

Ministério de Minas e Energia - MME
Serviço Geológico do Brasil - SGB/CPRM
Superintendência Regional de Manaus - SUREG/MA

RELATÓRIO DA CHEIA DE 2013



Cheia de 2013
Manaus – AM – Brasil

**Ministério de Minas e Energia - MME
Serviço Geológico do Brasil – SGB/CPRM
Superintendência Regional de Manaus – SUREG/MA**

CHEIA MANAUS 2013

**SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM/SGB
DIRETORIA DE HIDROLOGIA E GESTÃO TERRITORIAL - DHT
DEPARTAMENTO DE HIDROLOGIA - DEHID
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE MANAUS – SUREG/MA**

Marco Antônio de Oliveira
Superintendente Regional

Daniel de Oliveira
Gerente de Hidrologia e Gestão Territorial

Hertz Rebelo de Sousa
Supervisor de Hidrologia de Superfície

José Luiz Marmos
Supervisor de Gestão Territorial

Marcelo Esteves Almeida
Gerente de Recursos Minerais

Antônio Charles da Silva Oliveira
Supervisor de Mapeamento Geológico

Ulisses Antônio Pinheiro da Costa
Supervisor de Avaliação de Recursos Minerais

Raimundo de Jesus Gato D'Antona
Gerente de Relações Institucionais e Desenvolvimento

Aldenir Justino de Oliveira
Supervisor de Editoração Técnica

Renê Luzardo
Supervisor de Laboratório e Documentação

Francisco de Assis Galdino da Silva
Gerente de Administração e Finanças

Evandro Silva Caldeira
Supervisor de Administração

Cleverson Noé Ribeiro
Supervisor de Finanças

Gerenciamento da Cheia em Manaus

Evento de 2013

Execução:

Serviço Geológico do Brasil - SGB/CPRM
Superintendência Regional de Manaus/SUREG-MA
Gerência de Hidrologia e Gestão Territorial - GEHITE
Supervisão de Hidrologia de Superfície

Equipe Técnica:

Marco Antônio de Oliveira - Pesquisador em Geociências
Daniel de Oliveira - Eng.º Hidrólogo
André Luis Martinelli Real dos Santos - Pesquisador em Geociências

Colaboração:

Hertz Rebelo de Souza - Pesquisador em Geociências
Hugo Galúcio Pereira - Pesquisador em Geociências
Alice Maria Costa do Nascimento Amorim - Técnico em Geociências
João Bosco Alfenas - Técnico em Geociências

1. Localização e Acesso

A Região Metropolitana de Manaus, situa-se no Estado do Amazonas e é composta pela união de oito municípios: Manaus, Careiro da Várzea, Iranduba, Itacoatiara, Manacapuru, Novo Airão, Presidente Figueiredo e Rio Preto da Eva. O município de Manaus comporta um dos maiores parques industriais da América Latina e, representa 60% da população do estado do Amazonas, contendo cerca de 14,89% da população de toda a Região Norte do Brasil.

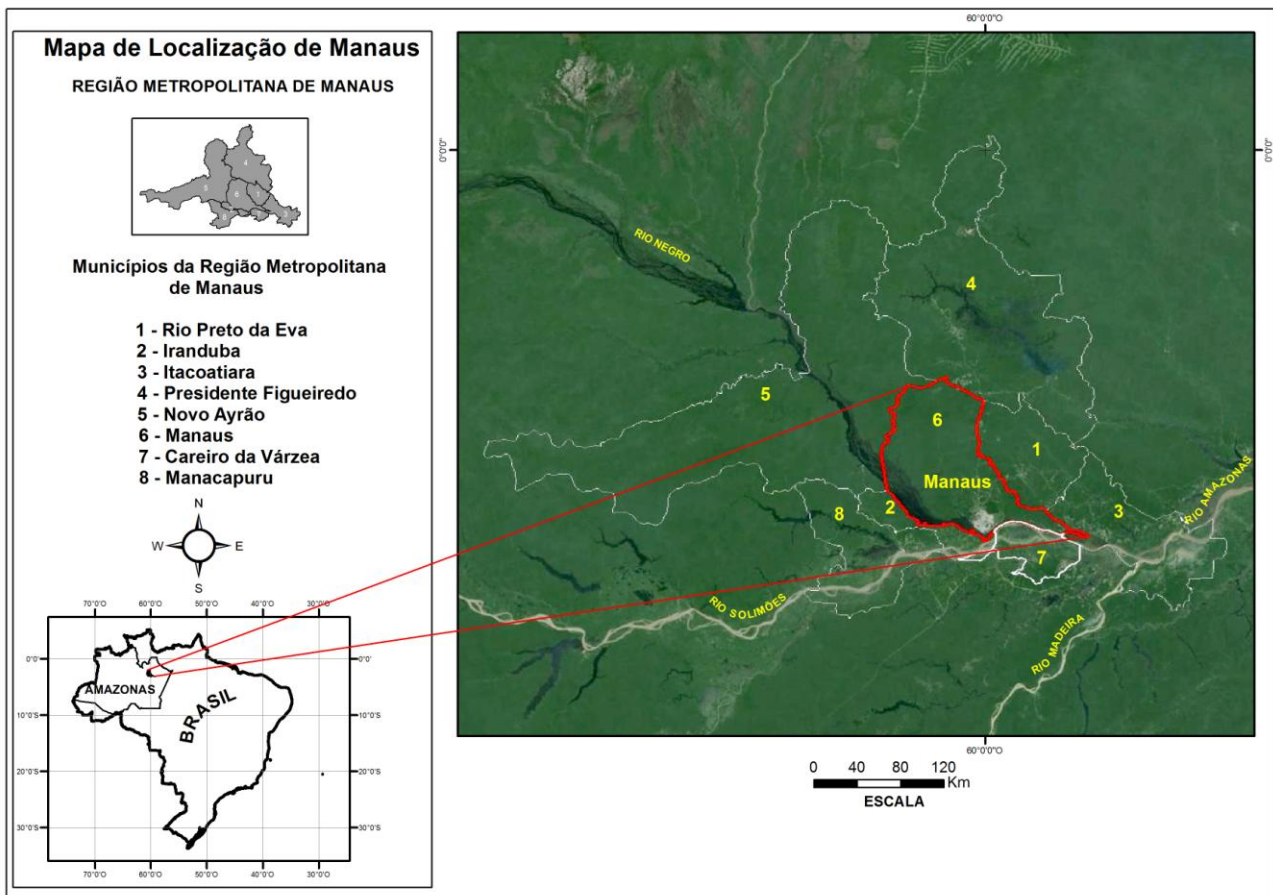


Figura 01: Mapa de localização e Acesso da Região Metropolitana de Manaus-AM.

2. Introdução

O fenômeno da cheia do sistema Negro/Solimões/Amazonas, nas proximidades de Manaus, referente ao ano hidrológico 2012/2013, foi concluído no dia **14/06/2013** e alcançou a cota **29,33 m**. Foram 198 dias no processo de enchente, o que equivale a aproximadamente 54,3% do ano civil. Foi a 7ª cheia em ordem decrescente de grandeza, verificada em todo período das observações que se estende desde setembro/1902. Eventos dessa magnitude acontecem com um tempo de retorno da ordem de 15,9 anos, tendo causado prejuízos econômicos, sociais e ambientais a população da cidade de Manaus.

Há 24 anos, o Serviço Geológico do Brasil, monitora todo esse processo e, emitiu às autoridades, defesa civil e imprensa, três relatórios parciais do fenômeno em curso, denominados **alertas de cheias**, além de boletins semanais de monitoramento, divulgando até o pico máximo da cheia 2013, dezenove documentos, cujos dados podem ser obtidos na página da empresa na internet.

Os **alertas de cheias** (emitidos em 01/04/2013, 02/05/2013 e 03/06/2013) não tiveram e não tem a pretensão de acertar no alvo a cota do pico de cheia. Nosso objetivo é oferecer às autoridades e demais órgãos competentes, uma previsão realista do evento, com tempo suficiente para que sejam tomadas as devidas medidas de precauções e assistência aos ribeirinhos, caso sejam necessárias.



Figura 02: Distribuição temporal dos picos de cheia do Sistema Negro/Solimões/Amazonas

3. As enchentes na Cidade de Manaus

A média histórica dos níveis d'água máximos do rio Negro em Manaus (médias das máximas) é 27,85 m, com desvio padrão de 1,15 m. A cheia que terminou no dia **14 de junho**, com um pico de **29,33 m**, apresentou um nível 1,48 m maior que essa média. Por outro lado, ficou 0,64 m mais baixo que o nível atingido em 2012 (29,97 m), ano da cheia máxima observada na série histórica. As características históricas da estação fluviométrica do *Roadway* (Porto de Manaus), onde são feitas as observações desde 15/09/1902, estão descritas nas tabelas nºs 01 e 02.

Tabela 01 - Estação fluviométrica do Porto de Manaus – Características históricas.

Parâmetros característicos	Cheia (m)
Máxima absoluta (maio de 2012)	29,97
Mínima absoluta (outubro de 2010)	13,63
Média das mínimas	17,54
Média das médias	23,36
Média das máximas	27,85

As cheias que ocorrem na orla de Manaus e seu entorno são devidas, em sua grande maioria, às contribuições do Rio Solimões e dos seus afluentes da margem direita e em menor grau, aos tributários da margem esquerda. São cheias que apresentam um longo tempo de percurso, devido à dimensão do tamanho da bacia hidrográfica e a pequena declividade observada nos leitos dos seus principais corpos d'águas. Isto facilita a sua previsibilidade com vários dias de antecedência. A própria frequência de cheias de magnitudes consideradas potencialmente danosas, que ocorrem em torno de onze anos, pode ser atribuída também a vastidão da bacia hidrográfica e sua pequena declividade. O tempo médio de subida das águas é de cerca de sete/oito meses – conforme mostra a tabela 02.

Tabela 02 - Histórico das cheias do sistema Negro/Solimões em Manaus.

Nº de ordem	Ano	Evolução do processo			Pico da cheia (m)	Tempo de retorno (ano)
		Início	Fim	Nº de dias		
1	2012	12/10/2011	29/05/2012	230	29.97	111,0
2	2009	30/10/2008	01/07/2009	244	29.77	55,5
3	1953	31/10/1952	09/06/1953	221	29.69	37,0
4	1976	30/11/1975	14/06/1976	197	29.61	27,8
5	1989	15/10/1988	03/07/1989	261	29.42	22,2
6	1922	02/11/1921	17/06/1922	227	29.35	18,5
7	2013	28/11/2012	14/06/2013	198	29.33	15,9
8	1999	30/10/1998	23/06/1999	236	29.30	13,9
9	1909	31/10/1908	14/06/1909	226	29.17	12,3
10	1971	14/11/1970	24/06/1971	222	29.12	11,1

As ações da CPRM, em relação ao sistema de previsão da cheia do corrente ano, constituíram-se de três comunicados à imprensa e às autoridades (defesa civil, corpo de bombeiros, governos estadual e municipal), emitidos respectivamente nos dias 01 de abril, 02 de maio e 03 de junho. Esses avisos previram com antecedências, que começaram com 74 dias, a magnitude da cheia, que neste ano ocorreu no dia 14 de junho, conforme tabela 3.

Paralelamente, foram emitidos até o pico da cheia, 19 boletins semanais, cujo objetivo principal era fornecer as autoridades um acompanhamento mais efetivo do evento em curso, monitorando o nível dos rios em estações estratégicas nas principais bacias hidrográficas da Amazônia Ocidental Brasileira (Figura 02).

Tabela 03 - Alertas de cheia realizados pela CPRM no ano 2013.

Data do Alerta	Variação provável da grandeza da cheia (m)		Pico real da cheia (m)	Desvio do pico médio da previsão em relação ao pico real da cheia (m)
01/04	28,75	29,45	29,33	- 0,23
02/05	28,76	29,46		- 0,22
03/06	29,28	29,71		- 0,17

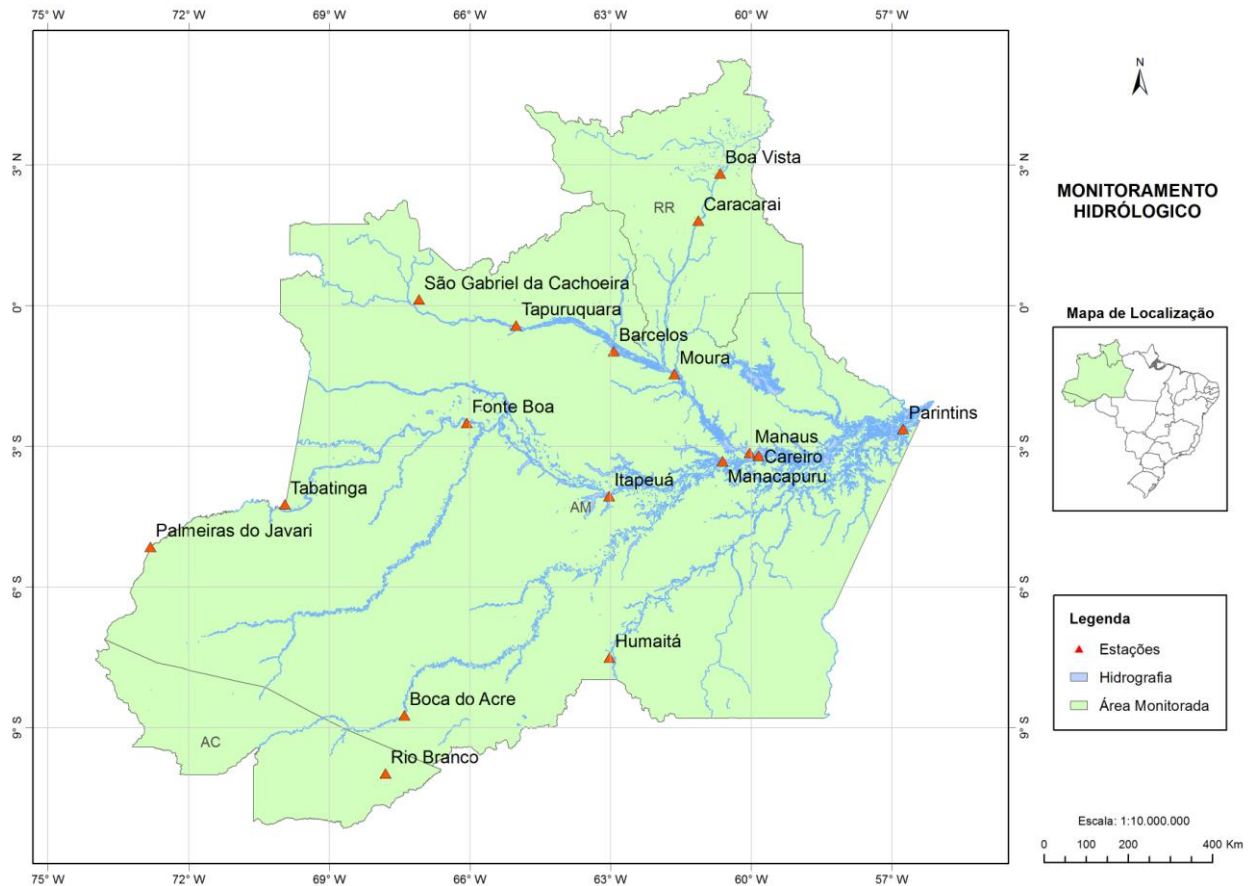


Figura 03: Mapa das estações estratégicas para monitoramento da enchente 2013.

Os boletins semanais de monitoramento da enchente 2013 foram elaborados com informações sobre as cheias máximas registradas em cada estação, a cota de emergência, a data da informação e cotogramas comparativos entre a cheia em curso e a cheia máxima (Figura 03). Ressalta-se a contribuição do SIPAM - Sistema de Proteção da Amazônia, cuja divisão de meteorologia de Manaus forneceu boletins sobre a previsão climática na Amazônia Legal (Figura 04).

A importância deste monitoramento se revelou pelo fato de informar as autoridades e a população, em tempo hábil, sobre um panorama geral do comportamento das cheias na região, cuja grande extensão territorial determina períodos diferenciados de evolução do fenômeno. Semelhantemente, o monitoramento da enchente preencheu uma lacuna nas informações existentes entre cada divulgação dos alertas de cheias, minimizando especulações e ações precipitadas por parte das autoridades e garantindo maior tranquilidade e segurança nas tomadas de decisão no âmbito da Defesa Civil.

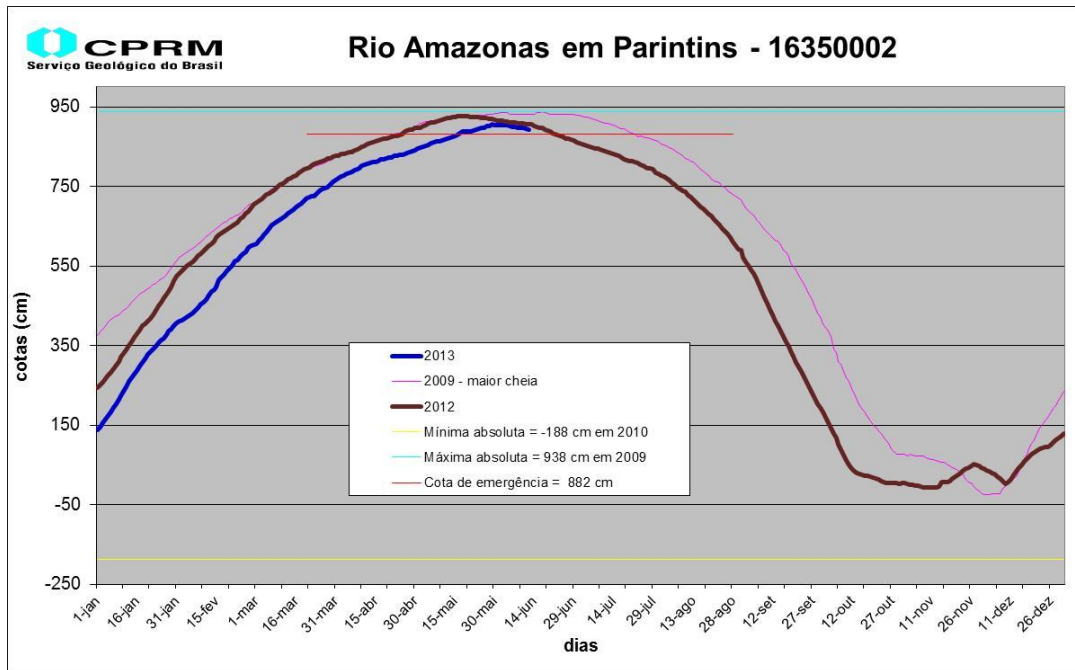


Figura 04: Exemplo de cotagrama para monitoramento da enchente 2013 na estação Parintins/AM, no Rio Amazonas.

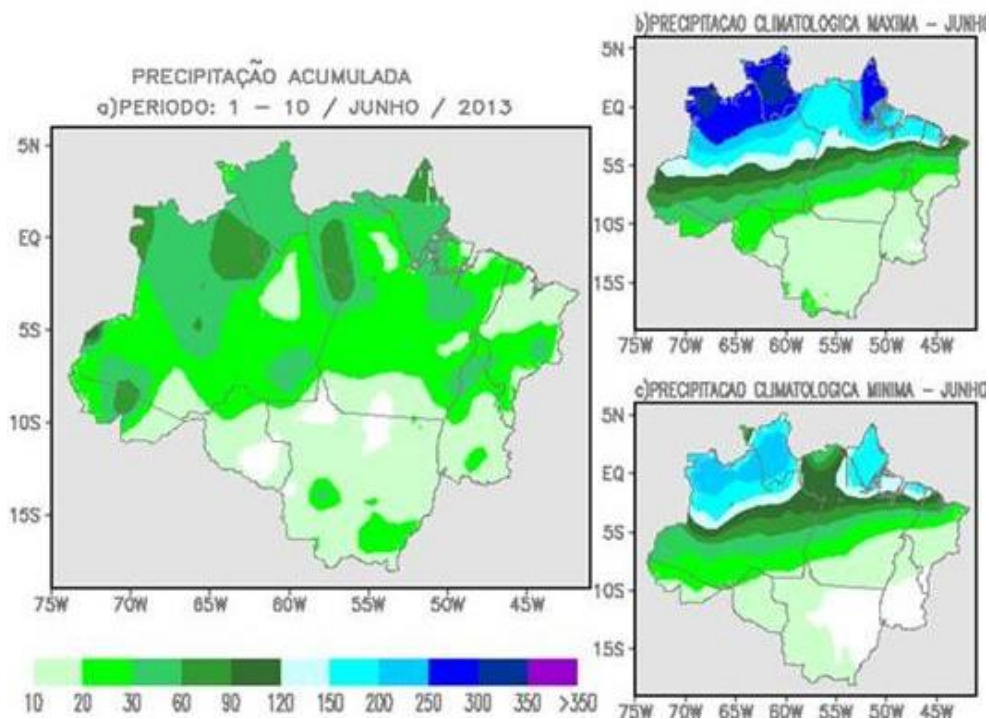


Figura 05: Exemplo dos mapas de distribuição da precipitação acumulada e de climatologia fornecidos pelo SIPAM.

4. Campanhas de medições

Paralelamente ao processo de monitoramento da cheia de 2013, foram realizadas medições de descarga líquida pelo método de perfilagem acústica de efeito *Doppler*, utilizando-se um ADCP de 600 kHz (além do aparelho M9), em vários pontos de contribuição e/ou expansão da cheia. Essa atividade teve como objetivo estabelecer uma melhor caracterização do evento, trazendo informações diretas sobre o volume de água escoado pelos rios do sistema Solimões – Negro - Amazonas.

As medições foram realizadas predominantemente em: Paricatuba (Rio Negro), Manacapuru e Itapéua (Rio Solimões), Foz do Rio Madeira (Rio Madeira), Beruri (Rio Purus), Itacoatiara (Rio Amazonas), dentre outros descritos nas tabelas do anexo I. Os dados coletados permitiram uma avaliação dos diferentes estágios de evolução da cheia, comparando as vazões médias históricas com as obtidas e as proporções de descarga entre cada rio medido. O resultado destas correlações auxiliou na interpretação do monitoramento hidrológico e dos alertas de cheias, no sentido de definir tendências do processo de cheia.

No baixo Rio Negro, cuja cheia é influenciada pela enchente do Rio Solimões, que provoca seu represamento, as medições de vazões mostraram como estas relações ocorriam em cada mês avaliado. A proporção entre as vazões dos rios Solimões e Negro no primeiro semestre do ano em curso foi de 24,5% (média), valor este inferior à média histórica que é da ordem de 28%. No comparativo das vazões (tabela 05), tanto em Manacapuru/AM como em Paricatuba/AM, as descargas obtidas nos meses de janeiro a maio/2013 foram inferiores as registradas em 2012.

Tabela 05: Valores Mensais de Descarga Líquida (m³/s): anos 2008 a 2013.

Ano	Seção	Rio	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN
2008	Paricatuba	Negro	24.854	19.708	24.060	22.119	29.823	61.411
2009	Paricatuba	Negro	38.142	41.423	30.056	35.032	34.820	37.212
2010	Paricatuba	Negro	8.685	10.092	9.266	20.625	45.452	58.192
2011	Paricatuba	Negro	23.924	20.302	33.242	31.250	55.629	64.892
2012	Paricatuba	Negro	24.085	27.225	38.071	44.882	62.591	55.268
2013	Paricatuba	Negro	12.194	9.347	35.020	27.809	52.630	58.329
2008	Manacapuru	Solimões	85.953	103.874	108.764	118.886	127.161	125.028
2009	Manacapuru	Solimões	85.301	104.337	116.431	128.542	136.241	143.218
2010	Manacapuru	Solimões	88.072	91.185	100.073	110.047	118.654	123.738
2011	Manacapuru	Solimões	63.139	81.787	92.116	105.277	124.130	125.241
2012	Manacapuru	Solimões	105.641	115.078	122.247	143.086	145.726	148.177
2013	Manacapuru	Solimões	99.635	112.853	118.118	142.904	145.286	142.283

Tabela 06: Correlação de valores das Vazões, porcentagem da vazão do Rio Negro em função da vazão do Rio Solimões durante o período 2008 a 2013.

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN
2008	28,9	19,0	22,1	18,6	23,5	49,1
2009	44,7	39,7	25,8	27,3	25,6	26,0
2010	9,9	11,1	9,3	18,7	38,3	47,0
2011	37,9	24,8	36,1	29,7	44,8	51,8
2012	22,8	23,7	31,1	31,4	43,0	37,3
2013	12,2	8,3	29,6	19,5	36,2	41,0

5. Considerações e Recomendações Finais

Diante dos dados e informações obtidos em campo e dos materiais e métodos utilizados neste relatório da Cheia de 2013, tem-se as seguintes considerações/recomendações:

❖ As populações tradicionais da Amazônia, possuem um histórico de desenvolvimento marcado pelo ciclo das águas. Em ambientes naturais amazônicos, os eventos de cheia e seca dos rios definem os períodos de maior ou menor disponibilidade de alimentos.

❖ Com o advento da Zona Franca de Manaus, uma grande parcela da população em idade economicamente ativa presentes nos municípios dos interiores dos Estados da Amazônia Legal migrou, em busca de emprego e melhores condições de vida,

para Manaus, habitando áreas e faixas de terras susceptíveis a alagações, desmoronamentos e deslizamentos.

❖ Torna-se necessário, intervenções estruturais e não estruturais, oriundas do Poder Público, no sentido de dar continuidade ao processo de transferência da população para áreas mais altas, com cotas acima de 30 metros (baseada nos dados do Porto de Manaus). Áreas estas, dotadas de saneamento básico e infraestrutura urbana. Entretanto, enquanto todos os moradores dessas áreas de risco não forem transferidos, devem-se continuar os trabalhos de assistência, através de medidas não estruturais, como os processos de acompanhamento e alerta de cheias do Serviço Geológico do Brasil - SGB, além da elaboração de cartas de enchente.

❖ Temos observado o esforço das autoridades, visando minimizar os impactos ambientais causados nos corpos d'água urbanos. Esse é um trabalho laborioso e de grandes proporções que deve possuir continuidade e amplitude cada vez maiores. Entretanto, temos que nos antecipar a problemática da poluição e habitação desordenada das margens dos igarapés, evitando que os cursos d'água ainda não totalmente degradados, sofram efeitos nocivos das ações antropogênicas.

❖ A cidade de Manaus apresenta locais de riscos de desastres naturais, tanto em termos de deslizamento, como de alagamentos, além de incontáveis áreas insalubres. O Serviço Geológico do Brasil realizou um levantamento de encostas sujeitas a desmoronamentos nas margens do Rio Negro e próximo a foz dos grandes igarapés, tendo sido identificadas áreas de risco de escorregamentos e deslizamentos de terra. O relatório técnico desse trabalho está disponível em nossa Superintendência Regional.

❖ Em maior ou menor grau, todos os igarapés urbanos de Manaus estão poluídos, seja por lançamento de esgotos industriais, seja por esgotos domésticos, seja por lançamento de águas servidas, seja pela falta de coleta de lixo. Na maioria dos casos, a poluição ocorre pela junção das três causas. É necessário um trabalho de educação ambiental, além das ações governamentais que estão sendo realizadas para recuperação dos principais igarapés da cidade de Manaus.

❖ De acordo com informações da Defesa Civil do Município de Manaus, as áreas sujeitas a alagações por chuvas intensas são constituídas pelas partes baixas dos bairros do Japiim, Petrópolis, Compensa, Aleixo, Parque 10 de Novembro, Santa Etelvina, União, Monte das Oliveiras, Terra Nova, etc.

❖ No primeiro semestre de 2013, o total de precipitação apresentou índice inferior ao total da média de Manaus (observada no período dos últimos doze anos, entre os anos 1998 a 2008 - estação CPRM/SUREG-MA). O acumulado até junho totaliza uma precipitação de 1579,1 mm, contra os 1656,7 mm acumulados pela média.

❖ Em termos de alagações por chuvas intensas, os dois eventos mais notáveis durante o período das chuvas do primeiro semestre, constam na seguinte tabela nº 07. O recorde registrado em Manaus, desde 1961 foi de 180 mm, em 08.04.1967, a precipitação do dia 01.11.2002 (176,1 mm) foi a segunda maior chuva no período posterior ao ano de 1961 e, a precipitação do dia 19.04.2000 (166,1 mm) foi a terceira maior chuva no período posterior ao ano de 1961.

Tabela 07 - Precipitações características em Manaus no ano de 2013

<i>Maiores precipitações em Manaus – ano de 2013</i>	
Data	Precipitação Total
22.04.2013	136.3 mm
16.02.2013	94.2 mm

❖ As áreas sujeitas a inundações por cheias fluviais são as partes baixas (fundos de vales) dos bairros de Glória, São Raimundo, Bariri, São Jorge, Morro da Liberdade, São Geraldo, Crespo, Raiz, Betânia, Vila da Prata, Santa Luzia, São Lázaro, Colônia Oliveira Machado, Matinha, Aparecida, Compensa, Pico das Águas, Mauzinho, Cachoeirinha, Centro, Presidente Vargas, Jardim dos Barés, Igarapé Veneza e Orla do Rio Negro.

❖ O projeto de recuperação dos Igarapés de Manaus contemplou áreas do Igarapé do Educandos, Igarapé do 40, Igarapé do Mestre Chico, Igarapé de Manaus e Igarapé Bittencourt, dentre outras.

❖ O SGB elaborou a versão preliminar da Carta de Enchentes de Manaus mostrando as áreas sujeitas às inundações, porém torna-se necessário a consolidação deste trabalho, com os dados cadastrais a serem disponibilizados pela Prefeitura Municipal de Manaus, com o objetivo de se precisar efetivamente quantas moradias são atingidas anualmente pelas cheias do Rio Negro em Manaus.

ANEXO I

Resumo das medições de vazão para o monitoramento da Enchente

Tabelas: Resumo das medições de vazão para o monitoramento da enchente, campanhas de Janeiro à Julho de 2013.

Obs: As cotas de Paricatuba e Foz do Madeira correspondem a novas estações instaladas mais próximo das seções de medições, no caso, Tatu (Rio Negro) e Urucurituba (Rio Madeira).

CAMPANHA DE JANEIRO 2013

Seção	Rio	Data	Q	Q	Qmedido/ Qtotal	AREA	LARGURA	VEL. MÉDIA	PROFUND. MÉDIA	COTA	COORDENADAS GEOGRÁFICAS			
			totalADCP	Medida							Margem Direita		Margem Esquerda	
			[m³/s]	[m³/s]		[m²]	[m]	[m/s]	[m]	[cm]				
Itapéua Jusante	Solimões	31/01/2013	95896,523	86224,781	0,899	58344,640	1823,010	1,64	32,00	1214	04°02' 09" S	062°59' 34,0" W	04° 01' 22,9" S	063°00'07,9" W
Montante Foz do Purus	Solimões	30/01/2013	94536,430	84036,757	0,889	57766,970	2225,530	1,64	25,96	1122	03°44' 11,0" S	061°33' 09,2" W	03°43' 25,1" S	061°34'04,1" W
Jusante Beruri	Purus	30/01/2013	9709,596	8224,841	0,847	20592,090	1149,680	0,47	17,91	1362	03°44' 03,8" S	061°26' 24,2" W	03°44' 24,0" S	061°26'50,1" W
Beruri	Purus	29/01/2013	9713,392	8282,032	0,853	18272,560	1022,480	0,53	17,87	1356	03°54' 45" S	061°23' 31" W	03°53' 95,0" S	061°23'52" W
Manacapuru	Solimões	28/01/2013	99635,248	88009,259	0,883	73468,110	3210,740	1,36	22,88	1330	03°20' 25,7" S	060°33'10,5" W	03°18'42,6" S	060°33'12,5" W
Paricatuba	Negro	26/01/2013	12193,765	10865,791	0,891	78418,040	2630,590	0,16	29,81	2219	03°04' 48,0" S	060°15' 43,5" W	03°03' 33,8" S	060°15' 55,0" W
Itacoatiara Jusante	Amazonas	24/01/2013	145066,269	128428,560	0,885	115184,640	3586,790	1,26	32,11	848	03°11' 10,6" S	058°24'24,5" W	03°09' 14,1" S	058°24' 41,8" W
Foz do Madeira	Madeira	24/01/2013	36387,598	31908,793	0,877	22642,960	926,650	1,61	24,44	1499	03°24' 57,1" S	058°46'44,4" W	03°24'23,9" S	058°47'37,7" W

CAMPANHA DE FEVEREIRO 2013

Seção	Rio	Data	Q totalADCP [m³/s]	Q Medida [m³/s]	Qmedido/ Qtotal	AREA [m²]	LARGURA [m]	VEL. MÉDIA [m/s]	PROFUND. MÉDIA [m]	COTA [cm]	COORDENADAS GEOGRÁFICAS			
											Margem Direita		Margem Esquerda	
Itapéua Jusante	Solimões	25/02/2013	101773,623	92571,879	0,910	60905,670	1794,640	1,67	33,94	1366	04°02' 09"S	062°59' 34,0"W	04° 01' 22,9"S	063°00'07,9"W
Montante Foz do Purus	Solimões	26/02/2013	99673,287	89437,481	0,897	62041,440	2246,570	1,61	27,62	1308	03°44' 11,0"S	061°33' 09,2"W	03°43' 25,1"S	061°34'04,1"W
Jusante Beruri	Purus	26/02/2013	11830,500	10371,548	0,877	22237,020	1030,880	0,53	21,57	1551	03°44' 03,8"S	061°26' 24,2"W	03°44' 24,0"S	061°26'50,1"W
Beruri	Purus	26/02/2013	12308,897	10571,245	0,859	21081,460	1142,660	0,58	18,45	1551	03°54' 45"S	061°23' 31"W	03°53' 95,0"S	061°23'52"W
Manacapuru	Solimões	27/02/2013	112852,665	100294,843	0,889	81481,070	3212,080	1,39	25,37	1558	03°20' 25,7"S	060°33'10,5"W	03°18'42,6"S	060°33'12,5"W
Paricatuba	Negro	06/02/2013	9346,999	8178,248	0,875	79841,910	2633,140	0,12	30,32	2276	03°04' 48,0"S	060°15' 43,5"W	03°03' 33,8"S	060°15' 55,0"W
Itacoatiara Jusante	Amazonas	04/02/2013	153875,857	136340,036	0,886	117373,020	3631,560	1,31	32,32	911	03°11' 10,6"S	058°24'24,5"W	03°09' 14,1"S	058°24' 41,8"W
Foz do Madeira	Madeira	04/02/2013	38619,818	34450,337	0,892	26113,070	926,020	1,48	28,20	1562	03°24' 57,1"S	058°46'44,4"W	03°24'23,9"S	058°47'37,7"W

CAMPANHA DE MARÇO 2013

Seção	Rio	Data	Q	Q Medida	Qmedido/ Qtotal	AREA	LARGURA	VEL. MÉDIA	PROFUND. MÉDIA	COTA	COORDENADAS GEOGRÁFICAS			
			totalADCP								[m³/s]	[m³/s]	[m²]	[m]
Itapéua Jusante	Solimões	17/03/2013	110412,548	98165,887	0,889	62915,790	1817,300	1,75	34,62	1478	04°02' 09"S	062°59' 34,0"W	04° 01' 22,9"S	063°00'07,9"W
Montante Foz do Purus	Solimões	16/03/2013	104413,325	93655,075	0,897	66742,560	2301,010	1,56	29,01	1441	03°44' 11,0"S	061°33' 09,2"W	03°43' 25,1"S	061°34'04,1"W
Jusante Beruri	Purus	16/03/2013	15231,199	13231,195	0,869	24241,730	1135,600	0,63	21,35	1829	03°44' 03,8"S	061°26' 24,2"W	03°44' 24,0"S	061°26'50,1"W
Beruri	Purus	15/03/2013	16018,751	13948,434	0,871	21523,750	1001,830	0,74	21,48	1810	03°54' 45"S	061°23' 31"W	03°53' 95,0"S	061°23'52"W
Manacapuru	Solimões	18/03/2013	118118,329	105455,941	0,893	87041,410	3155,240	1,36	27,59	1706	03°20' 25,7"S	060°33'10,5"W	03°18'42,6"S	060°33'12,5"W
Paricatuba	Negro	20/03/2013	35019,569	31276,265	0,893	93384,690	2715,020	0,38	34,40	2666	03°04' 48,0"S	060°15' 43,5"W	03°03' 33,8"S	060°15' 55,0"W
Itacoatiara Jusante	Amazonas	25/03/2013	188657,632	163038,774	0,864	123222,300	3545,235	1,53	34,76	1276	03°11' 10,6"S	058°24'24,5"W	03°09' 14,1"S	058°24' 41,8"W
Foz do Madeira	Madeira	24/03/2013	49287,802	42467,347	0,862	28805,730	1080,440	1,71	26,66	1932	03°24' 57,1"S	058°46'44,4"W	03°24'23,9"S	058°47'37,7"W

CAMPANHA DE ABRIL 2013

Seção	Rio	Data	Q	Q	Q	AREA	LARGURA	VEL.	PROFUND.	COTA	COORDENADAS GEOGRÁFICAS			
			totalADCP	Medida	medido/ Qtotal			MÉDIA	MÉDIA		Margem Direita		Margem Esquerda	
			[m³/s]	[m³/s]		[m²]	[m]	[m/s]	[m]	[cm]				
Itapéua Jusante	Solimões	27/04/2013	123854,205	110767,380	0,894	66867,560	2003,250	1,85	33,38	1641	04°02' 09"S	062°59' 34,0" W	04° 01' 22,9"S	063°00'07,9"W
Montante Foz do Purus	Solimões	28/04/2013	115862,183	102196,303	0,882	72071,140	2389,040	1,61	30,17	1656	03°44' 11,0"S	061°33' 09,2"W	03°43' 25,1"S	061°34'04,1"W
Jusante Beruri	Purus	25/04/2013	26750,460	23146,007	0,865	26545,810	1167,010	1,01	22,75	2055	03°44' 03,8"S	061°26' 24,2"W	03°44' 24,0"S	061°26'50,1"W
Beruri	Purus	25/04/2013	23334,598	19497,765	0,836	25089,440	1202,860	0,93	20,86	2055	03°54' 45"S	061°23' 31"W	03°53' 95,0"S	061°23'52"W
Manacapuru	Solimões	29/04/2013	142904,328	125820,623	0,880	92826,790	3362,160	1,54	27,61	1892	03°20' 25,7"S	060°33'10,5"W	03°18'42,6"S	060°33'12,5"W
Paricatuba	Negro	29/04/2013	27808,574	24884,791	0,895	95098,780	2750,890	0,29	34,57	2810	03°04' 48,0"S	060°15' 43,5"W	03°03' 33,8"S	060°15' 55,0"W
Itacoatiara Jusante	Amazonas	08/04/2013	210240,521	184123,888	0,876	130260,910	3564,190	1,61	36,55	1332	03°11' 10,6"S	058°24'24,5"W	03°09' 14,1"S	058°24' 41,8"W
Foz do Madeira	Madeira	09/04/2013	51975,423	184123,888	3,543	26595,090	977,540	1,95	27,21	2002	03°24' 57,1"S	058°46'44,4"W	03°24'23,9"S	058°47'37,7" W

CAMPANHA DE MAIO 2013

Seção	Rio	Data	Q		Qmedido/ Qtotal	AREA	LARGURA	VEL. MÉDIA	PROFUND. MÉDIA	COTA	COORDENADAS GEOGRÁFICAS			
			totalADCP	Q Medida							Margem Direita		Margem Esquerda	
			[m³/s]	[m³/s]		[m²]	[m]	[m/s]	[m]	[cm]				
Itapéua Jusante	Solimões	27/05/2013	124321,580	110241,548	0,887	66095,810	1784,590	1,88	37,04	1714	04°02' 09"S	062°59' 34,0"W	04° 01' 22,9"S	063°00'07,9"W
Montante Foz do Purus	Solimões	26/05/2013	112453,228	97224,567	0,865	71239,290	2270,320	1,58	31,38	1740	03°44' 11,0"S	061°33' 09,2"W	03°43' 25,1"S	061°34'04,1"W
Jusante Beruri	Purus	22/05/2013	28453,811	24203,433	0,851	27546,020	1158,970	1,03	23,77	2145	03°44' 03,8"S	061°26' 24,2"W	03°44' 24,0"S	061°26'50,1"W
Beruri	Purus	22/05/2013	23382,504	17595,662	0,753	25054,150	1031,820	0,93	24,28	2145	03°54' 45"S	061°23' 31"W	03°53' 95,0"S	061°23'52"W
Manacapuru	Solimões	20/05/2013	145285,531	122862,362	0,846	95522,420	3246,110	1,52	29,43	1978	03°20' 25,7"S	060°33'10,5"W	03°18'42,6"S	060°33'12,5"W
Paricatuba	Negro	31/05/2013	52629,915	47222,034	0,897	98196,750	2701,930	0,54	36,34	2954	03°04' 48,0"S	060°15' 43,5"W	03°03' 33,8"S	060°15' 55,0"W
Itacoatiara Jusante	Amazonas	31/05/2013	226552,926	192106,620	0,848	140179,070	3729,890	1,62	37,58	1464	03°11' 10,6"S	058°24'24,5"W	03°09' 14,1"S	058°24' 41,8"W
Foz do Madeira	Madeira	31/05/2013	31727,119	26338,062	0,830	29661,890	1142,870	1,07	25,95	2097	03°24' 57,1"S	058°46'44,4"W	03°24'23,9"S	058°47'37,7"W

CAMPANHA DE JUNHO 2013

Seção	Rio	Data	Q	Q Medida	Qmedido/ Qtot	AREA	LARGURA	VEL. MÉDIA	PROFUND. MÉDIA	COTA	COORDENADAS GEOGRÁFICAS			
			[m³/s]								[m]	Margem Direita		Margem Esquerda
Itapéua Jusante	Solimões	28/06/2013	119893,696	106031,846	0,884	66780,620	1861,400	1,80	35,88	1682	04°02' 09"S	062°59' 34,0"W	04° 01' 22,9"S	063°00'07,9" W
Montante Manacapuru	Solimões	29/06/2013	132221,805	117397,738	0,888	88849,390	2696,950	1,49	32,94	1729	03°44' 11,0"S	061°33' 09,2"W	03°43' 25,1"S	061°34'04,1"W
Paricatuba Purus	Purus	26/06/2013	11210,014	9458,679	0,844	17486,000	733,840	0,64	23,83	2139	03°44' 03,8"S	061°26' 24,2"W	03°44' 24,0"S	061°26'50,1"W
Beruri	Purus	27/06/2013	22565,802	18905,562	0,838	26252,280	1211,940	0,86	21,66	2142	03°54' 45"S	061°23' 31"W	03°53' 95,0"S	061°23'52"W
Manacapuru	Solimões	24/06/2013	142283,427	123192,999	0,866	98626,940	3373,050	1,44	29,24	2004	03°20' 25,7"S	060°33'10,5"W	03°18'42,6"S	060°33'12,5"W
Paricatuba	Negro	19/06/2013	58329,384	50783,334	0,871	99213,330	2711,800	0,59	36,59	2957	03°04' 48,0"S	060°15' 43,5"W	03°03' 33,8"S	060°15' 55,0"W
Itacoatiara Jusante	Amazonas	21/06/2013	221709,857	181336,517	0,818	136272,850	3675,650	1,63	37,07	1447	03°11' 10,6"S	058°24'24,5"W	03°09' 14,1"S	058°24' 41,8"W
Foz do Madeira	Madeira	21/06/2013	24373,751	20164,746	0,827	32950,420	1130,520	0,74	29,15	2072	03°26' 06"S	058°47' 13,2"W	03°25' 55,2"S	058°47' 49,2"W

CAMPANHA DE JULHO 2013

Seção	Rio	Data	Q	Q	Q	AREA	LARGURA	VEL. MÉDIA	PROFUND. MÉDIA	COTA	COORDENADAS GEOGRÁFICAS			
			totalADCP	Medida	medido/Qtot						[m³/s]	[m³/s]	[m²]	[m]
Itapéua Jusante	Solimões	17/07/2013	113759,948	101577,965	0,893	65256,720	1845,540	1,74	35,36	1630	04°02' 09"S	062°59' 34,0"W	04° 01' 22,9"S	063°00'07,9"W
Montante Manacapuru	Solimões	15/07/2013	131115,201	116491,028	0,888	87652,690	2632,410	1,50	33,30	1686	03°44' 11,0"S	061°33' 09,2"W	03°43' 25,1"S	061°34'04,1"W
Paricatuba Purus	Purus	19/07/2013	9313,228	7973,940	0,856	17153,710	711,460	0,54	24,11	2045	03°44' 03,8"S	061°26' 24,2"W	03°44' 24,0"S	061°26'50,1"W
Beruri	Purus	20/07/2013	19173,263	16146,434	0,842	24545,860	1089,590	0,78	22,53	2070	03°54' 45"S	061°23' 31"W	03°53' 95,0"S	061°23'52"W
Manacapuru	Solimões	15/07/2013	136714,997	120296,659	0,880	94830,020	3274,740	1,44	28,96	1949	03°20' 25,7"S	060°33'10,5"W	03°18'42,6"S	060°33'12,5"W
Paricatuba	Negro	14/07/2013	57251,959	51348,140	0,897	97104,470	2736,420	0,59	35,49	2903	03°04' 48,0"S	060°15' 43,5"W	03°03' 33,8"S	060°15' 55,0"W
Itacoatiara Jusante	Amazonas	22/07/2013	213916,748	179560,915	0,839	132790,100	3838,450	1,61	34,59	1366	03°11' 10,6"S	058°24'24,5"W	03°09' 14,1"S	058°24' 41,8"W
Foz do Madeira	Madeira	22/07/2013	18331,254	15630,937	0,853	26684,110	1227,050	0,69	21,75	1980	03°26' 06"S	058°47' 13,2"W	03°25' 55,2"S	058°47' 49,2"W

Anexo II

Gráficos

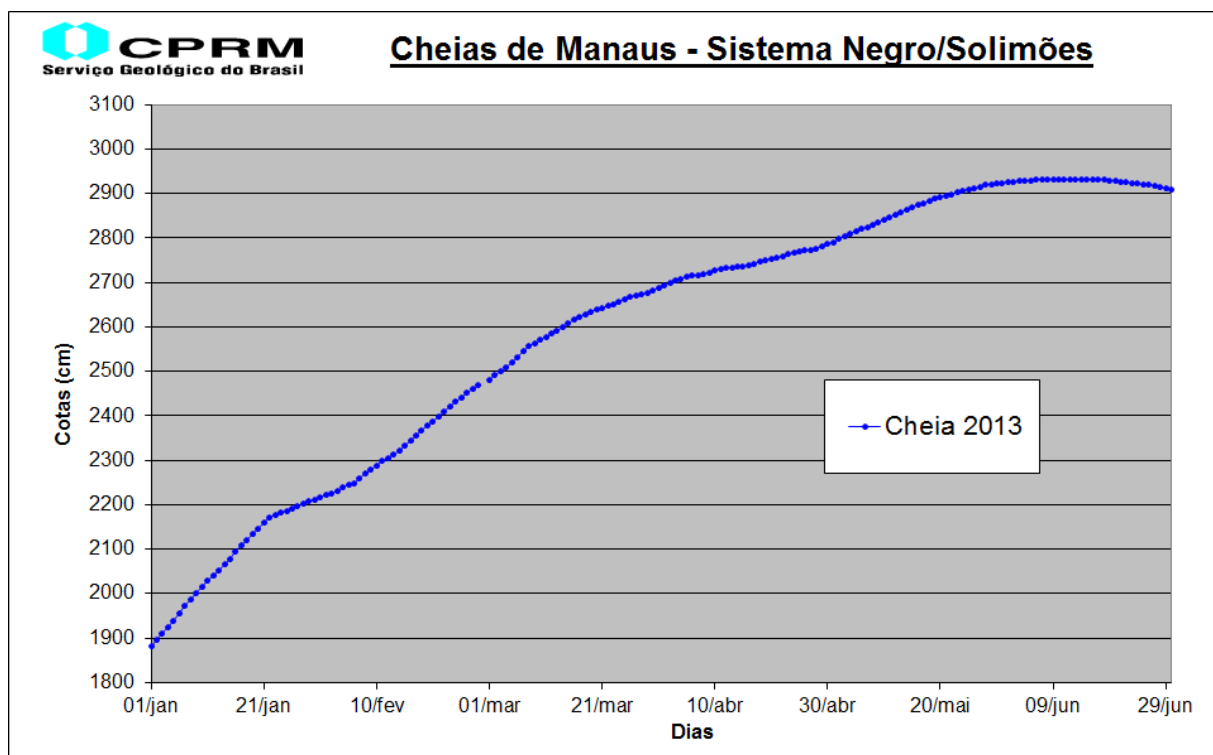


Gráfico 01: Evolução do nível d'água em Manaus 2013.

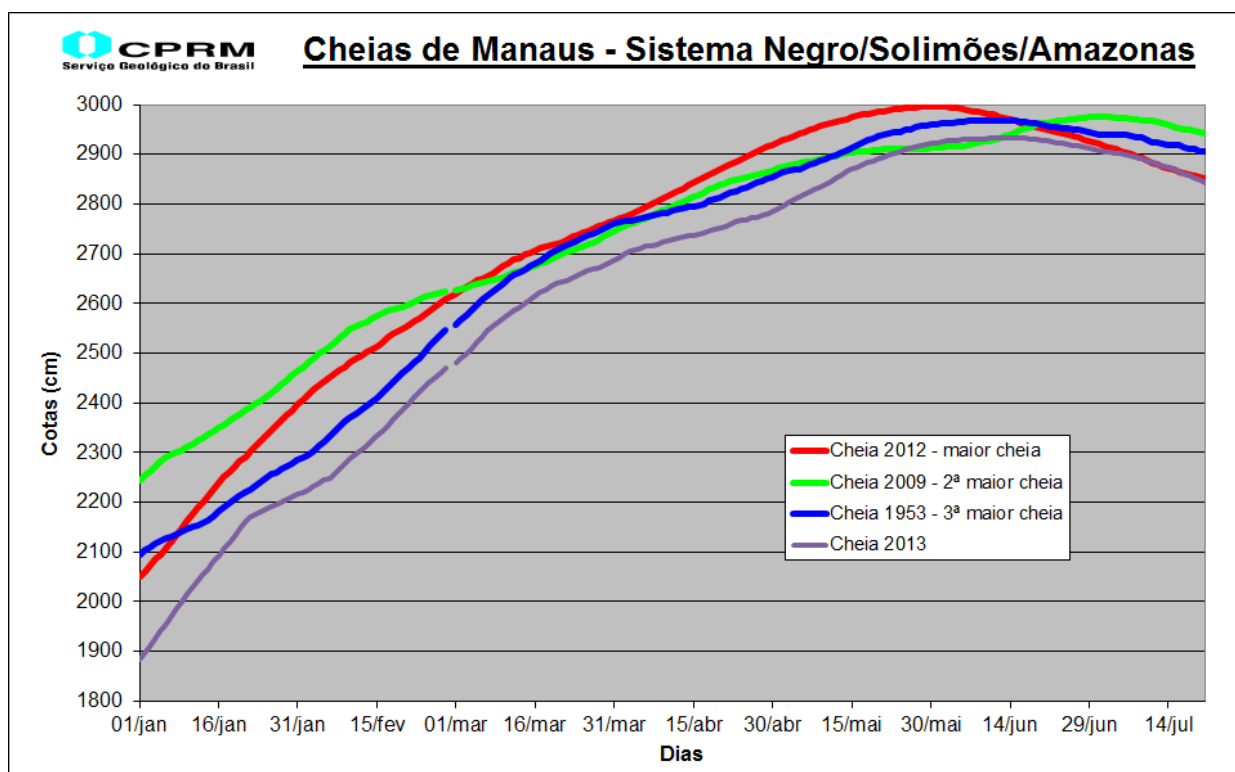


Gráfico 02: Comparação da evolução do nível d'água em Manaus –1953x2009x2012 e 2013.

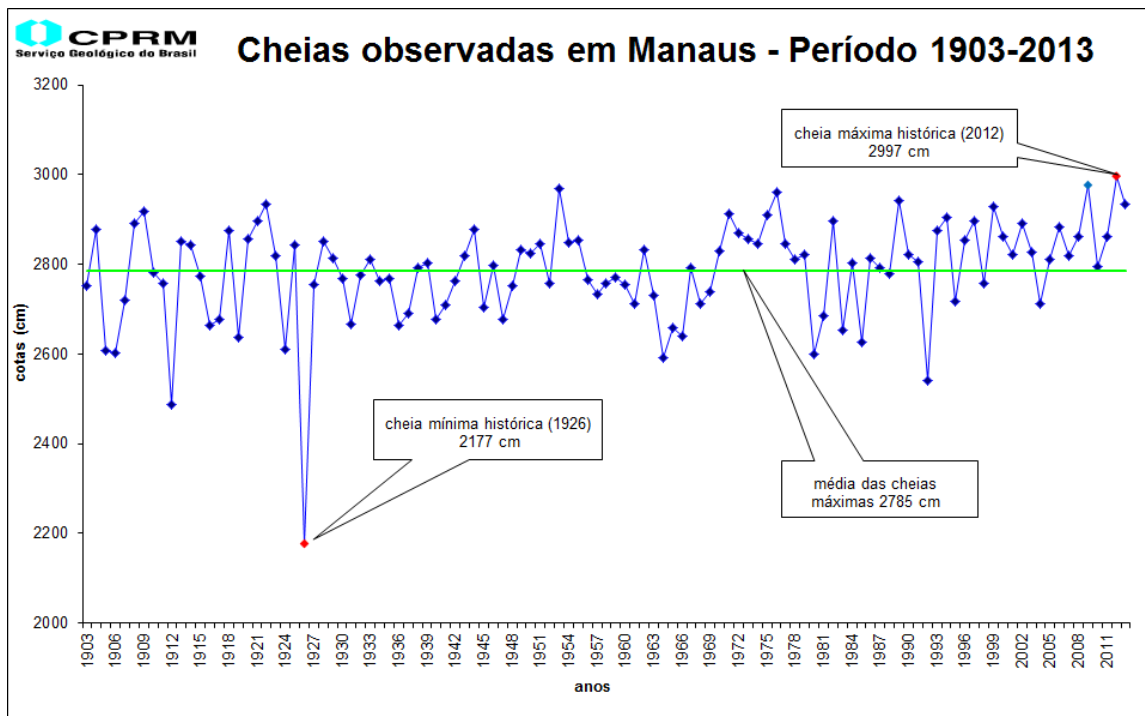


Gráfico 03: Características hidrológicas em Manaus.

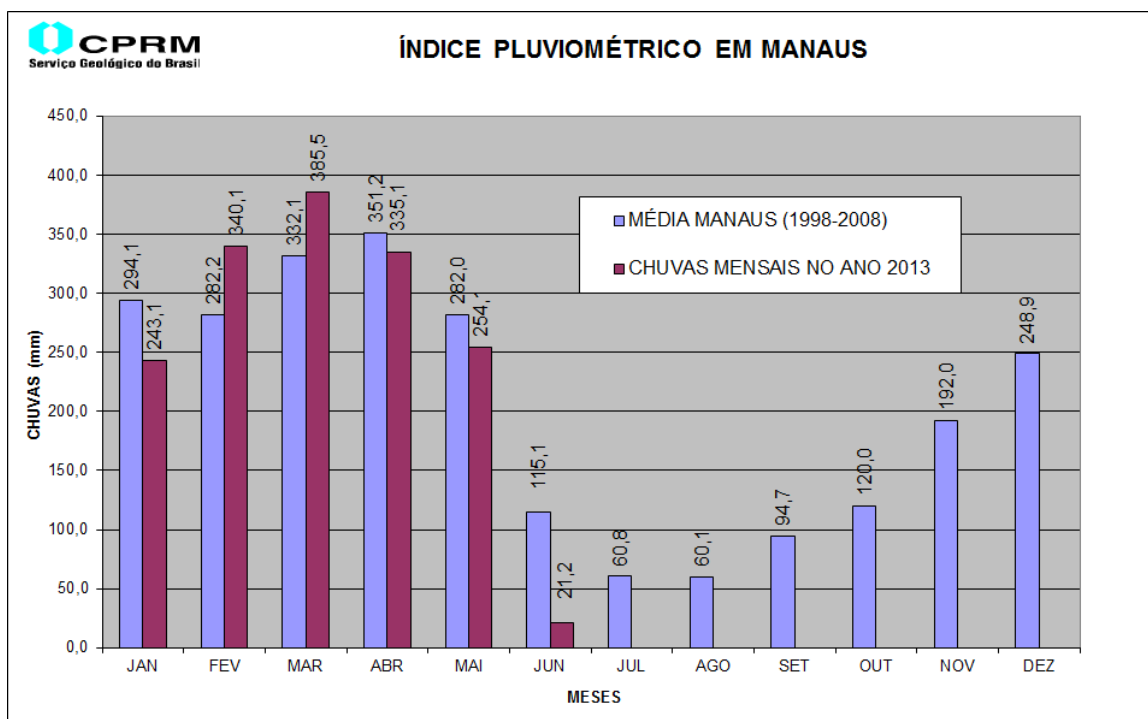


Gráfico 04: Nível d'água em Manaus - Máximas históricas. Estações pluviográficas e médias do período de 1998 a 2008. Fonte: Serviço Geológico do Brasil – SGB/CPRM

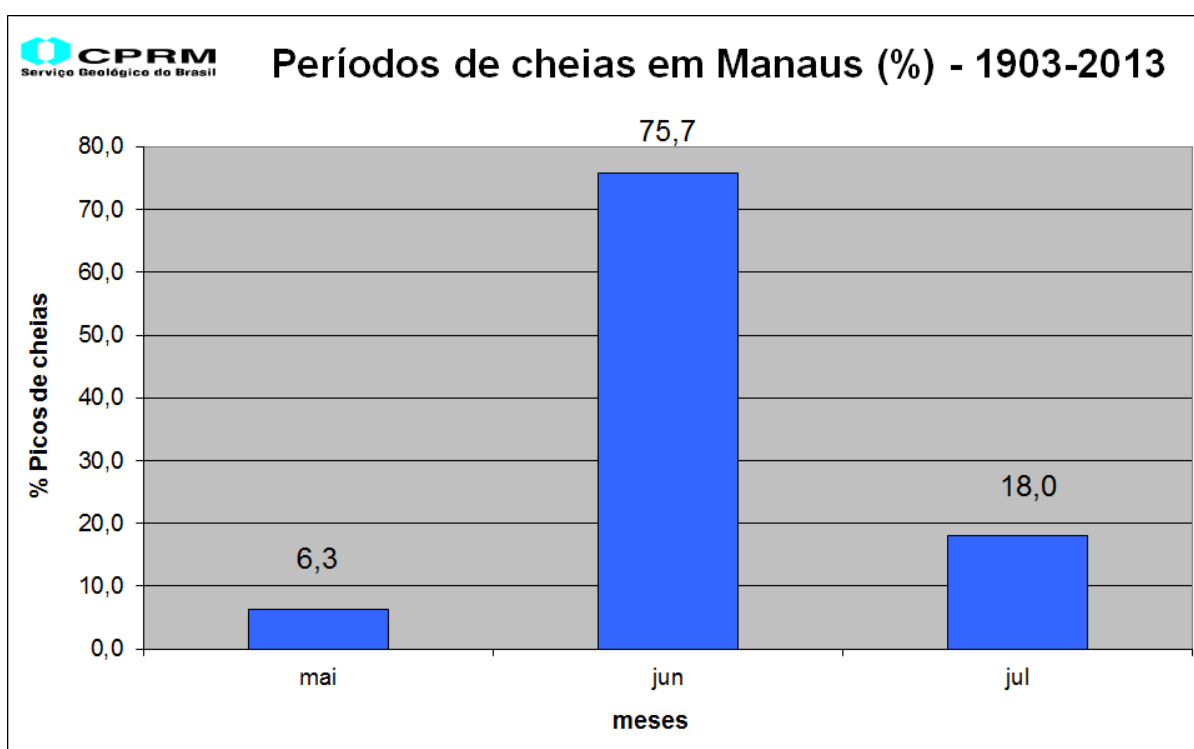


Gráfico 05: Frequência dos picos de cheia do Rio Negro em Manaus-AM.

Anexo III

Acervo Fotográfico

Fotos da Região Frontal da Cidade de Manaus durante a Cheia de 2013



Fotos 01, 02 e 03: Moradias situadas na região frontal da cidade de Manaus, durante a Cheia de 2013.

Fotos da Região Frontal da Cidade de Manaus durante a Cheia de 2013



Foto 04: Vista do Centro de Artes Chaminé, durante a Cheia de 2013.



Fotos 05 e 06: Vista da cota máxima atingida pelo Rio Negro durante a Cheia de 2013.

Fotos da Região Frontal da Cidade de Manaus durante a Cheia de 2013



Fotos 07, 08 e 09: Moradias submersas durante a Cheia de 2013.

Fotos da Região Frontal da Cidade de Manaus durante a Cheia de 2013



Foto 10: Transporte de moradores por meio de pequenos barcos durante a cota máxima atingida pelo Rio Negro, Cheia de 2013.



Fotos 11 e 12: Moradias submersas na região frontal da cidade de Manaus, Cheia de 2013.