADE DE RIO BRANCO - AC

### Legenda

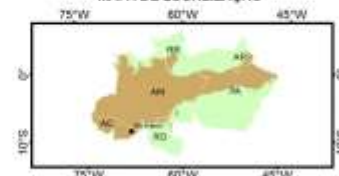
- ⊕ Poços
- Localidades
- Rodovia Federal
- Rodovia Estadual
- ⋯ Acesso Local
- Curso d'água
- Massa d'água
- Limite Municipal
- ⬡ Área do contorno urbano estudado

### Ferro (mg/L)\*



\*LD < 0,001  
\*\*VMP > 0,3 mg/L

### MAPA DE LOCALIZAÇÃO



Escala Gráfica



SISTEMA GEODÉSICO: SIRGAS 2000

DATA:	ESCALA NUMÉRICA:	TÉCNICO RESPONSÁVEL:
Março/2015	1:150.000	Ludmila Calado CREA PE41120

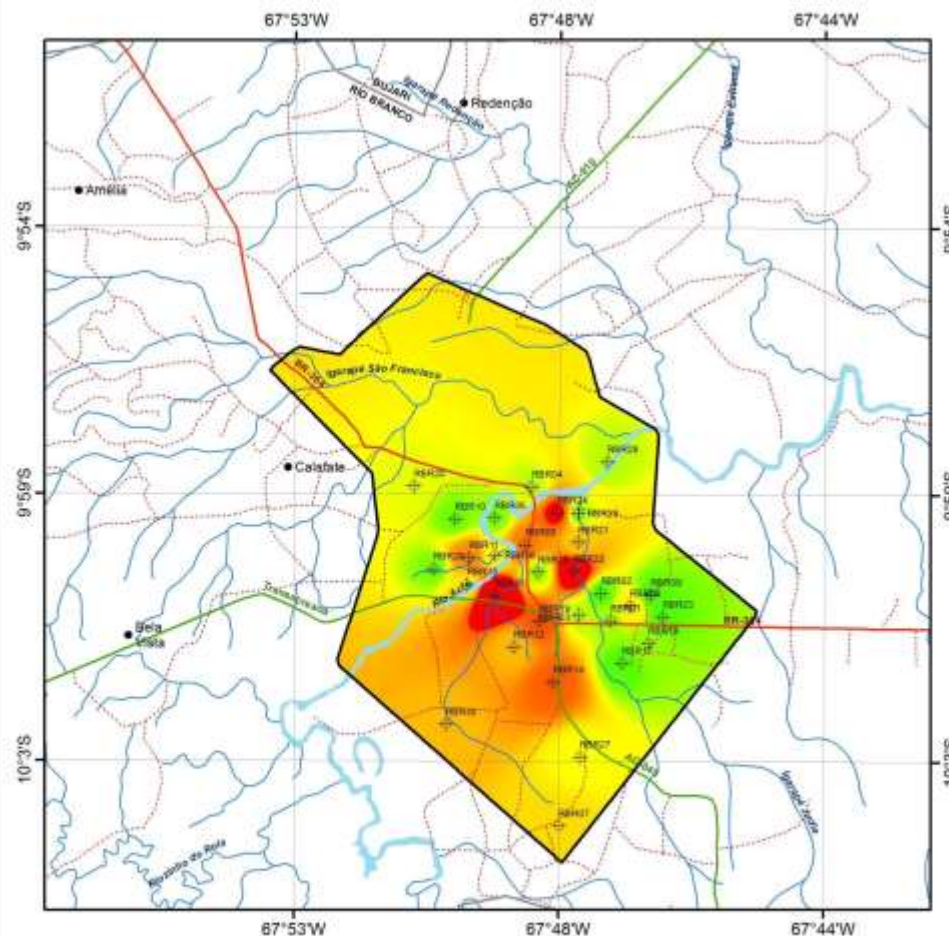
### FONTE:

Base Cartográfica:  
Matriz Municipal Digital. IBGE, 2005 (Escala 1:250.000)  
Núcleos Urbanos, Localidades, Drenagem e Ilhas- IBGE - Amazônia Legal (Escala 1:100.000)

Base Temática:  
Primeira coleta de 2012 - Interpolação pelo método inverso do Quadrado da Distância



# Rio Branco

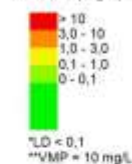


## ZONEAMENTO HIDROGEOQUÍMICO NITRATO DO AQUIFERO RIO BRANCO EM OUTUBRO DE 2012 NA CIDADE DE RIO BRANCO - AC

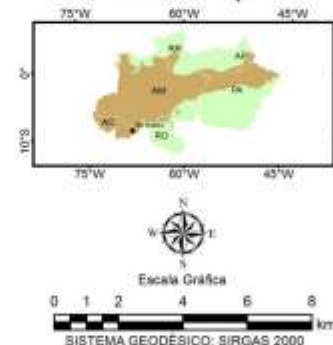
### Legenda

- Localidades
- ⊕ Poços
- Rodovia Federal
- Rodovia Estadual
- ⋯ Acesso Local
- Curso d'água
- Massa d'água
- Limite Municipal
- ⊞ Área do contorno urbano estudado

### Nitrato (mg/L)\*



### MAPA DE LOCALIZAÇÃO



DATA:	ESCALA NUMÉRICA:	TÉCNICO RESPONSÁVEL:
Março/2015	1:150.000	Ludmilla Calado CREA PE41120

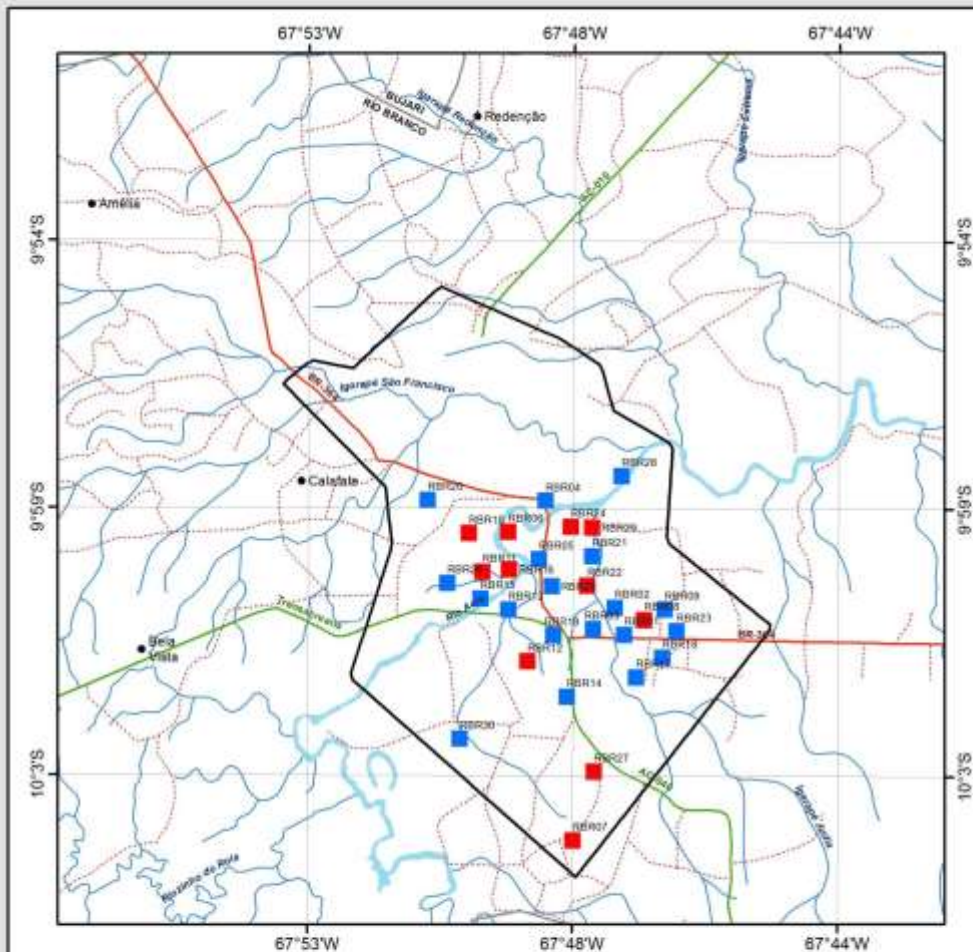
### FONTE:

Base Cartográfica:  
 Malha Municipal Digital - IBGE, 2008 (Escala 1:250.000)  
 Núcleos Urbanos, Localidades, Drenagem e Ilhas - IBGE - Amazônia Legal (Escala 1:100.000)

Base Temática:  
 Segunda coleta de 2012 - Interpolação pelo método Inverso do Quadrado da Distância



# Rio Branco



## ZONEAMENTO HIDROGEOQUÍMICO E. COLI DO AQUIFERO RIO BRANCO EM ABRIL DE 2012 NA CIDADE DE RIO BRANCO - AC

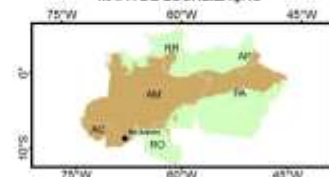
### Legenda

- Localidades
- Rodovia Federal
- Rodovia Estadual
- Acesso Local
- Curso d'água
- Massa d'água
- Limite Municipal
- Área do contorno urbano estudado

### E. Coli

- Ausente
- Presente

### MAPA DE LOCALIZAÇÃO



DATA:	ESCALA NUMÉRICA:	TÉCNICO RESPONSÁVEL:
Março/2015	1:150.000	Ludmila Calado CREA PE41120

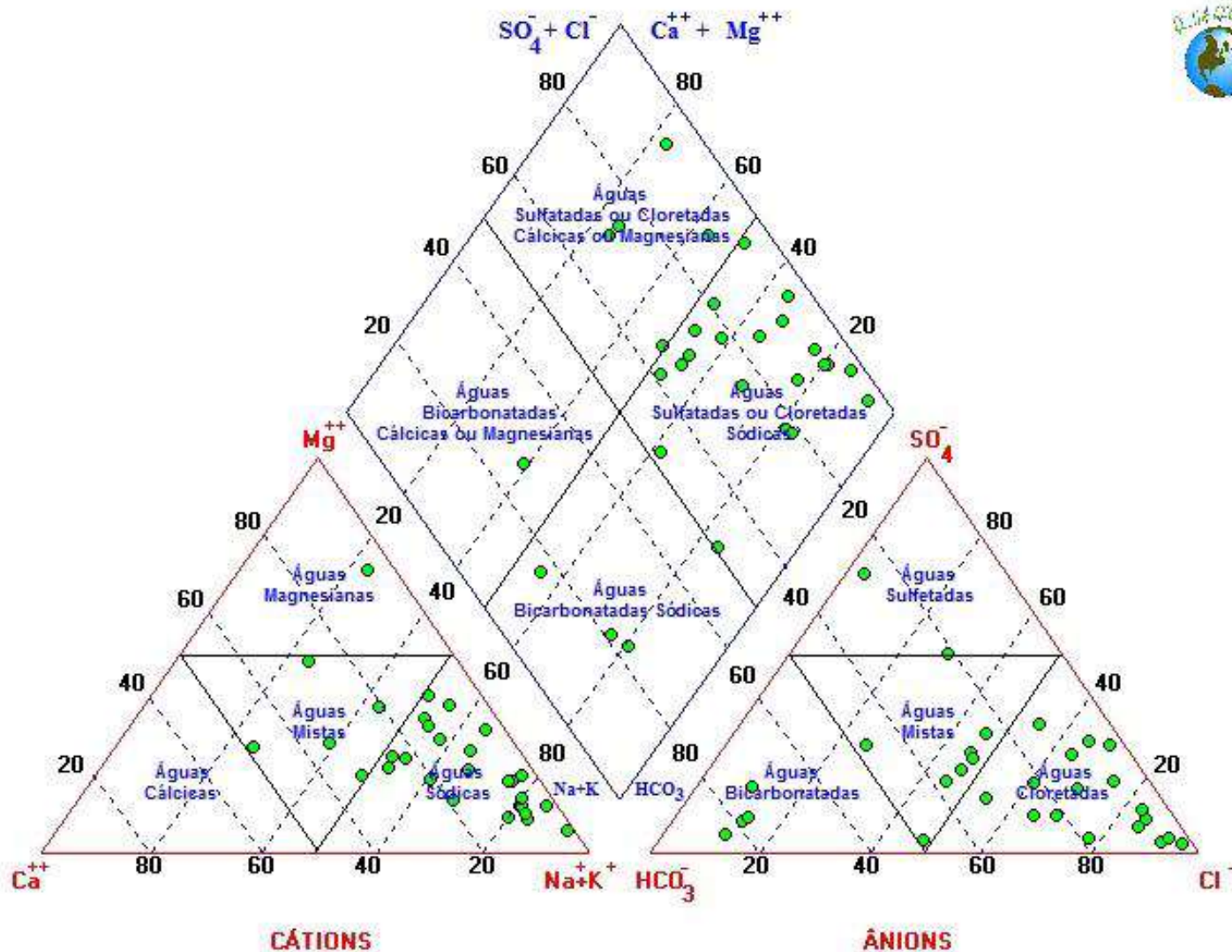
### FORNE:

Base Cartográfica:  
Malha Municipal Digital, IBGE, 2005 (Escala 1:250.000);  
Núcleos Urbanos, Localidades, Drenagem e Ilhas- IBGE - Amazônia  
Legal (Escala 1:100.000)

Base Temática:  
Primeira coleta de 2012



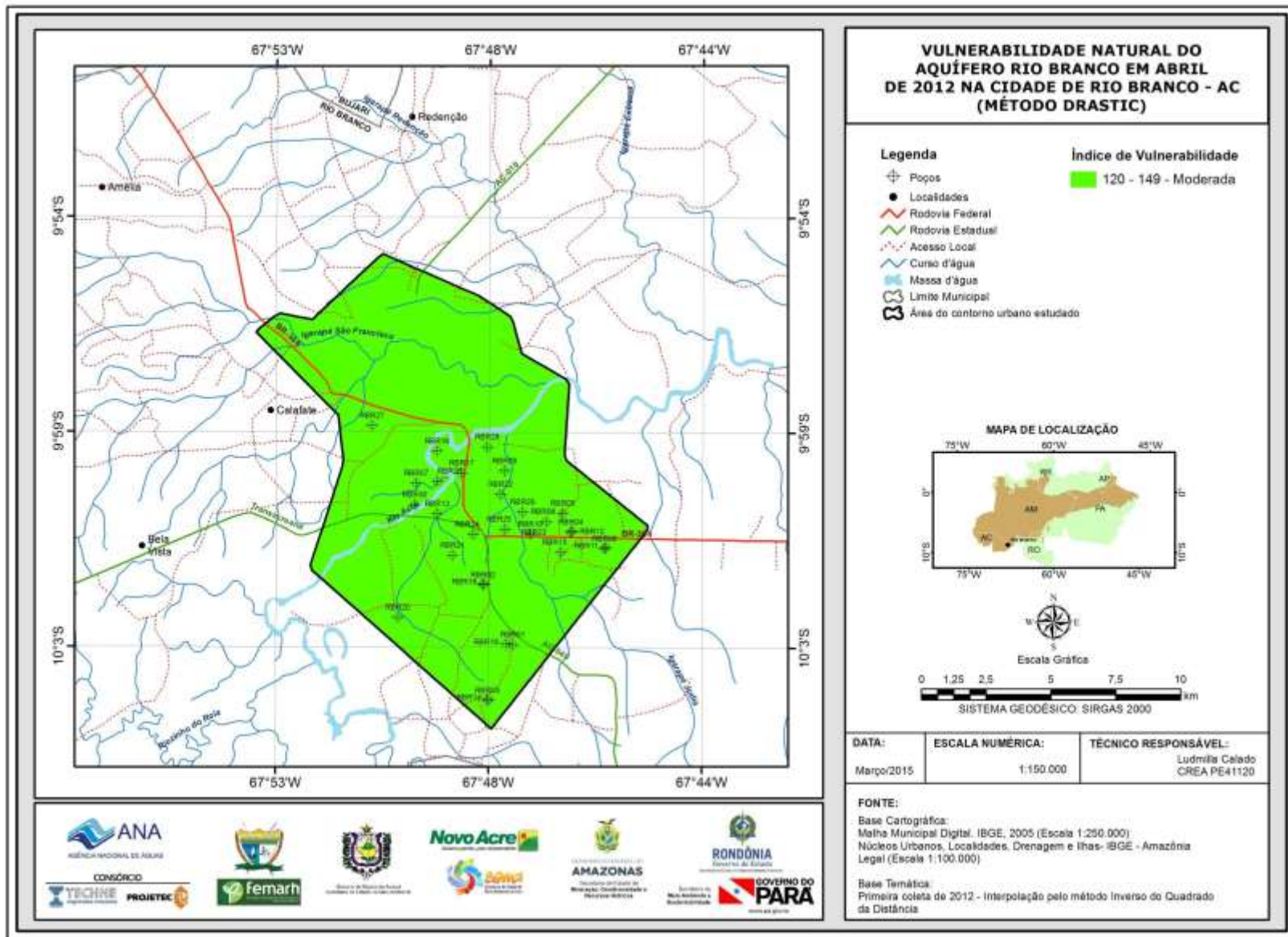
# Rio Branco



Aquífero Rio Branco em Rio Branco - Período chuvoso (abril de 2012)



# Rio Branco





# Proposta de Projeto

**Proposta de um projeto para proteção ambiental e gestão sustentável das águas subterrâneas na região amazônica a ser desenvolvido pelo Brasil e países vizinhos**

Os componentes definidos para o futuro Projeto deverão abordar os temas apresentados nos itens:

- ✚ Expansão e Consolidação da Base Atual de Conhecimento Básico;
- ✚ Identificação Preliminar de Áreas para a Execução de Programas e Ações Piloto;
- ✚ Desenvolvimento e Implantação do Sistema de Informações Geográficas;



## Proposta de Projeto

**Proposta de um projeto para proteção ambiental e gestão sustentável das águas subterrâneas na região amazônica a ser desenvolvido pelo Brasil e países vizinhos**

- ✚ Planejamento da Rede de Monitoramento das Águas Subterrâneas das Províncias Hidrogeológicas do Amazonas e do Orinoco;
- ✚ Fomento a Planos Regionais de Educação, Comunicação e Participação Pública;
- ✚ Diagnóstico dos Aspectos Legais e Institucionais;
- ✚ Fortalecimento da capacitação Institucional para a Gestão;



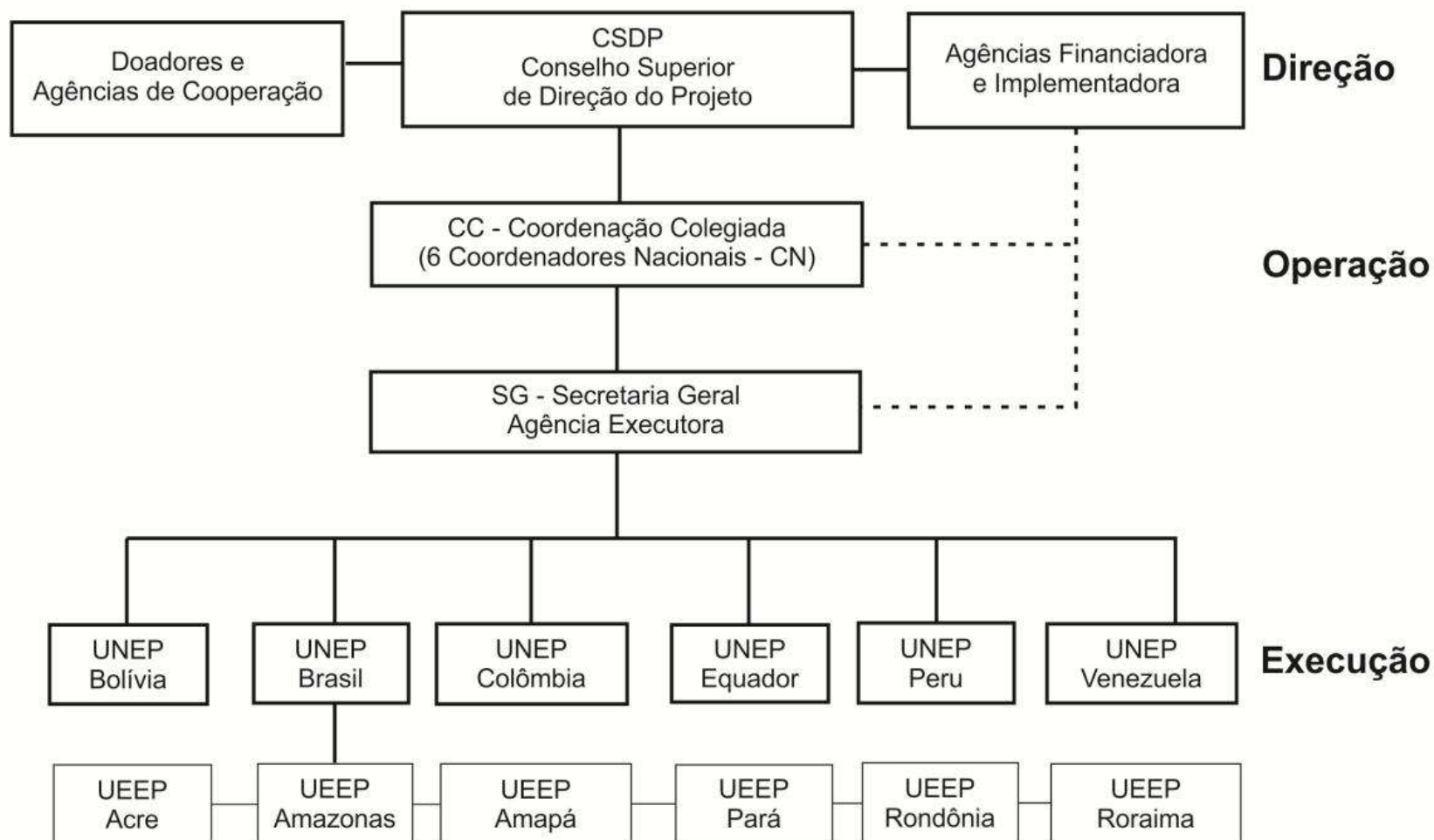
# Proposta de Projeto

**Proposta de um projeto para proteção ambiental e gestão sustentável das águas subterrâneas na região amazônica a ser desenvolvido pelo Brasil e países vizinhos**

- ✚ Diagnóstico sobre as Relações entre as Águas Subterrâneas, as Águas Superficiais, o Meio Ambiente e o Uso e Ocupação dos Solos da Amazônia;
- ✚ Avaliação técnica socioeconômica dos cenários atuais e futuros das águas subterrâneas;
- ✚ Elaboração do Programa de Ações Estratégicas (PAE);
- ✚ Coordenação e Gerência do Projeto.



# Arranjo Institucional





# Banco de Dados





Início

## Início

### Informações

Banco de Dados Das Águas Subterrâneas da  
Província Hidrogeológica Amazonas

### Pontos D'água

**13758** pontos cadastrados

 [Distribuição de Pontos por Estado](#)

 [Distribuição de Pontos por Cidade](#)

### Proprietários

**2378** proprietários cadastrados

**2379** proprietários com pelo menos 1 ponto

### Licenças

**0** licença cadastrada


**0** ponto com licença

**0** ponto outorgado

### Análises

**5230** análises realizadas

**5230** pontos analisados

 [Maiores Laboratórios](#)

### Campanhas

[Nenhuma campanha realizada](#)

**0** ponto incluso em campanha

**13758** pontos fora de qualquer campanha



[Início](#) / [Módulos](#) / [Pontos D'água](#)

## Pontos D'água

[+ Campos de Busca](#)[+ Filtros](#)[+ Ponto D'água](#)

## Busca de Pontos D'água

Buscar por	Operador	Texto	✖	Filtrar por	✖	Ordenar por	Parâm. Químico	Ordem
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>		<input type="text" value="Não filtrar"/>		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="Crescente"/>

[🔍 Pesquisar](#)

## Resultados da Busca

Foram encontrados 13758 resultados. Exibindo 25 pontos nesta página.

Id	Código Do Ponto	Código ANA	Proprietário	Cidade/UF	Ações						
1	1200400001		Engenhacre Ltda	Rio Branco/AC					Perfis	Testes de Bombeamento	
2	1200400002		Gelo Sul Ltda	Rio Branco/AC					Perfis	Testes de Bombeamento	
3	1200400003		Gelo Sul Ltda	Rio Branco/AC					Perfis	Testes de Bombeamento	
4	1200400004		Gelo Sul Ltda	Rio Branco/AC					Perfis	Testes de Bombeamento	
5	1200400005		Gelo Sul Ltda	Rio Branco/AC					Perfis	Testes de Bombeamento	
6	1200400006		Gelo Sul Ltda	Rio Branco/AC					Perfis	Testes de Bombeamento	
7	1200400007		Gelo Sul Ltda	Rio Branco/AC					Perfis	Testes de Bombeamento	



# Obrigado!

**Fabrício Bueno da Fonseca Cardoso**  
Especialista em Recursos Hídricos

**fabricio.cardoso@ana.gov.br | (+55) (61) 2109-5387**

**[www.ana.gov.br](http://www.ana.gov.br)**



**[www.twitter.com/anagovbr](http://www.twitter.com/anagovbr)**



**[www.facebook.com/anagovbr](http://www.facebook.com/anagovbr)**



**[www.youtube.com/anagovbr](http://www.youtube.com/anagovbr)**