



IV-109 – OSCILAÇÃO NO NÍVEL DAS ÁGUAS DO RIO SOLIMÕES AO LONGO DO SEU CURSO EM TERRITÓRIO BRASILEIRO: SEUS ALTOS E BAIXOS

Alex Fabiano Ribeiro de Magalhães⁽¹⁾

Engenharia Civil pela Universidade de Uberaba. Mestre e Doutorando em Saneamento e Ambiente pela UNICAMP (FEC/UNICAMP). MBA em Gestão de Projetos pela FGV (ISAE/FGV). Coordenador do Centro de Desenvolvimento Regional, professor de graduação e de pós-graduação *latu sensu* pela Fundação Centro de Análise, Pesquisa e Inovação Tecnológica - FUCAPI em Manaus-AM.

Cristina Medeiros Jeronimo

Bióloga pela Universidade de Franca. Pós-graduação em Bioinformática pela FUCAPI. Aperfeiçoamento em Ecologia e Tópicos em Gestão Ambiental pela UFMG e em Gestão Ambiental Empresarial pelo IETEC. Analista Ambiental em Manaus-AM

Endereço⁽¹⁾: Avenida Grande Otelo, n. 16, Condomínio Metropolis, apartamento 1212, Parque Dez – Manaus - AM - CEP: 69.055-041 - Brasil - Tel: +55 (92) 3088-9459 - e-mail: afrdm@uol.com.br

RESUMO

A Bacia Hidrográfica Amazônica, que ocupa a maior parte da área territorial brasileira (cerca de 60%), ainda é pouco conhecida ou mesmo desconhecida pela maior parte da população brasileira, incluindo-se as especificidades da sua hidrografia. Dessa forma, este artigo possui como objetivo a disponibilização de informações acerca das características fluviométricas do Rio Solimões, que é um dos rios mais representativos desta região.

Como um exemplo das especificidades desta bacia, pode-se citar as oscilações do nível da cota altimétrica do Rio Solimões em território brasileiro. Neste percurso o rio Solimões oscilou, com medições altimétricas realizadas entre 29/03/2009 e 06/04/2009 da cota de 12,41 m em Tabatinga-AM, passando para 21,37 m em Fonte Boa-AM, reduzindo-se a 15,74 m em Coari-AM e se elevando novamente a 18,40 m em Manacapuru-AM.

Dentre as possíveis explicações para o fenômeno da oscilação do nível das águas do Rio Solimões podem ser citadas duas delas, sendo a influência do encontro do rio principal com seus afluentes e também as variações da área de seção transversal de sua calha, incluindo-se as variações altimétricas do talvegue, todavia estes fatores devem ser estudados com maior aprofundamento em outros trabalhos, para que se obtenha o conhecimento necessário para a comprovação científica dos mesmos.

PALAVRAS-CHAVE: Amazônia, Amazonas, Rio Solimões, recursos hídricos

INTRODUÇÃO

O tema água, tomando como referência a Amazônia, remete-nos a uma visão de abundância, uma vez que é notório o grande volume de água do Rio Amazonas. Embora, aparentemente, se apresentar como um contrasenso, a Bacia Hidrográfica Amazônica ocupa a maior parte da área territorial brasileira (cerca de 60%), todavia, a maior parte da população residente fora da mesma desconhece, quase que completamente, as especificidades das características de suas águas.

Como um exemplo deste fato, cita-se que, mesmo distante cerca de 3.144 km da foz do Rio Amazonas, a cota altimétrica do Rio Solimões, na cidade de Tabatinga-AM, passa de um valor superior de 13,8 m na época de cheia (em 1999), para um valor de 0,02 m na época de seca (em 2005). Esta cota do período de seca indica que o nível altimétrico do Rio Solimões, neste local e a esta distância, para alcançar o nível do Oceano Atlântico conta com apenas 2 cm de desnível para percorrer 3.144 Km.

OBJETIVO

Tomando como referência o pouco conhecimento das características tanto da bacia hidrográfica, como da qualidade das águas da Região Amazônica por grande parte da população brasileira, o objetivo deste trabalho



é fornecer informações gerais sobre a Bacia Hidrográfica Amazônica, além de apresentar informações sobre as características fluviométricas do Rio Solimões, que é um dos rios mais representativo da região.

O presente artigo também busca subsidiar tanto a comunidade científica como os governantes e legisladores com as informações gerais sobre o Rio Solimões, que são de grande importância para a formulação de pesquisas acadêmicas, programas, resoluções e leis que contemplem a realidade da região.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para a elaboração deste artigo foi realizado um amplo levantamento de informações em bibliografias especializadas sobre a Região Amazônica, constituídas por artigos e trabalhos científicos existentes em bibliotecas, em publicações feitas na mídia local e em sites oficiais, que apresentam a confiabilidade das informações disponibilizadas.

RESULTADOS OBTIDOS

Segundo ALBUQUERQUE (2005), a região amazônica possui uma configuração geológica-geomorfológica expressivamente diversificada, gerando uma complexa e densa rede fluvial composta por três subsistemas hidrográficos, onde a diferença de tonalidade (cor e turbidez) das águas é um traço marcante. Desse modo, torna-se evidente a existência de um sistema de águas claras ou esverdeadas, originado em regiões periféricas do planalto central, onde o principal representante é o Rio Tapajós; um sistema de águas escuras com nascentes localizadas em faixas circunjacentes ao Planalto das Guianas, cujo representante é o Rio Negro e, por fim, um sistema de águas brancas ou barrentas, originado na Cordilheira dos Andes, onde o Rio Solimões é o principal representante.

Estes três tipos de água são contribuintes para o Rio Amazonas, sendo responsáveis pelas suas características físico-químicas.

Na Tabela 1 são apresentadas as características gerais da bacia hidrográfica do Rio Solimões, desde a primeira cidade banhada pelas suas águas em território brasileiro até a sua foz, que acontece quando o mesmo se encontra com o Rio Negro, cuja ocorrência forma o Rio Amazonas.

Tabela 1: Características do Rio Solimões

Bacia do Rio	Área de drenagem (km ²)	Vazão (m ³ /s)	Vazão específica L/(s.km ²)	Rme (Qmax/Qmin)
São Paulo de Olivença	990.780	46.500	46,9	2
Amazonas (jusante de Manaus-AM)	2.854.300	131.600	46,1	2

Fonte: Modificado de Filizola (1999), citado por PNRH (2006)

O Serviço Geológico do Brasil, sob razão social de “Companhia de Pesquisas de Recursos Minerais” (CPRM) é um órgão vinculado ao Ministério das Minas e Energia e incorpora, dentre outras atividades, a operação da Rede Hidrometeorológica Nacional, da Agência Nacional de Águas (ANA). Esta Rede desenvolve e opera os sistemas de alerta contra cheias, em áreas críticas, como por exemplo, em Manaus-AM, coletando informações fluviométricas reais e, após a análise de dados, faz a emissão comunicados de alertas de cheias.

A Figura 1 apresenta as Estações Hidrometeorológicas operadas pelo CPRM na Amazônia, onde estão destacados por círculos vermelhos os pontos destas estações localizadas às margens do Rio Solimões.



Figura 1: Estações Hidrometeorológicas da Bacia Amazônica
Fonte: Modificado de CPRM (2008)

Na Figura 2 é apresentado um gráfico com os valores das cotas máximas (azul claro) e mínimas (laranja) do Rio Solimões em Tabatinga-AM (Estação Hidrometeorológica 1) observadas anualmente, bem como, a média das cotas máximas anuais (em azul) e das cotas mínimas anuais (em rosa).

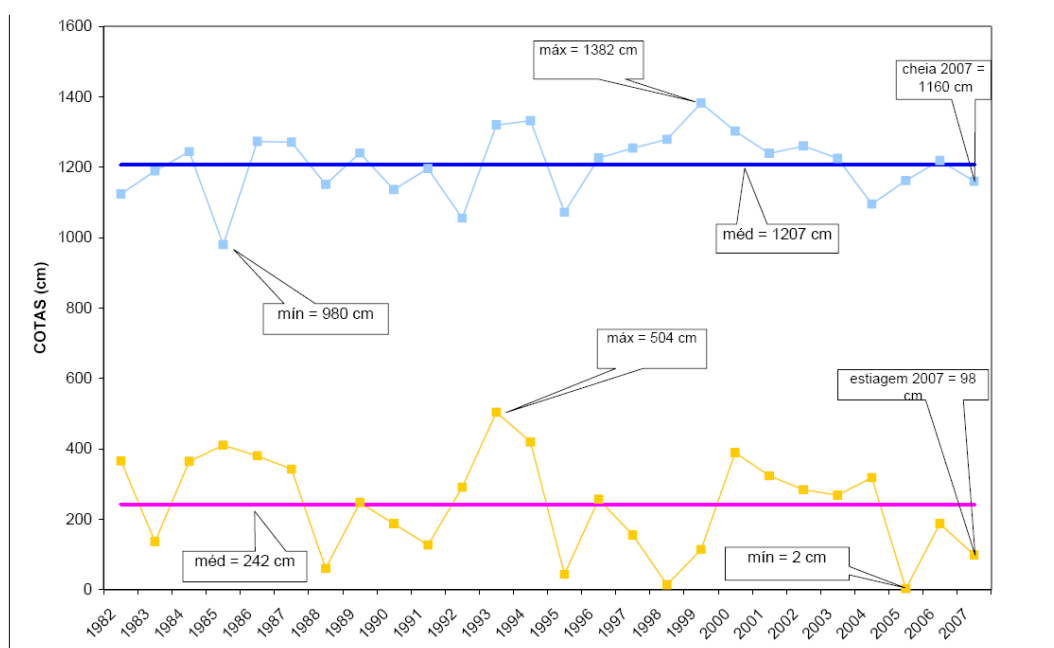


Figura 2: Cotas máximas e mínimas anuais do Rio Solimões em Tabatinga-AM, coletadas de 1982 até 2007
Fonte: CPRM (2008)

Na Figura 3 é apresentado um gráfico com os valores das cotas máximas (azul claro) e mínimas (laranja) do Rio Solimões em São Paulo de Olivença-AM (Estação Hidrometeorológica 2) observadas anualmente, bem como, a média das cotas máximas anuais (em azul) e das cotas mínimas anuais (em rosa).

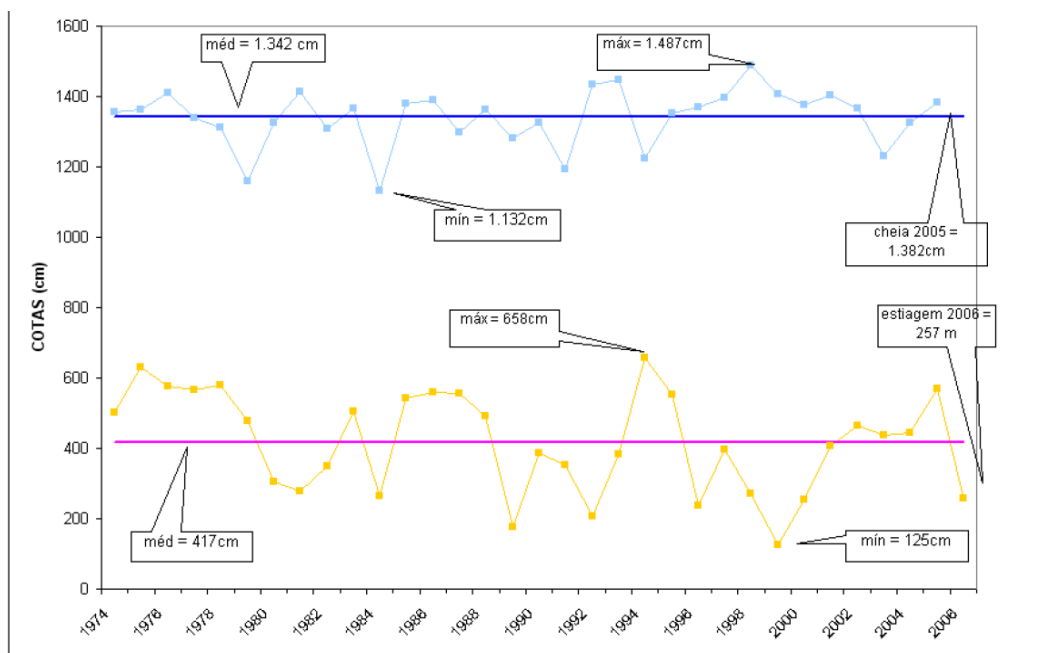


Figura 3: Cotas máximas e mínimas anuais do Rio Solimões em São Paulo de Olivença-AM, coletadas de 1974 até 2006
Fonte: CPRM (2008)

Na Figura 4 é apresentado um gráfico com os valores das cotas máximas (azul claro) e mínimas (laranja) do Rio Solimões em Santo Antônio do Içá-AM (Estação Hidrometeorológica 4) observadas anualmente, bem como, a média das cotas máximas anuais (em azul) e das cotas mínimas anuais (em rosa).

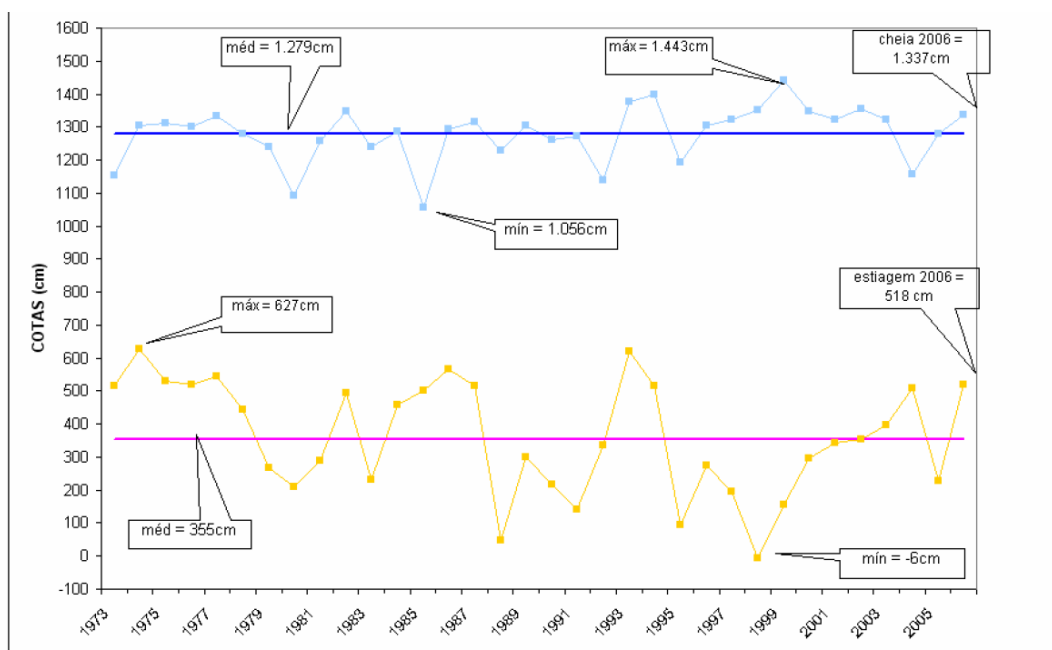


Figura 4: Cotas máximas e mínimas anuais do Rio Solimões em Santo Antônio do Içá-AM, coletadas de 1973 até 2006
Fonte: CPRM (2008)

Na Figura 5 é apresentado um gráfico com os valores das cotas máximas (azul claro) e mínimas (laranja) do Rio Solimões em Fonte Boa-AM (Estação Hidrometeorológica 5) observadas anualmente, bem como, a média das cotas máximas anuais (em azul) e das cotas mínimas anuais (em rosa).

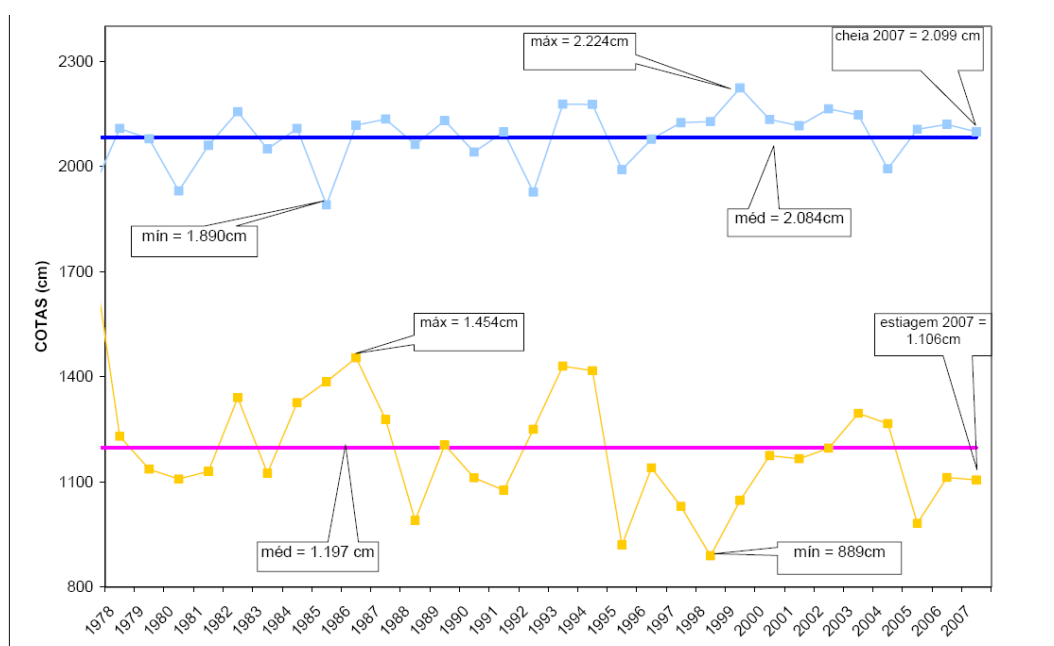


Figura 5: Cotas máximas e mínimas anuais do Rio Solimões em Fonte Boa-AM, coletadas de 1978 até 2007
Fonte: CPRM (2008)

Na Figura 6 é apresentado um gráfico com os valores das cotas máximas (azul claro) e mínimas (laranja) do Rio Solimões em Tefé-AM (Estação Hidrometeorológica 12) observadas anualmente, bem como, a média das cotas máximas anuais (em azul) e das cotas mínimas anuais (em rosa).

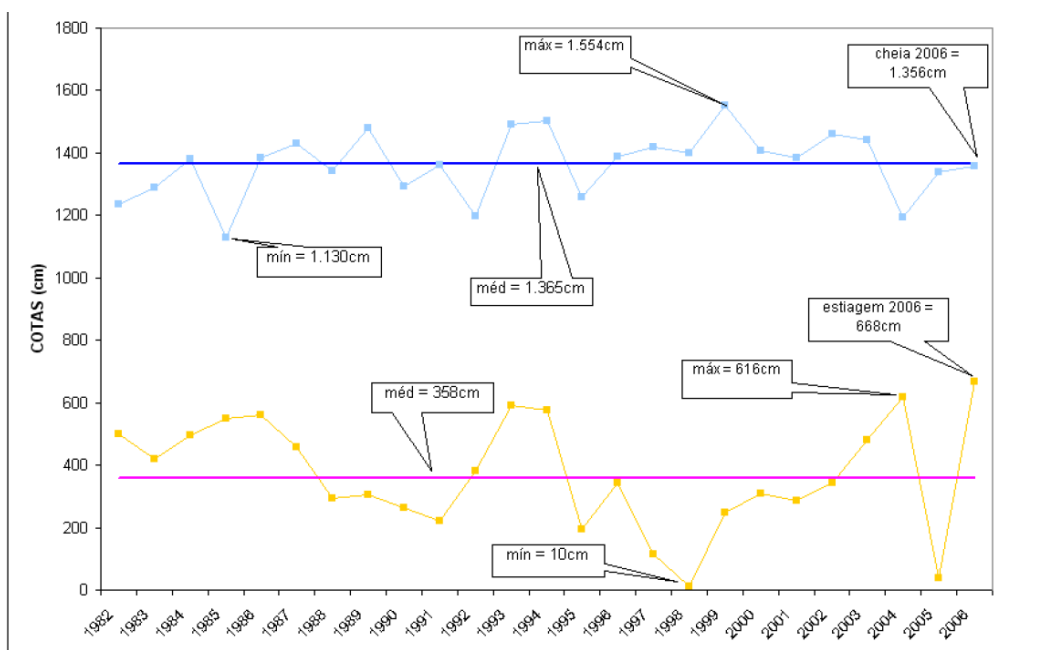


Figura 6: Cotas máximas e mínimas anuais do Rio Solimões em Tefé-AM, coletadas de 1982 até 2006
Fonte: CPRM (2008)

Na Figura 7 é apresentado um gráfico com os valores das cotas máximas (azul claro) e mínimas (laranja) do Rio Solimões em Itapeua -AM (Estação Hidrometeorológica 13) observadas anualmente, bem como, a média das cotas máximas anuais (em azul) e das cotas mínimas anuais (em rosa).

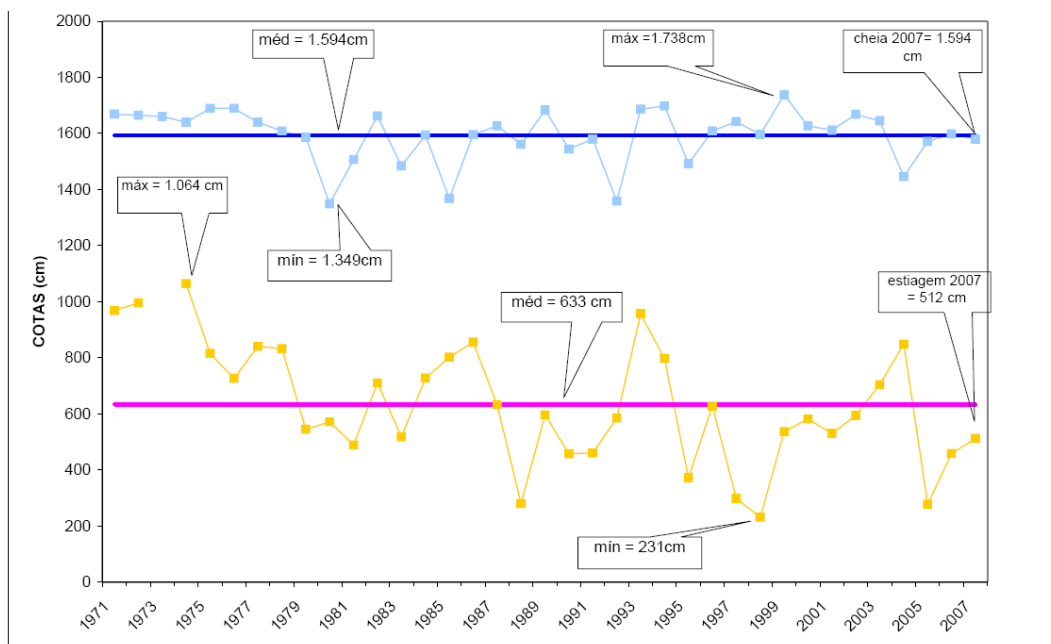


Figura 7: Cotas máximas e mínimas anuais do Rio Solimões em Itapéua-AM, coletadas de 1971 até 2007
Fonte: CPRM (2008)

Na Figura 8 é apresentado um gráfico com os valores das cotas máximas (azul claro) e mínimas (laranja) do Rio Solimões em Manacapuru-AM (Estação Hidrometeorológica 20) observadas anualmente, bem como, a média das cotas máximas anuais (em azul) e das cotas mínimas anuais (em rosa).

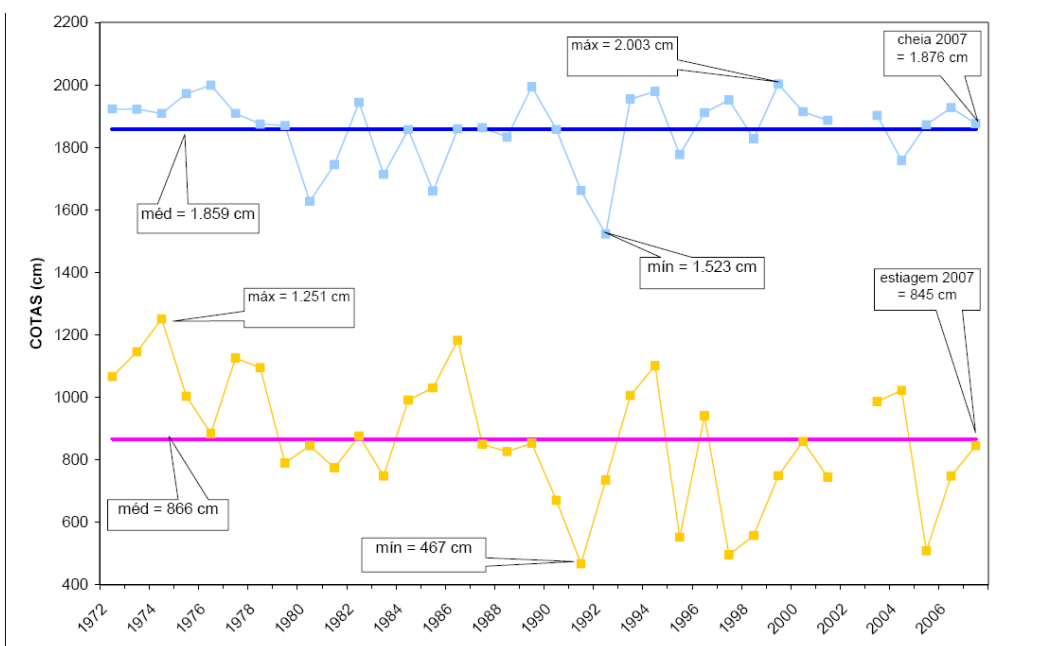


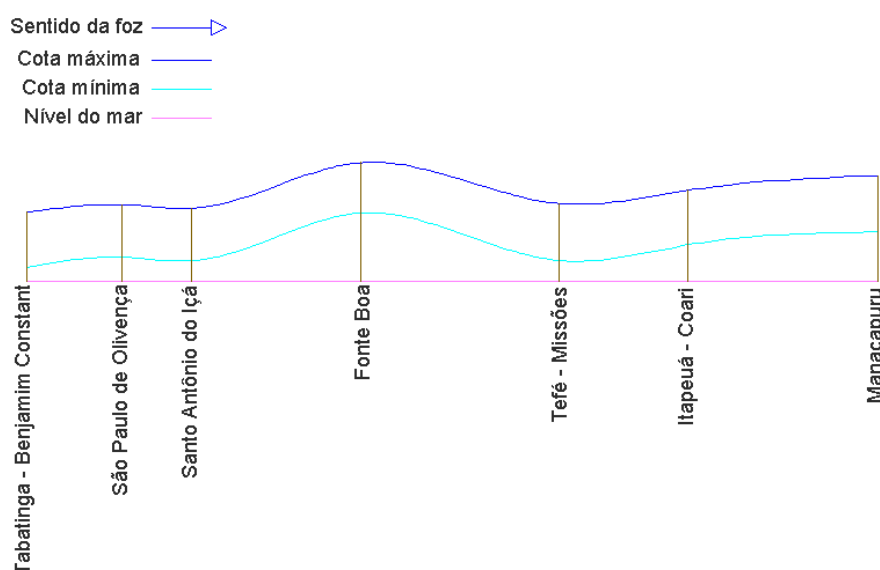
Figura 8: Cotas máximas e mínimas anuais do Rio Solimões em Manacapuru-AM, coletadas de 1972 até 2007
Fonte: CPRM (2008)

A Tabela 2 apresenta as médias anuais das cotas máximas e mínimas do Rio Solimões, coletadas entre 1971 e 2007, desde a primeira cidade banhada por suas águas em território brasileiro, até a sua foz em Manaus-AM (utilizando-se as informações apresentadas nas figuras de 2 a 7). Na Figura 9 são apresentados os gráficos das médias anuais das cotas máximas e mínimas do Rio Solimões ao longo do seu curso em território brasileiro, cujas escalas horizontais e verticais foram alteradas, de forma a se ter uma melhor visualização do efeito das oscilações do nível deste rio em território brasileiro.

**Tabela 2: Cotas altimétricas do Rio Solimões**

Local	Distância até a foz (km)	Valor médio anual da cota máxima (m)	Valor médio anual da cota mínima (m)
Tabatinga – Benjamin Constant	1.600	12,07	2,42
São Paulo de Olivença	1.432	13,42	4,17
São Antônio do Içá	1.310	12,79	3,55
Fonte Boa	1.011	20,84	11,97
Tefé	663	13,65	3,58
Itapeuá - Coari	436	15,94	6,33
Manacapuru	102	18,59	8,66

Fonte: Modificado de CPRM (2008)

**Figura 9: Oscilações altimétricas do Rio Solimões, com seus altos e baixos (médias anuais)**

A Tabela 3 apresenta as cotas do Rio Solimões, desde a sua entrada em território brasileiro, até a cidade de Manaus-AM, na sua confluência do o Rio Negro para formar o Rio Amazonas, coletadas entre 29/03 e 08/04/09 (datas próximas), de maneira a ilustrar as oscilações do seu nível, apontando seus altos e baixos em função de seu percurso. A Figura 10 apresenta os mesmos resultados, porém em forma de gráficos, cujas escalas horizontais e verticais foram alteradas, de forma a se ter uma melhor visualização do efeito de redução e elevação do nível do Rio Solimões há cerca de 436 km de sua foz, na cidade de Coari-AM.

Tabela 3: Cotas altimétricas do Rio Solimões

Local	Distância até a foz (km)	Data	Cota em (m)
Tabatinga – Benjamim Constant	1.600	08/04/09	12,41
Fonte Boa	1.011	07/04/09	21,37
Itapeuá – Coari	436	29/03/09	15,74
Manacapuru	102	06/04/09	18,40

Fonte: Modificado de CPRM (2008)

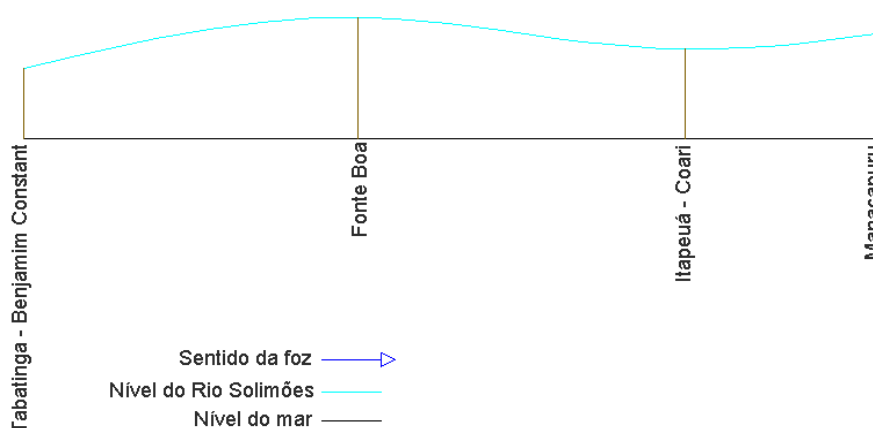


Figura 10: Oscilações altimétricas do Rio Solimões, com seus altos e baixos (medições simultâneas)

CONCLUSÕES

Dentre as possíveis explicações para o fenômeno da oscilação do nível das águas do Rio Solimões em território brasileiro podem ser citadas duas delas, que possuem maior probabilidade de se constatar, sendo elas a influência do encontro do rio principal com seus afluentes e também as variações da área de seção transversal de sua calha, incluindo-se as variações altimétricas do talvegue. Este artigo recomenda, todavia, que estes fatores sejam estudados com aprofundamento, para que se obtenha a comprovação científica dos mesmos, gerando o conhecimento necessário para sua total compreensão.

Com as informações disponibilizadas neste artigo, espera-se levar informações ao conhecimento da grande parte da população brasileira, que não convive com a realidade Amazônica, algumas características peculiares tanto da Bacia Hidrográfica Amazônica, como das características fluviométricas do Rio Solimões, características estas que o distinguem dos demais tipos de águas superficiais dos rios brasileiros, chegando o mesmo a ficar a apenas 2 cm acima do nível do mar em Tabatinga-AM (no período de seca de 2005), isso a 3.144 km da foz do Rio Amazonas.

Com estas informações, espera-se subsidiar tanto a comunidade científica para a busca do conhecimento sobre a realidade da região, como também os legisladores e governantes, com informações gerais sobre o Rio Solimões que são de grande importância para a formulação de programas, resoluções e leis que contemplem a realidade da região, que é pouco conhecida por grande parte da população brasileira.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALBUQUERQUE, A. R. Excursão Temática: Ecossistemas aquáticos amazônicos: usos e impactos. Apostila do Curso de Especialização em Planejamento e Gerenciamento de Águas. Universidade Federal do Amazonas – UFAM. 2005.
2. CUNHA, H. B. da; PASCOALOTO, D. Hidroquímica dos Rios da Amazônia. Centro Cultural dos Povos da Amazônia. 2006.
3. PNRH, Plano Nacional de Recursos Hídricos – Região Hidrográfica Amazônica. Disponível em <<http://pnrh.cnrh-srh.gov.br/>>. Acesso em 14 de outubro de 2006.
4. CPRM - COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS (2008). Monitoramento de Eventos Hidrológicos Críticos na Região da Amazônia Legal. Disponível em <<http://www.cprm.gov.br/>>. Acesso em 19 de outubro de 2008.