



11º SIMPÓSIO
INTERNACIONAL
DE QUALIDADE
AMBIENTAL

02 A 04 DE
OUTUBRO
PORTO ALEGRE-RS
TEATRO DA PUCRS



TEMA
meio ambiente,
política & economia

PROPOSTA DE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA PARA UM CONJUNTO HABITACIONAL EM BELÉM (PA)

Juliana Maia Duarte – duartemaiajuliana@gmail.com

Universidade Federal do Pará, Instituto de Tecnologia, Faculdade de Engenharia Sanitária e Ambiental.
Rua Augusto Corrêa, nº 01. Bairro do Guamá – CEP: 66075-110 -Belém – Pará.

Carlos Eduardo Aguiar de Souza Costa – eduardoaguiarsc@hotmail.com

Universidade Federal do Pará, Instituto de Tecnologia, Pós-Graduação em Engenharia Civil.

Fabiola Souza da Silva – fabiolasilva987.fs@gmail.com

Universidade Federal do Pará, Instituto de Tecnologia, Faculdade de Engenharia Sanitária e Ambiental.

Laila Rover Santana – lailasrover@gmail.com

Universidade Federal do Pará, Instituto de Tecnologia, Pós-Graduação em Engenharia Civil.

Ana Carolina Assmar de Lima Rabelo – anacarolinalima14@gmail.com

Universidade Federal do Pará, Núcleo de Altos Estudos Amazônicos.

Resumo: *O acesso constante à água potável para uso e consumo, apesar de ser um direito humano básico, não tem sido ampliado a todos os indivíduos de forma igualitária. Essa desigualdade pode ser vista principalmente por aqueles que habitam em áreas periféricas desassistidas de políticas públicas de saneamento e saúde. Na cidade de Belém do Pará existem grandes problemas associados ao abastecimento de água para a população. O objetivo do trabalho foi realizar o dimensionamento do projeto do sistema de abastecimento de água para um conjunto habitacional que apresenta muitos problemas relacionados ao tema. Para isto, fez-se necessário realizar uma análise descritiva do lugar e obter parâmetros importantes utilizados no projeto, para o dimensionamento utilizou-se o método Hardy Cross, no qual utiliza a iteração na perda de carga e consumo de água, este foi realizado em planilhas eletrônicas. Os resultados mostram-se consistentes com as condições físicas impostas para determinação das vazões individuais de cada trecho da malha analisada.*

Palavras-chave: *Distribuição de água, Método de Hardy-Cross, Acesso à água.*

Abstract: *Constant access to water wear and consumption, even if it is a basic human right, has been extended to all aspects equally. Inequality may prevail in people living in peripheral areas that are not in the public health and health policy. In the city of Belém do Pará, the main responsible for water supply to the population. The work was done to dimension the project of the water supply system for a housing complex that presents many problems related to the theme. For this, it was necessary to perform a descriptive analysis of the site and to obtain an important design use, for the design of the Hardy Cross method, not being used as a measure of load and water consumption, this was done in electronic spreadsheets. The results show that they consist of impedances for the determination of the individual units of each section of the mesh analyzed.*

Keywords: *Distribution of water, Hardy-Cross method, Access to water.*

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375



11º SIMPÓSIO
INTERNACIONAL
DE QUALIDADE
AMBIENTAL

02 A 04 DE
OUTUBRO
PORTO ALEGRE-RS
TEATRO DA PUCRS



TEMA
meio ambiente,
política & economia

1. INTRODUÇÃO

O saneamento básico é imprescindível para viver de forma digna, obtendo uma estreita relação com a saúde pública (LIBÂNIO et al., 2005). A oferta dos serviços de saneamento está diretamente relacionada à melhoria da qualidade de vida das pessoas, o Brasil apresenta imensos déficits na oferta desses serviços constatados estatisticamente, no qual parcelas significativas da população não tem acesso aos benefícios do saneamento básico (MORAES; OLIVEIRA, 2017). Essa situação se destaca tanto quando se comparam as regiões do país ou quando se comparam áreas da maioria das grandes cidades brasileiras.

O acesso constante à água potável para uso e consumo, apesar de ser um direito humano básico, não tem sido ampliado a todos os indivíduos de forma igualitária. Essa desigualdade pode ser vista principalmente por aqueles que habitam em áreas periféricas desassistidas de políticas públicas de saneamento e saúde. Essa situação tem provocado inquietude, especialmente em países em desenvolvimento e, afetando as pessoas que residem em áreas de vulnerabilidade social (RAZZOLINI; GUNTER, 2008).

O Brasil é um dos países mais ricos em água doce do planeta, porém algumas cidades defrontam com crises de abastecimento, dos quais estão englobados alguns municípios situados na região Norte (REBOUÇAS, 2003), onde o quantitativo hídrico é bastante abundante, concentrando 81% da disponibilidade hídrica do país (ANA, 2011). Esse contexto de abundância torna a Amazônia Legal reconhecida internacionalmente como o território das águas; essa concepção de quantidade, ligada aos mitos de baixa densidade demográfica e homogeneidade cultural, contribuiu para elaboração incorreta de indicadores de sustentabilidade dos recursos hídricos nessa região (CARMELLO et al., 2015). Apesar de que a região da Amazônia Legal seja conhecida pela abundância de oferta de recursos hídricos não retrata, por si só, a viabilidade de satisfazer as necessidades elementares de seus habitantes (GIATTI; CUTOLO, 2012).

De acordo com a Agência Nacional de Águas (ANA, 2011), aproximadamente 70% dos habitantes da região Norte não tem acesso à água tratada. Segundo Ferreira et al. (2017) é fundamental debater e repensar a respeito da disponibilidade dos recursos hídricos na região Amazônica, para que se possa introduzir um conceito de escassez diante da perspectiva do acesso a água para atendimento das atividades humanas.

Na cidade de Belém, capital do estado do Pará, um dos empecilhos desta situação são os problemas na rede de abastecimento, ocorrendo uma perda maior que 40% na distribuição de água potável para o ano de 2013 e atendimento de 80,41% da população para o ano de 2014 (PSMB, 2018). Este trabalho teve por objetivo dimensionar uma rede de abastecimento de água para um conjunto localizado em zona de ocupação espontânea, utilizando o método Hardy Cross.

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375



11º SIMPÓSIO
INTERNACIONAL
DE QUALIDADE
AMBIENTAL

02 A 04 DE
OUTUBRO
PORTO ALEGRE-RS
TEATRO DA PUCRS



TEMA
meio ambiente,
política & economia

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de Estudo e Poço utilizado

A proposta do dimensionamento do abastecimento de água foi na área do conjunto habitacional Panorama XXI, localizado no bairro do Mangueirão na cidade de Belém – PA, com uma área de 25.750 m² (Figura 1). A captação da água será feita por pelo poço: 1500000901, sendo o poço mais próximo do conjunto, com a profundidade e vazão adequada para atender o consumo de água da população.

Figura 1 – Localização da área de estudo



Fonte: Google Earth (2017)

Realização



Correalização



Informações:

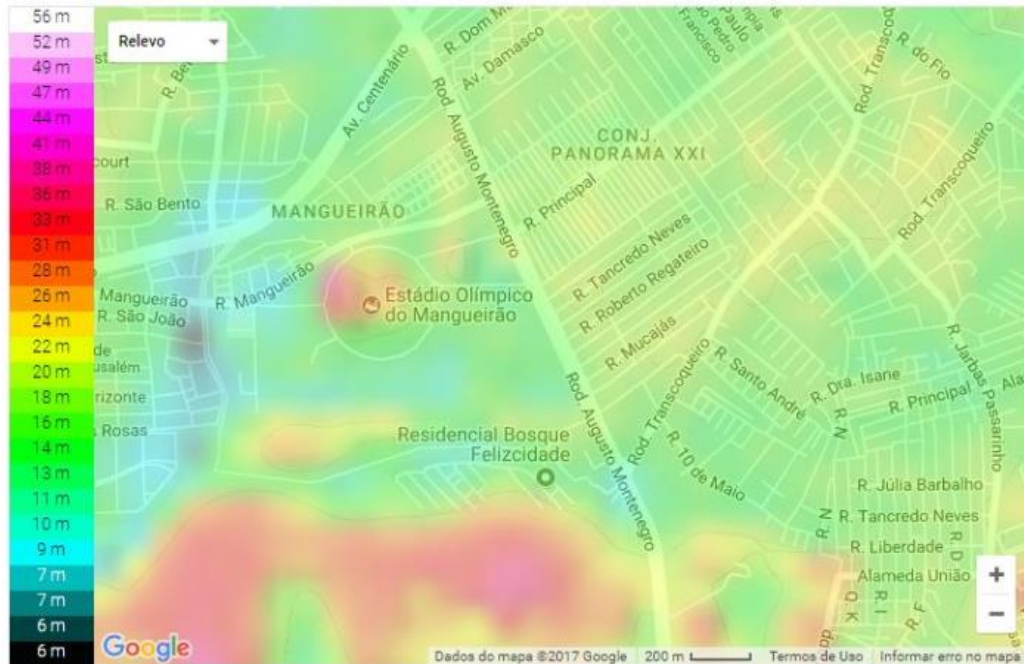
qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375



2.2 Topografia

O conjunto Panorama XXI possui valores de cotas entre 16 m e 20 m (Figura 2), com uma cota média de 18 m.

Figura 2 – Topografia da Região



Fonte: Google Earth (2017)

2.3 Método Hardy-Cross

O dimensionamento da rede de distribuição de água foi feito pelo método de Hardy Cross, considerando as vazões que saem das tubulações estejam concentradas por nós, sendo centros de consumo das áreas de influência dos módulos. Utilizando: o princípio da continuidade e princípio da conservação de energia; a soma das vazões que chegam ao nó é igual à soma das vazões que dele saem; a soma das perdas de carga nos condutos que formam o anel é igual a zero; atribui-se um sentido (horário ou anti-horário) para determinar as vazões e perdas de carga negativas e positivas. As perdas de carga foram calculadas pela fórmula de Hazen-Williams Equação (1).

$$J = \frac{10,643 \times Q^{1,85}}{C^{1,85} \times D^{4,87}} \times L \quad (1)$$

2.4 Determinação das vazões e volume do reservatório

As demais grandezas foram obtidas através das seguintes equações:

Consumo médio diário

$$CMD = P \times q \quad (2)$$

Sendo, CMD o consumo médio diário de água (L/dia); P a população (hab); e q o consumo per Realização Correalização Informações:



11º SIMPÓSIO
INTERNACIONAL
DE QUALIDADE
AMBIENTAL

02 A 04 DE
OUTUBRO
PORTO ALEGRE-RS
TEATRO DA PUCRS



TEMA
meio ambiente,
política & economia

capita (L/hab.dia).

Vazão média

$$Q_{\text{méd.}} = \frac{P \times q}{86.400} \quad (3)$$

Sendo, $Q_{\text{méd.}}$ a vazão média (L/s); P a população (hab); e q o consumo per capita (L/hab.dia).

Vazão de captação

$$Q_c = K_1 \times \frac{P \times q}{3600 \times 16} \quad (4)$$

Sendo, Q_c a vazão de captação de água (L/s); K_1 o coeficiente de dia de maior consumo (-); P a população (hab); e q o consumo per capita (L/hab.dia).

Vazão de distribuição

$$Q_d = K_1 \times K_2 \times Q_{\text{méd.}} \quad (5)$$

Sendo, Q_d a vazão de distribuição (L/s); K_1 o coeficiente de dia de maior consumo (-); K_2 o coeficiente da hora de maior consumo (-); e $Q_{\text{méd.}}$ a vazão média (L/s).

Vazão máxima

$$Q_{\text{máx.}} = \frac{P \times q \times K_1 \times K_2}{86.400} \quad (6)$$

Sendo, $Q_{\text{máx}}$ a vazão máxima de distribuição (L/s); K_1 o coeficiente de dia de maior consumo (-); K_2 o coeficiente da hora de maior consumo (-); e q o consumo per capita de água (L.hab.dia).

Vazão específica

$$Q_{\text{específica}} = \frac{Q_{\text{máx.}}}{A_{\text{total}}} \quad (7)$$

Sendo, $Q_{\text{específica}}$ a vazão específica (L/s.ha); $Q_{\text{máx}}$ a vazão máxima de distribuição (L/s); e A_{total} a área de influência total do projeto (ha).

Volume de reservação

$$V = \frac{1}{3} \times P \times q \times K_1 \times K_2 \quad (8)$$

Sendo, V o volume do reservatório (L); P a população (hab); K_1 o coeficiente de dia de maior consumo (-); K_2 o coeficiente da hora de maior consumo (-); e q o consumo per capita de água (L/hab.dia). O volume do reservatório elevado foi dado considerando 30% do volume total, e o reservatório apoiado por 60% do volume total.

2.5 Saneamento Básico

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375



O abastecimento de água neste local é de origem pública, fornecido pela concessionária do estado, com atendimento de 63,84% da população (Quadro 1). Sobre o saneamento básico do local, ocorrem frequentemente problemas de drenagem de águas pluviais, não existindo dados disponíveis desse atendimento. Entretanto, observa-se alagamentos em alguns pontos. O tratamento de esgoto é ineficiente, com apenas 8,75% da população atendida (IBGE, 2010).

Quadro 1- Atendimento da população quanto a serviços de saneamento básico.

Serviço	Atendimento (%)
Abastecimento de água	63,84
Esgotamento sanitário	8,75
Resíduos sólidos urbanos	96,38

Fonte: IBGE (2017).

2.6 Normas Técnicas

NBR 12211/92 - Estudos de concepção de sistemas públicos de abastecimento de água;

NBR 12218/94 - Projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público;

NBR 12217/94 - Projeto de reservatório de distribuição de água para abastecimento público;

NBR 12212/92 - Projeto de poço para captação de água Subterrânea, esta norma fixa as condições exigíveis para a elaboração de projeto de poço para captação de água subterrânea para abastecimento público;

NBR 12244/92 - Construção de poço para captação de água subterrânea, esta Norma fixa as condições exigíveis na construção de poço para captação de água subterrânea, destinada ao abastecimento público;

Lei 11445/ 2007 - Institui a Política Nacional sobre Saneamento Básico e dá outras providências.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Parâmetros do projeto

Denomina-se população de projeto a população total a que o sistema deverá atender. Considerando uma média de 4 habitantes por domicílio (IBGE, 2010). Foi estimado uma população de 2.880 habitantes, com 720 residências para o ano de 2017, com base em uma taxa de crescimento de 1,02. Foi gerado uma população de projeto para 2037 de 4.280 habitantes (Quadro 2), considerando um índice de atendimento de 100% da população.

Quadro 2 – Parâmetros do projeto

Área total	25,75 ha
Área de projeto	21,92 ha
Consumo per-capita	150 L/hab.dia
Coefficiente do dia de maior consumo (k_1)	1,2
Coefficiente da hora de maior consumo (k_2)	1,5
Coefficiente de rugosidade de Hazen-Willians (C)	130
Crescimento populacional	1,02

3.2 Vazões de projeto

O dimensionamento dispõe de diferentes vazões dependendo da velocidade desejada. De acordo com as equações supracitadas na metodologia foram calculadas as vazões como apresentado Quadro 3.

Quadro 3 – Vazões de projeto

Consumo médio Diário	641.929 L/dia
Vazão média	7,43 L/s

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375



Vazão de captação	48,12 m ³ /h
Vazão de distribuição	13,37 L/s
Vazão máxima	13,37 L/s
Vazão específica	0,61 L/s.ha
Volume de reservação	386 m ³

3.3 Dados do reservatório

O local escolhido para o reservatório ser construído foi na cota de 19 m, sendo um ponto estratégico para o abastecimento, pois é a maior cota do conjunto habitacional e possui uma área disponível, condizendo com a real localização do mesmo (Quadro 4).

Quadro 4 – Características do reservatório

	Reservatório	
	Apoiado	Elevado
Volume (m ³)	270	116
Raio (m)	3	5
Altura (m)	5	8

3.4 Captação de água

As informações do poço foram obtidas pelo Sistema de Informações de Água subterrâneas - SIAGAS (2017) (Quadro 5). Atualmente o abastecimento do conjunto é realizado por um poço inserido no próprio conjunto, no qual não foi encontrado o cadastro do mesmo no SIAGAS.

Quadro 5 – Dados gerais do poço

Nome	C-587/COSANPA -PEHRMBA
Natureza do Poço	Tubular
Sub-Bacia Hidrográfica	Rios Meruu, Acara, Guamá e outros
Situação	Equipado

Fonte: SIAGAS (2017)

No Quadro 6 está disponível os dados de bombeamento no poço, sendo obtido qual a vazão após a estabilização. Neste poço a vazão atende a que será necessária para o abastecimento do conjunto (48,12 m³/h). Como não há registro no SIAGAS do poço do atual abastecimento de água no conjunto, há possibilidade de a vazão de captação não ser suficiente, como encontrado em outros poços próximos ao conjunto.

Quadro 6 – Teste de Bombeamento do Poço

Nível Estático	13,70 m
Nível Dinâmico	45,43 m
Vazão Específica	4,412 m ³ /h/m
Vazão após estabilização	140 m ³ /h

Fonte: SIAGAS (2017)

3.5 Método Hardy-Cross

Foram dimensionados 4 anéis com vazões estimadas para estes, na Figura 5 apresenta a área para cada anel. Os nós são pontos de consumo, dados na extremidade de cada anel, cada nó possui uma área de influência.

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375

Figura 5 – Anéis da rede malhada



As respectivas vazões, diâmetros, e comprimento de cada trecho são dadas no Quadro 7, sendo as cores de cada trecho inseridas para facilitar o entendimento, podendo ser um trecho participante de dois anéis por exemplo. Como é estimada um sentido para o fluxo de água, a vazões negativas indicam o sentido que vão ao contrário do fluxo. O trecho “R-1” é do reservatório até o primeiro ponto de consumo de água.

Quadro 7 – Dados de entrada para a iteração no Hardy-Cross

Anel	Área do anel (ha)	Trecho	D	L	a	Q(m³/s)
I	5,37	01/fev	0,150	250	3327,46	0,00712
		02/mar	0,100	206	19736,71	0,0030
		03/abr	0,100	250	23952,31	0,0016
		01/abr	0,050	206	576405,14	-0,0010
II	5,25	01/abr	0,050	206	576405,14	0,0010
		04/mai	0,075	255	99121,00	0,0011
		06/mai	0,050	206	576405,14	-0,0005
		01/jun	0,075	255	99121,00	-0,0028
III	5,05	01/fev	0,150	250	3327,46	-0,00712
		02/jul	0,100	200	19161,85	-0,002748
		07/ago	0,075	255	99121,00	-0,001314
		01/ago	0,075	200	77741,96	0,001
IV	5,06	01/jun	0,075	255	99121,00	0,0028
		06/set	0,050	200	559616,64	0,0007
		01/ago	0,075	200	77741,96	-0,001
		08/set	0,050	255	713511,22	-0,00088
		R-1	0,150	43	572,32	0,013

A simulação foi realizada até que as perdas de carga zerassem em todos os circuitos indicando o fim

Realização

Correalização

Informações:



do consumo de água até mesmo nos pontos mais desfavoráveis, que são os últimos pontos de consumo. As vazões foram corrigidas e as perdas de cargas zeraram na interação número 24, as vazões corrigidas estão no Quadro 8.

Quadro 8 – Dados de vazões corrigidas pelo Hardy Cross

24					
H	$a \cdot IQI^N - 1$	$a \cdot Q \cdot IQI^N - 1$	AQ(m)	Cutros Circuitos	Q(m ³ /s)
0,3248	47,6742911	0,3248	0,0000	0,0000	0,0068
0,5411	157,722663	0,5411	0,0000		0,0034
0,2402	120,555637	0,2402	0,0000		0,0020
-1,1062	1356,36205	-1,1062	0,0000	0,0000	-0,0008
0,0000	1682,3146	0,0000	0,0000		
1,1062	1356,36205	1,1062	0,0000	0,0000	0,0008
0,4891	360,043817	0,4891	0,0000		0,0014
-0,1026	454,486423	-0,1026	0,0000		-0,0002
-1,4927	601,395107	-1,4927	0,0000	0,0000	-0,0025
0,0000	2772,2874	0,0000	0,0000		
-0,3248	47,6742911	-0,3248	0,0000	0,0000	-0,0068
-0,1950	97,0807034	-0,1950	0,0000		-0,0020
-0,0994	173,042164	-0,0994	0,0000		-0,0006
0,6191	351,917469	0,6191	0,0000	0,0000	0,0018
0,0000	669,7146	0,0000	0,0000		
0,7681	1128,76809	0,7681	0,0000		0,0007
-0,6191	351,917469	-0,6191	0,0000	0,0000	-0,0018
-1,6417	1825,04226	-1,6417	0,0000		-0,0009
0,0000	0	0,0000			

3.6 Altura do Reservatório

A altura do reservatório foi de 11 m, subtraindo o maior valor da somatória da cota do terreno + perda de carga acumulada nos trechos até o último ponto + pressão disponível da cota do reservatório (19 m). Essa altura condiz com a real altura do reservatório. O Quadro 9 dispõe da cota do terreno em cada nó, suas respectivas vazões de consumo, perda de carga acumulada no sentido do fluxo de água, entre outros dados necessários para o cálculo.

Quadro 9 – Dados de vazões corrigidas pelo Hardy Cross

ALTURA DO RESERVATÓRIO						
C	1,85	4,87	10,643	Pressão Disponível (m.c.a)	Cota do Reservatório (m)	
130				10	19	
NÓ	COTA (m)	Q (m ³ /s)	H (m/m)	D (m)	Cota Piezométrica	(CT+H+Pdisp)
1	19,00	0,001434	0	0,050	0,000000	29,00
2	18,00	0,001434	0,3241	0,100	0,000172	28,00
3	17,00	0,001444	0,87	0,100	0,000466	27,00
4	18,00	0,001444	1,1054	0,050	0,017418	28,02
5 Realização	18,00	0,001589	1,5945	0,050	0,029991	28,03
6	17,00	0,001579	1,4927	0,050	0,027750	27,03
7	18,00	0,001434	0,5498	0,075	0,001122	28,00
8	20,00	0,001434	0,6192	0,050	0,009632	30,01
9	19,00	0,001579	0,2609	0,050	0,042031	29,04
ALTURA DO RESERVATÓRIO (m)				11,01		



11º SIMPÓSIO
INTERNACIONAL
DE QUALIDADE
AMBIENTAL

02 A 04 DE
OUTUBRO
PORTO ALEGRE-RS
TEATRO DA PUCRS



TEMA
meio ambiente,
política & economia

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O dimensionamento foi realizado para a melhoria do sistema de abastecimento de água no conjunto habitacional, no qual é observado muitos problemas relacionados ao acesso a água. Apesar de a cidade estar inserida em um contexto de excelente reserva hídrica, existe um baixo atendimento na distribuição de água para a população, possivelmente pela rede de distribuição que é antiga e necessita de uma reforma com novos dimensionamentos.

Essas tubulações antigas, vinculadas a falta de manutenção frequente, afeta também a qualidade da água, pois o ferro das tubulações arcaicas faz com que a água chegue amarelada nas casas, sendo uma das maiores reclamações feita pela população. O bom dimensionamento e execução, incluindo outras variáveis, como pouca perda de água na distribuição e o tratamento da água dentro dos padrões da legislação, são essenciais para dar a população de uma cidade uma vida com qualidade.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANA. Agência Nacional de Águas. Atlas Brasil: abastecimento urbano de água: panorama nacional. Brasília: Engecorps; Cobrape, 2010. Disponível em: <<http://arquivos.ana.gov.br/institucional/sge/CEDOC/Catalogo/2011/AtlasBrasilAbastecimentoUrbanoAguasPanoramaNacionalv1.pdf>>. Acesso em: 17 jan 2018.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo demográfico, 2010. Acesso em 27 mar 2017.

CARMELLO, N. et al. Indicadores de insustentabilidade hídrica na Amazônia: mobilização de todos os setores para implantação da gestão das águas no estado de Rondônia – Brasil. Revista Científica MONFRAGÜE DESARROLLO RESILIENTE, v. 4, n.2, p. 66 – 86, 2015.

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS-CPRM. Sistema de Informações de Águas Subterrâneas-SIAGAS. Disponível em: <http://siagasweb.cprm.gov.br/layout>. Acesso em 21 ago 2017.

FERREIRA, F. N. et al. GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS NA AMAZÔNIA: UM PANORAMA DA PARTICIPAÇÃO DA SOCIEDADE CIVIL NOS ESPAÇOS DELIBERATIVOS. HOLOS, v. 33, n. 8, p. 336-351, 2017.

GIATTI, L. L.; CUTOLO, S. A. Acesso à água para consumo humano e aspectos de saúde pública na Amazônia Legal. Ambiente & Sociedade, v. 15, n. 1, p. 93-109, 2012.

LIBÂNIO, P. A. C. et al. A dimensão da qualidade de água: avaliação da relação entre indicadores sociais, de disponibilidade hídrica, de saneamento e de saúde pública. Revista Engenharia Sanitária, Rio de Janeiro, v.10, n. 3, p. 219-228, 2005.

MORAES, S. C.; OLIVEIRA, O. C. Desafios para a sustentabilidade na gestão dos serviços de abastecimento de água na Amazônia: aspectos socioambientais e econômicos do sistema de abastecimento de água na cidade de Macapá-AP. Revista Espacios, Caracas - Venezuela, v. 38, n. 22, p. 27, 2017.

PMSB. Plano Municipal de Saneamento Básico de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário de Belém – Pará. Disponível em: http://www.belem.pa.gov.br/amae/?page_id=723 Acesso em: 14 jun 2017.

RAZZOLINI, M. T. P.; GÜNTER, W. M. R. Impactos na Saúde das Deficiências de Acesso a Água. Saúde Soc, São Paulo, v.17, n.1, p.21-32, 2008.

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375



11º SIMPÓSIO
INTERNACIONAL
DE QUALIDADE
AMBIENTAL

02 A 04 DE
OUTUBRO
PORTO ALEGRE-RS
TEATRO DA PUCRS



TEMA
meio ambiente,
política & economia

REBOUÇAS, A. C. Água no Brasil: abundância, desperdício e escassez. BAHIA ANÁLISE & DADOS, Salvador, v. 13, n. ESPECIAL, p. 341-345, 2003.

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375