



Revista de Gestão Costeira Integrada -
Journal of Integrated Coastal Zone
Management

E-ISSN: 1646-8872

rgci.editor@gmail.com

Associação Portuguesa dos Recursos
Hídricos

de Oliveira Guimarães, Danielly; Cajueiro Carneiro Pereira, Luci; Cunha Monteiro,
Marcela; da Costa, Rauquirio Marinho
Aspectos Sócioeconômicos e Ambientais das Comunidades Rurais da Bacia Hidrográfica
do Rio Caeté (Pará-Brasil)
Revista de Gestão Costeira Integrada - Journal of Integrated Coastal Zone Management,
vol. 9, núm. 2, 2009, pp. 71-84
Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos
Lisboa, Portugal

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=388340126006>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal

Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

Aspectos Sócioeconômicos e Ambientais das Comunidades Rurais da Bacia Hidrográfica do Rio Caeté (Pará-Brasil)¹

Socioeconomic and Environmental Aspects of Rural Communities of the Caeté River Basin (Pará-Brazil)

Danielly de Oliveira Guimarães^{1, 2}, Luci Cajueiro Carneiro Pereira²,
Marcela Cunha Monteiro², Rauquirio Marinho da Costa³

RESUMO

A ausência do gerenciamento de bacias hidrográficas na região Amazônica tem afetado seus recursos hídricos nos últimos anos. Por esta razão, este estudo focaliza os aspectos socioeconômicos e ambientais de dezoito comunidades rurais localizadas na Bacia Hidrográfica do Rio Caeté. A metodologia adotada para o levantamento do perfil socioeconômico e das condições de vida e moradia (ICV-MO) foi baseada na aplicação de questionários estruturados e semi-estruturados. Em algumas comunidades, a produção doméstica de lixo foi estimada e catalogada, em 20% das residências. Quanto à qualidade da água, análises dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos (turbidez, cor real, cor aparente, pH, temperatura, ferro dissolvido, nutrientes dissolvidos, coliformes fecais e coliformes totais) foram realizadas nos principais poços que abastecem as comunidades estudadas. Os resultados obtidos mostraram que das 2.207 famílias (~9.573 habitantes) que habitam as 18 comunidades rurais nas margens do rio Caeté, a maioria possui baixa-renda, baixo grau de escolaridade e precárias condições de vida e moradia. Os serviços e infraestrutura disponíveis são ineficientes ou ausentes. Falta abastecimento de água potável, coleta de lixo, saneamento básico, escolas, atendimento médico, etc. É necessário que as autoridades governamentais adotem políticas públicas para consolidar a apropriação de um plano de gestão que proporcione boa qualidade de vida aos moradores da Bacia Hidrográfica do Rio Caeté.

Palavras-chave: Bacia Hidrográfica, Serviços e Infraestrutura, Gerenciamento.

1 autora correspondente: danielly.guimaraes@hotmail.com

2 Universidade Federal do Pará, Faculdade de Biologia, Instituto de Estudos Costeiros, Laboratório de Oceanografia Costeira e Estuarina, Campus Universitário de Bragança, Alameda Leandro Ribeiro, s/n, Aldeia, Bragança, CEP: 68600-000, Aldeia, Bragança, Pará, Brasil. email dos autores: danielly.guimaraes@hotmail.com, cajueiro@ufpa.br, marcela_cm@hotmail.com, raucosta@ufpa.br.

3 Universidade Federal do Pará, Faculdade de Biologia, Instituto de Estudos Costeiros, Laboratório de Plâncton e Cultivo de Microalgas, Campus Universitário de Bragança, Alameda Leandro Ribeiro, s/n, Aldeia, Bragança, CEP: 68600-000, Aldeia, Bragança, Pará, Brasil.

ABSTRACT

The absence of watershed management in Amazon inhabited areas has affected its water resources over the past years. For this reason, this study focuses on the social and environmental aspects of coastal communities located in the Caeté River basin, north of Brazil. The adopted methodology was based on structured and semi-structured questionnaires applied to the local population to characterize the socioeconomic profile and the living and dwelling conditions. The domestic trash production was quantified and a determination was made of the composition of the trash, in some communities, from samples of around 20% of the residences. Water quality analyses of the main wells that supply the studied communities were carried out based on the determination of physical and chemical variables (turbidity, real color, apparent color, pH, temperature, dissolved iron and dissolved nutrients) and bacteriological studies (fecal and total coliforms). The obtained results showed that the Caeté River basin has approximately 18 communities, totaling nearly 2,207 families (~9,573 inhabitants) and the majority of the population has low income, low education and low living and dwelling conditions. The services and infrastructure are inadequate and there is a lack of potable water, basic sanitation, trash collection, school, medical assistance, etc. It is necessary that Governmental Authorities enforce public policies and elaborate management plans to guarantee the life quality of the local inhabitants.

Keywords: Hydrographic Basin, Services and Infrastructure, Management.

1. INTRODUÇÃO

As áreas costeiras são altamente produtivas e diversas, de elevado valor ecológico e econômico, nas quais as comunidades humanas locais se beneficiam de seus recursos naturais e da ocupação de seu território (Beatley, et al., 2002; Belfiore, 2003). Além de despertarem um enorme interesse por parte dos setores imobiliário, comercial, turístico e pesqueiro, estas áreas geram renda e atraem populações que contribuem para as inúmeras transformações socioambientais (Cicin-Sain & Knecht, 1998; Irtem et al., 2005).

As bacias hidrográficas da região amazônica vêm sendo afetadas devido à falta de gerenciamento dos recursos hídricos e de políticas públicas de gestão territorial (Horbe et al., 2005). O estado do Pará, localizado na região amazônica, possui sete regiões hidrográficas, dentre as quais encontra-se a Costa Atlântica Nordeste, local onde está inserida a Bacia dos Rios do Atlântico, com área aproximada de 122.000km² (Governo do Estado do Pará, 2004).

A Bacia Hidrográfica do rio Caeté, inserida na Bacia dos Rios do Atlântico, possui uma área de 2.195km² e extensão do rio principal de cerca de 149km, das nascentes (município de Bonito) à foz (municípios de Bragança e Augusto Corrêa). De modo geral, esta bacia vem sofrendo perda da biodiversidade e da qualidade dos recursos hídricos, como consequência do uso inadequado dos recursos naturais e da ocupação desordenada do solo, ao mesmo tempo em que esta se apresenta como unidade

fundamental para o planejamento do uso e conservação ambiental, mostrando-se extremamente vulnerável às atividades antrópicas.

As dezoito comunidades ao longo do rio Caeté vivem basicamente dos recursos extraídos deste rio (pesca, caranguejo e outros) ou da agricultura familiar (Gorayeb, 2008). Para conhecer melhor a dinâmica socioambiental das comunidades ribeirinhas do Caeté, este estudo objetivou caracterizar o uso e a ocupação territorial, assim como os principais aspectos socioeconômicos e ambientais dessas comunidades.

2. ÁREA DE ESTUDO

A zona costeira do Pará possui uma área total de 91.980,55km² (7,3% da área superficial do estado), abrangendo 40 municípios, com cerca de 2.665.740 habitantes, ou seja, 43% da população paraense (Pereira et al., 2007, Guimarães et al., 2009). Neste contexto está localizada a Bacia Hidrográfica do Caeté, que drena parte do território de sete municípios (Bonito, Santa Luzia do Pará, Ourém, Capanema, Tracuateua, Bragança e Augusto Corrêa), totalizando dezoito comunidades: Arraial do Caeté, Tentugal, São João do Caeté, Vila do Caeté, Arimbú, Caratateua, Sítio Grande, Vila Quiera, Camutá, Nova Mocajuba, Maranhãozinho, Bacuriteua, Acaráj, Monte Alegre, Jutai, Tororomba, Fazendinha, Vila dos Pescadores e Ponta do Urumajó (Figura 1). A economia local é baseada na agricultura familiar, através do cultivo da mandioca, milho, feijão e outros, enquanto que em algumas comunidades a pesca é a principal atividade,

sendo considerada uma prática industrial, artesanal ou de subsistência.

3. METODOLOGIA

Questionários e entrevistas de caráter social foram aplicados, entre janeiro e junho de 2006, com o responsável de cada casa, com o intuito de conhecer o perfil censitário de 100% da população (Tabela 1).

Paralelamente, para caracterizar o processo de uso e ocupação foi realizado um levantamento sobre o uso dos recursos naturais e a ocupação territorial (e.g. ações antrópicas, acesso, infraestrutura, serviços, etc.), através de observação direta, visando estabelecer as relações das principais atividades econômicas e os fatores de degradação ambiental.

A determinação do índice de condições de vida e moradia (ICV-MO) seguiu os padrões utilizados pelo Índice de Desenvolvimento Socioeconômico, criado pela Fundação de Economia e Estatística (Costa, 2004), sendo adaptado à realidade local. Para a determinação do índice foram considerados os aspectos físicos, serviços públicos e a situação da propriedade (Tabela 2).

Em consequência da falta de coleta pública de lixo, na maioria das comunidades, a quantificação e composição da produção de lixo doméstico foram analisadas na segunda quinzena dos meses de setembro e novembro (2006), e janeiro e abril (2007), a partir de uma amostragem com cerca de 20% das residências, em comunidades onde o lixo foi considerado um grave problema ambiental e de saúde pública. Para estimar a produção, sacos de lixo devidamente etiquetados foram distribuídos para acondicionar os dejetos orgânicos e inorgânicos, depois o lixo foi pesado e os dejetos inorgânicos separados para determinar a composição (plásticos, vidros, papelão, borracha, etc.), de acordo com metodologia usada por IBAM (2005) e adaptada por Oliveira (2007).

Para verificar a qualidade da água que abastece as comunidades, foram realizadas coletas de água nos principais poços, totalizando 23 pontos (subterrâneos e amazônicos¹), durante os períodos seco e chuvoso. Para tal, amostras de água foram coletadas para análise

de cor real, cor aparente, pH, ferro dissolvido, nutrientes dissolvidos, e coliformes totais e termotolerantes. A cor real e a cor aparente foram analisadas por um colorímetro; a turbidez por um turbidímetro; o pH por um pHmetro; o ferro dissolvido por um medidor portátil; os nutrientes dissolvidos (nitrito, nitrato e fosfato), de acordo com os procedimentos de Strickland & Parsons (1972) e Grasshoff et al. (1983); e os coliformes fecais e totais, a partir da técnica denominada de tubos múltiplos, seguindo os procedimentos da American Public Health Association (Eaton et al., 2005). Para a classificação da qualidade da água, os procedimentos foram realizados utilizando os parâmetros estabelecidos por resoluções específicas, de acordo com ANVISA (2004) e CONAMA (1986, 2005 e 2008).

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Perfil Socioeconômico

Nas dezoito comunidades rurais da Bacia Hidrográfica do Rio Caeté habitam cerca de 9.573 moradores (2.207 famílias), das quais, 47% são do sexo feminino e 53% do sexo masculino. De maneira geral, a população ao longo da bacia é jovem, sendo o maior número encontrado na comunidade de Ponta do Urumajó, onde 75% dos habitantes possuem idade inferior a 30 anos (Tabela 3). Quanto às principais ocupações, 94% das comunidades desenvolvem como principal atividade, a prática da agricultura (no plantio de mandioca, feijão, arroz, milho, laranja e outros), enquanto 33% desenvolvem atividades de pesca, extração e beneficiamento da carne de caranguejo (*Ucides cordatus*), marisco (e.g. *Mytella* sp.) e outros recursos do mangue, e 6% exercem atividades oriundas da exploração de argila, fabricação de telhas e tijolos, entre outros (Tabela 4). Entre as comunidades pesqueiras, Bacuriteua se destaca por possuir 58% dos comunitários adultos trabalhando com a pesca.

Quanto à renda mensal, a maioria das famílias economicamente ativa ganha <1 salário mínimo. No caso da comunidade de Jutai essa porcentagem é de

1 Poços rasos com abertura sem proteção, conhecidos também como poços livres.

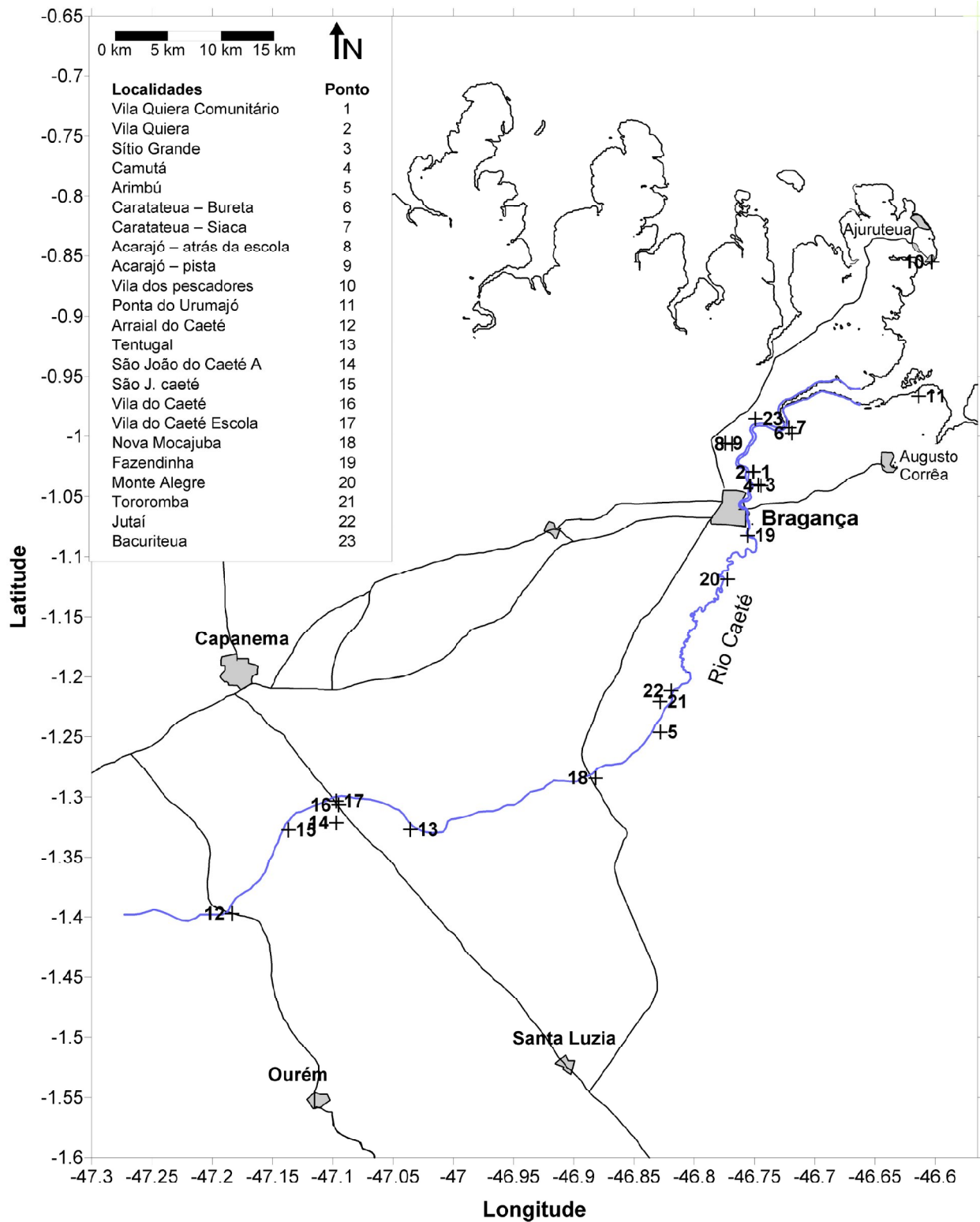


Figura 1. Área de Estudo.

Figure 1. Study Area.

Tabela 1. Questionário socioeconômico por residência.

Table 1. Social and economic questionnaire for residence.

CENSO								
Perfil	Residentes							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Sexo								
Idade								
Renda								
Escolaridade								
Ocupação								

Tabela 2. Questionário de condições de Vida e Moradia por residência.

Table 2. Living and dwelling questionnaire for residence.

BLOCO 1	Aspectos físicos da moradia			
	3	2	1	0
Teto	Laje	Telha	Zinco/amiarto(brasilite)	Palha, lona, plástico, papelão outro
Tipo de construção	Alvenaria revestida	Alvenaria parcialmente revestida, Madeira	Alvenaria sem revestimento	Barraco (aglomerado de madeira, lata, papelão, barro, material misto)
Piso	Revestida com lajota, cerâmica	Contra-piso sem acabamento	Madeira (sem contra-piso)	Outro (chão de areia, tijolos dispostos sem fixação, etc.)
Banheiro	Dentro da residência	Fora da residência	Uso comum com outra residência	não possui banheiro (outro)
BLOCO 2	Serviços públicos			
	3	2	1	0
Esgoto sanitário	Rede geral de esgoto	Fossa séptica	A céu aberto, escoamento para rio ou estuário, etc.	Não tem banheiro e /ou fossa negra (casinha)
Iluminação da casa	Rede elétrica	Gerador elétrico/bateria	Óleo, querosene, ou gás	Não tem
Abastecimento de água	Rede geral com canalização interna	Rede geral sem canalização interna, poço artesiano	Poço ou nascente sem canalização interna	Outra forma
Acesso ao transporte público	Próximo (< 50m)	Entre 50-100m	Entre 100-500m	Longe (>500m)
Coleta de lixo	Coleta diária pela prefeitura	Coleta em dias alternados	Enterrado ou queimado	Jogado em terreno baldio, estuário, rio, lagoa, mar
BLOCO 3	Situação da propriedade			
	3	2	1	0
Situação do domicílio	Próprio	Próprio em aquisição e ou de familiares	Próprio em terreno inválido e/ou alugada	Invasão ou ocupado

Tabela 3. Perfil socioeconômico: sexo, idade e renda.

Table 3. Social and economic profile: sex, age and income.

COMUNIDADES/ RESIDENTES	SEXO		IDADE							RENDA				
	M	F	0-15	16-31	32-47	48-63	64-79	≤ 80	S/S	<1SM	1-2SM	2-3SM	>3SM	
Tentugal	109	107	78	71	34	17	12	4	1	19	22	8	1	
N. Mocajuba	206	165	174	86	56	28	23	4	2	44	20	13	3	
V. Pescadores	139	153	129	80	47	26	9	1		32	18	11	1	
P. do Urumajó	156	139	146	77	41	20	10	1	1	24	17	2	1	
Camutá	92	77	62	49	30	9	18	1	1	16	14	4	1	
Vila Quiera	149	131	114	84	38	30	14		5	35	18	2	2	
Acarajó	925	850	746	524	259	158	71	17	33	190	102	28	5	
Vila do Caeté	184	160	141	114	40	34	13	2	3	52	12	4	2	
São João do Caeté	96	98	77	55	33	16	12	1	6	26	7	3	0	
Sítio Grande	31	30	23	18	9	5	5	1	0	6	2	2	0	
Arimbu	208	181	204	90	56	28	10	1	6	43	9	5	1	
Caratateua	880	818	708	476	256	168	75	15	12	153	113	35	20	
Jutai	31	37	35	15	10	7	1	0	0	11	1	1	0	
Tororomba	8	12	11	3	3	1	2	0	0	2	1	0	0	
Bacuriteua	1084	866	716	639	407	142	43	3	0	482	126	26	8	
Monte Alegre	52	37	33	26	15	11	3	1	0	3	7	2	7	
Arraial do Caeté	662	621	513	377	185	133	62	13	41	110	107	33	7	
Fazendinha	43	36	33	26	10	7	3	0	0	6	8	0	0	
TOTAL (%)	52,80	47,20	41,19	29,35	15,97	8,77	4,03	0,68	5,03	56,82	27,37	8,11	2,67	

M - Masculino, F - Feminino, SM - Salário Mínimo.

Tabela 4. Perfil socioeconômico: escolaridade e ocupação.

Table 4. Social and economic profile: education and occupation.

COMUNIDADES / RESIDENTES	ESCOLARIDADE									OCUPAÇÃO										
	Fundamental				Médio		SU	AN	CFIE											
	Menor		Maior		IN	CO														
	IN	CO	IN	CO						AG	AP	ES	PE	DC	SP	C	DO	CM	OUTROS	
Tentugal	68	34	40	10	11	11	1	24	17	65	21	86	0	21	5	1	0	0	5	
N. Mocajuba	148	50	29	3	7	2	1	54	77	130	19	92	0	39	3	1	0	0	6	
V. Pescadores	98	37	52	8	5	6	0	36	50	1	8	81	62	55	0	7	0	5	15	
P. do Urumajó	87	34	54	20	11	4	1	38	46	23	8	123	45	31	3	1	0	0	1	
Camutá	45	18	29	5	8	15	1	16	32	47	18	47	0	8	2	0	0	0	9	
Vila Quiera	89	37	41	17	21	13	0	28	34	64	16	84	32	10	3	0	0	0	20	
Acarajó	83	713	359	75	105	48	4	141	247	246	107	648	0	95	0	0	106	0	267	
Vila do Caeté	153	39	61	6	6	5	1	26	47	50	16	107	0	74	0	0	0	0	40	
São João Caeté	67	18	34	9	9	6	1	50	0	51	7	87	0	18	0	0	0	0	7	
Sítio Grande	0	22	0	20		6	0	6	7	19	5	18	2	8	0	0	0	0	1	
Arimbu	215	0	0	46	0	9	0	28	91	139	7	122	0	16	3	0	0	0	0	
Caratateua	527	194	284	68	77	229	5	166	148	138	132	557	181	150	26	55	0	150	49	
Jutai	15	22	0	6	0	0	0	2	23	28	0	17	0	0	1	0	0	0	1	
Tororomba	0	9	0	0	0	0	0	3	8	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
Bacuriteua	1061	0	0	483	63	99	2	44	198	24	22	252	450	318	25	13	2	58	70	
Monte alegre	3	11	54	2	0	0	0	0	19	55	1	5	0	0	0	0	0	0	0	
Arraial do caeté	449	129	183	48	54	76	4	133	207	219	73	425	0	52	33	0	109	0	111	
Fazendinha	0	43	0	17	1	2	0	2	14	0	0	31	0	7	1	0	0	0	26*	
TOTAL (%)	32.5	14.7	12.7	8.8	4.0	5.6	0.2	8.3	13.2	17.6	6.2	37.4	10.4	12.1	1.4	1.1	2.9	2.9	8.1	

IN – Incompleto, CO – Completo, SU – Superior, AN – Analfabeto, CFIE - Crianças fora da idade escolar, AG Agricultor/Lavrador, AP – Aposentado, ES – Estudante, PE – Pescador, DC – Dona de Casa, SP – Servidor Público, C – Comerciante, DO – Doméstica, CM – Coletor de Caranguejo e mariscos e (*) Olaria.

85% e os moradores que recebem os maiores salários são aqueles residentes na comunidade de Camutá, na qual 14% ganham > 2 salários, principalmente, oriundos de aposentadorias (Tabela 3). Em algumas residências, a única renda mensal é a bolsa família do programa do Governo Federal.

Com relação à escolaridade, de modo geral, o nível educacional é baixo, sendo esta uma característica comum das comunidades ao longo do Caeté, na qual, por exemplo, 55% da comunidade de Fazendinha possuem Ensino Fundamental completo (1ª a 4ª série). Já na comunidade de São João do Caeté, cerca de, 26% são analfabetos (maiores de 15 anos) (Tabela 4). A baixa escolaridade deve-se também ao fato de haver nestas comunidades apenas escolas de 1ª a 4ª série, resultados semelhantes foram obtidos por Oliveira (2007), em Tamatateua; Pereira et al. (2006), na Praia de Ajuruteua; Krause & Glaser (2003), na vila do Bonifácio. Para dar continuidade aos estudos, em algumas comunidades, faz-se necessário o deslocamento para a sede dos municípios. Apesar do transporte público ser gratuito, os horários dos ônibus e os períodos de safra (pesca e agricultura) são fatores que estimulam a evasão, principalmente, dos alunos que não recebem o benefício da bolsa família. Medidas recentemente tomadas pelo Governo Federal, como o aumento do valor da bolsa família e da idade dos beneficiários (de 15 anos para 18 anos) podem diminuir a evasão dos alunos nesta faixa etária. Por outro lado, os municípios devem adotar medidas para ajustar o calendário escolar às atividades produtivas de cada comunidade, no intuito de diminuir a evasão, principalmente, entre os adultos.

4.2 Serviços e Infraestrutura

Nestas comunidades, os serviços e infraestrutura são ausentes ou precários. A maioria das comunidades não possui assistência médica (apenas visita de agentes comunitários de saúde que, em geral, atendem a população com precariedade), com exceção das comunidades de Bacuriteua, Arraial do Caeté e Caratateua que possuem posto de saúde na própria comunidade. As doenças/sintomas mais frequentes são: malária, dengue, gripe, febre, diarreia, doenças de pele e doenças respiratórias.

Falta abastecimento de água potável pela COSANPA (Companhia de Saneamento do Pará) e tratamento de esgoto em todas as comunidades. Algumas comunidades, principalmente, as localizadas

no município de Bragança, não possuem transporte público para deslocamento até a sede, como é o caso de Tororomba, Jutai e Fazendinha. A coleta pública de lixo ocorre em menos de 50% das comunidades. O número de escolas é reduzido e o ensino médio é inexistente em 70% destas comunidades.

4.3 Condições de Vida-Moradia (ICV-MO)

Das 18 comunidades, o valor médio do ICV-MO foi de 0,618 (valor inferior ao mínimo aceitável que é de 0,707). As comunidades de Camutá, Caratateua e Tentugal são as únicas que apresentam valores médios acima do valor mínimo aceitável, sendo os índices por comunidade de 0,707, 0,764 e 0,744, respectivamente. Os índices mais baixos estão nas comunidades de Tororomba (0,517), Jutai (0,524), e Fazendinha (0,587) e Monte Alegre (0,316).

Os baixos índices obtidos nestas comunidades devem-se, principalmente, à falta de saneamento e energia elétrica que em Jutai e Tororomba são inexistentes em 100% das residências (Figura 2).

Quanto às condições de moradia, na maioria das comunidades, as residências são de barro ou madeira, com telhado de palha ou telha britado e, geralmente, os banheiros são fora da casa (fossas negras).

4.4 Produção Doméstica de Lixo

Os resultados obtidos sobre a estimativa da produção de lixo (Tabela 5) mostraram que a quantidade de resíduos orgânicos é maior, quando comparada com a quantidade de resíduos inorgânicos, uma vez que os dejetos orgânicos servem como adubo ou na alimentação de animais, fato comum em comunidades rurais. A comunidade que apresentou quantidades maiores de lixo orgânico foi Caratateua (68,23%), em consequência da presença de restos de carapaça de caranguejos e conchas de sururu, devido ao beneficiamento de suas carnes (Magalhães et al., 2007), sendo a produção total mensal de lixo por habitante, nesta comunidade, de 306,53kg.

4.5 Qualidade da água

Com relação à qualidade de água para consumo humano, 16 poços subterrâneos e 7 poços amazônicos foram analisados, dos quais 14 poços subterrâneos foram construídos pelas prefeituras dos municípios correspondentes. A profundidade destes poços varia de 1 a 37 metros, entretanto todos possuem água imprópria para o consumo humano em uma, algumas ou em todas as variáveis analisadas.

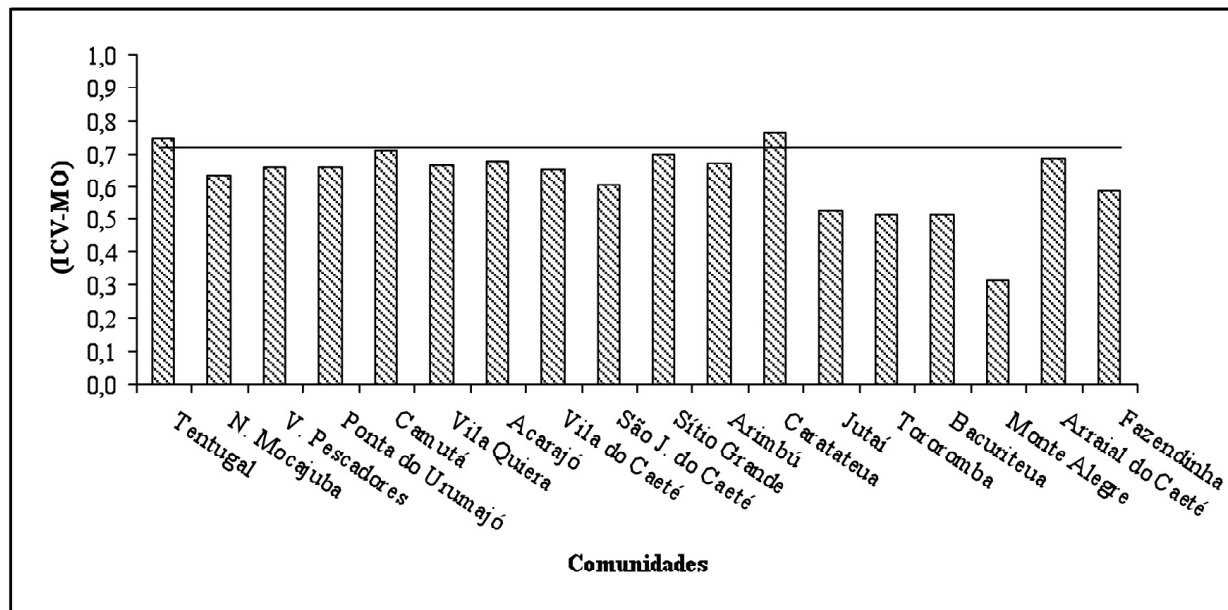


Figura 2. Índice de Condição de Vida e Moradia (ICV-MO) das comunidades.

Figure 2. Living and dwelling condition of the communities.

Tabela 5. Produção doméstica de lixo por comunidade.

Table 5. Domestic trash production for community.

COMUNIDADES	No. de Hab. (20%)	Peso Orgânico	Peso Inorgânico	Peso Total (48h)	Prod./dia	Hab./dia (20%)	Hab./dia (100%)
V. Pescadores	65	11,42	8,14	19,56	9,8	0,150	43,93
Camutá	34	6,51	4,29	10,8	5,4	0,159	26,84
Vila Quiera	70	9,21	10,38	19,59	9,8	0,140	39,18
Acarajó	503	51,17	41,13	92,3	46,2	0,092	162,86
Arimbu	156	20,89	14,62	35,51	17,8	0,114	44,27
Caratateua	424	102,295	47,64	153,085	76,5	0,181	306,53
Bacuriteua	504	86,15	57,66	143,81	71,9	0,143	278,20

Entre as comunidades estudadas, apenas em Caratateua e em Vila Quiera não foram registrados coliformes fecais ou totais. Por outro lado, todos os poços apresentaram o pH ácido, possivelmente, devido à elevada acidez do solo e à grande quantidade de material em decomposição (Santos et al., 1981; Oliveira, 2007). Os valores máximos e mínimos de pH foram registrados em Tentugal (6,31) e Acarajó (4,20) (Tabela 6).

Com relação aos valores de turbidez foi possível observar que os maiores valores foram registrados no período seco, sendo o valor máximo (28,68UT) registrado no poço da Vila dos Pescadores, pois se trata de um poço amazônico com menos de 3 metros de profundidade, suscetível à movimentação das

dunas e fontes contaminadoras e.g. fossas negras, acúmulo de lixo (intenso na vila por não haver coleta pública), criação de animais domésticos, etc.

O valor de ferro dissolvido foi elevado nas comunidades de Ponta do Urumajó, Vila do Caeté e Vila dos Pescadores, alcançando valores de 0,440mg/l, enquanto o máximo permitido pela ANVISA (2004) é de 0,3mg/l. Segundo Azevedo (2006), depois de oxidado, o ferro dissolvido contribui para a elevação da cor, fato que explica o aumento dos valores de cor aparente nos poços (30uH a 310uH, valores acima do permitido que é de 15uH) quando a quantidade de ferro dissolvido é elevada (Tabela 6).

Quanto às concentrações de nutrientes, os valores de nitrito e nitrato nos poços estudados estão dentro

dos limites estabelecidos pelas resoluções vigentes, que é 1,0mg/l e de 10mg/l, respectivamente. O valor máximo para nitrito foi de 0,032mg/l (Vila dos Pescadores) e para nitrato 1,555mg/l (Bacuriteua). Para o fosfato, o valor limite estabelecido é de 0,025mg/l, entretanto em alguns poços estudados, estes valores estão acima do limite, atingindo o valor máximo na Vila do Caeté (1,118 mg/l).

Segundo Alaburda & Nishihara (2005), a presença de fosfato na água deve-se, principalmente, à falta de saneamento básico e à ausência de tratamento de água, fato que acontece em 96% dos poços estudados (Tabela 7).

Com relação aos números mais prováveis de coliformes totais e termotolerantes (fecais), quase todos os poços estão acima dos valores máximos permitidos (ausência em 100ml), de acordo com ANVISA (2004). Os maiores valores (> 1000UFC/100ml) foram registrados nos poços amazônicos rasos das comunidades de São João do Caeté, Tororomba, Jutai, Sítio Grande, Vila dos Pescadores e Vila Quiera (Tabela 8). Os poços rasos apresentam valores acima do máximo permitido por estarem mais sujeitos à contaminação, estando localizados próximos a fossas negras e sépticas e a áreas com atividades antrópicas (como, criação de animais domésticos, depósito de lixo, entre outros).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os residentes ao longo da Bacia Hidrográfica do Caeté possuem baixo nível de escolaridade e sobrevivem basicamente dos recursos naturais lá existentes (como a pesca e a agricultura familiar) e dos benefícios concedidos pelo Governo Federal. A falta de serviços e infraestrutura vêm acarretando sérios problemas ambientais e de saúde humana. Planos ou programas devem ser elaborados pelas autoridades governamentais de cada município, com o objetivo de melhorar a qualidade de vida da população local. Para amenizar alguns problemas detectados, recomenda-se (i) construção de poços eficientes e em lugares adequados; (ii) fornecimento de energia elétrica e saneamento básico para todas as comunidades; (iii) coleta pública de lixo e construções de aterros sanitários, de acordo com as normas da legislação vigente; (iv) construção de escolas públicas, com o ensino fundamental e médio completo; (v) ajuste no calendário escolar para minimizar a evasão

durante os períodos de safra; (v) construção de postos de saúde; e (vi) implantação de linhas de transporte público, para facilitar o acesso de algumas comunidades às sedes dos municípios; entre outros.

Por fim, para garantir o êxito do plano será necessário (i) Informar e conscientizar os comunitários e as autoridades administrativas sobre os problemas ambientais e socioeconômicos; (ii) incluir a maior parte dos setores afetados (e.g. residencial, comercial, agricultura, pesca, minérios, etc.); (iii) conservar os recursos naturais para que continuem produzindo bons e valorados serviços (reserva de minérios, manguezal, estuário e rio do Caeté, entre outros); (iv) promover a participação do público afetado, através de discussão aberta e atender às idéias e necessidades requeridas; (v) estabelecer a comunicação entre os sectores afetados e manter todas as populações envolvidas informadas ao longo das várias etapas do plano.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pelo financiamento de projetos de pesquisa (CT-Agro - Proc. # 552760/2005-6, Universal - Proc. # 471985/2004-0 e CT-Hidro - Proc. # 552126/2005-05), e concessão de bolsas (Doutorado para Guimarães - Proc. # 142373/2007-9, PQ para Pereira - Proc. # 304392/2005-7 e PQ para Costa - Proc. # 308953/2006-1).

Tabela 6. Variáveis físico-químicas das águas subterrâneas dos poços estudados. VMP: Valores máximos permitido, segundo resoluções específicas do CONAMA (1986, 2000, 2005, 2008) e ANVISA (2004).

Table 6. Physical and chemical variables of underground water. MPV: Maximum permitted value, according to CONAMA (1986, 2000, 2005, 2008) and ANVISA (2004).

LOCALIDADE	PERÍODO	Turbidez (UT)	Temperatura (°C)	C. Real (uH)	C. Apar. (uH)	pH	Fe (mg/l)
Vila Quiera Comunitário	Seco	1,37	26	0	220	4,66	0,048
	Chuvoso	0,02	29,5	0	0	4,86	0,002
Vila Quiera	Seco	3,77	26	0	310	5,59	0,162
	Chuvoso	2,46	26	0	20	5,68	0,226
Sítio Grande	Seco	4,23	28,8	0	0	5,28	0,048
	Chuvoso	2,56	27,2	0	20	5,35	0,191
Camutá	Seco	0,97	29	0	180	5,4	0,166
	Chuvoso	2,32	29,5	0	20	5,57	0,164
Arimbú	Seco	3,97	28	0	0	5,7	0,01
	Chuvoso	2,54	27	0	0	5,88	0,089
Caratateua SIACA	Seco	7,04	28	0	30	5,13	0,15
	Chuvoso	0,007	28	0	0	5,43	0,078
Caratateua	Seco	3,77	29	0	0	5,35	0,15
	Chuvoso	0,34	28	0	0	5,59	0,014
Acarajó SECTAM	Seco	0	29	50	150	5,43	0,15
	Chuvoso	0	28,5	0	0	5,73	0,005
Acarajó pista	Seco	13,63	28	50	220	4,2	0,037
	Chuvoso	1,42	29	0	0	4,57	0,083
Arraial do Caeté	Seco	1,67	26,9	0	0	4,57	0,041
	Chuvoso	0,21	26,4	0	0	5,9	0,15
Vila do Caeté Escola	Seco	3,04	29	0	0	5,87	0,44
	Chuvoso	1,42	26	0	0	5,8	0,089
Vila do Caeté	Seco	9,21	27	200	260	6,04	0,44
	Chuvoso	3,88	26,8	70	90	5,8	0,14
Tentugal	Seco	0,9	27	0	0	6,31	0,088
	Chuvoso	3,27	27,6	20	50	5,62	0,185
S. J. do C. Antônio	Seco	5,79	26,5	0	130	5,28	0,15
	Chuvoso	6,01	26,7	0	0	6	0,109
São João do Caeté	Seco	2,79	26,7	0	10	5,17	0,057
	Chuvoso	7,47	26	0	0	5,88	0,046
Ponta do Urumajó	Seco	9,94	28	0	70	5,98	0,44
	Chuvoso	6,62	27,5	0	30	5,87	0,073
Monte Alegre	Seco	3,14	27,5	0	0	4,72	0,003
	Chuvoso	0,62	27,5	0	0	5,7	0,066
Nova Mocajuba	Seco	0	28	0	0	4,71	0
	Chuvoso	0,52	28,5	0	0	5,15	0,15
Fazendinha	Seco	1	27,5	0	0	5,03	0
	Chuvoso	2,39	27	0	0	5,4	0,122
Tororomba	Seco	13,29	25,5	0	0	5,07	0,036
	Chuvoso	4,98	26	0	0	5,26	0,153
Jutaí	Seco	1,91	26,5	0	0	5,14	0,044
	Chuvoso	1,99	26	0	0	5,1	0,019
Vila dos Pescadores	Seco	28,68	29	120	250	5,72	0,44
	Chuvoso	8,57	26,5	30	70	5,29	0,44
Bacuriteua	Seco	0,72	30	0	0	4,95	0
	Chuvoso	0,25	28,5	0	0	4,94	0,15
VMP		5 UT	26-29	5	15	6,0-9,0	0,300

Tabela 7. Variáveis físico-químicas das águas subterrâneas dos poços estudados. VMP: Valores máximos permitido, segundo ANVISA (2004).

Table 7. Physical and chemical variables of underground water. MPV: Maximum permitted value, according to ANVISA (2004).

LOCALIDADE	PERÍODO	Nitrito (mg/l)	Nitrato (mg/l)	Fosfato (mg/l)
Vila Quiera Comunitário	Seco	0,001	0,29	0
	Chuvoso	0,001	0,297	0,002
Vila Quiera	Seco	0,001	0,026	0,009
	Chuvoso	0,002	1,046	0,008
Sítio Grande	Seco	0,001	0,028	0,109
	Chuvoso	0,007	0,513	0
Camutá	Seco	0,002	1,138	0,001
	Chuvoso	0,001	0,003	0
Arimbú	Seco	0,001	1,223	0,012
	Chuvoso	0,001	0,66	0,024
Arraial do Caeté	Seco	0,002	1,008	0,001
	Chuvoso	0,001	0,614	0,002
Caratateua SIACA	Seco	0,001	1,158	0,001
	Chuvoso	0,001	1,252	0,001
Caratateua	Seco	0,002	1,25	0
	Chuvoso	0,001	0,994	0
Vila do Caeté Escola	Seco	0,002	0,144	0,92
	Chuvoso	0,001	0,001	1,118
São J. do C. Antonio	Seco	0,001	0,732	0,021
	Chuvoso	0,001	0,955	0,016
S. J. Caeté	Seco	0,005	0,778	0,006
	Chuvoso	0,002	0,694	0,003
Vila do Caeté	Seco	0,005	0,735	0,075
	Chuvoso	0,004	0,988	0,195
Tentugal	Seco	0,001	0,547	0,032
	Chuvoso	0,002	1,036	0,252
Monte Alegre	Seco	0,001	0,368	0,003
	Chuvoso	0,001	0,342	0,001
Tororomba	Seco	0,001	1,052	0,001
	Chuvoso	0,001	0,235	0,002
Fazendinha	Seco	0,001	0,167	0
	Chuvoso	0,002	0,514	0
Vila dos Pescadores	Seco	0,005	0,056	0,536
	Chuvoso	0,032	0,409	0,220
Bacuriteua	Seco	0,001	1,555	0,007
	Chuvoso	0,001	0,465	0,002
Acarajó SECTAM	Seco	0,001	0,135	0,001
	Chuvoso	0,001	0,113	0
Acarajó Pista	Seco	0,001	0,557	0
	Chuvoso	0,001	1,048	0
Nova Mocajuba	Seco	0,001	0,017	0,001
	Chuvoso	0,001	0,441	0,004
Jutaí	Seco	0,003	1,329	0
	Chuvoso	0,001	1,114	0,004
Ponta do Urumajó	Seco	0,002	0,318	0,002
	Chuvoso	0,002	0,265	0,001
VMP		1,0	10	0,025

Tabela 8. Variáveis microbiológicas das águas subterrâneas dos poços estudados. VMP: Valores máximos permitido, segundo resoluções específicas do CONAMA (1986, 2000, 2005 e 2008) e ANVISA (2004).

Table 8. Microbiological variables of underground water. MPV: Maximum permitted value, according to CONAMA (1986, 2000, 2005, 2008) and ANVISA (2004).

LOCALIDADE	PERÍODO	Prof. (m)	Tipo	Col. Total (UFC/100ml)	Col. Fecais. (UFC/100ml)
Vila Quiera Comunitário	Seco Chuvoso	16	Tubular	Ausência Ausência	Ausência Ausência
Vila Quiera	Seco Chuvoso	1,5	Livre	1100 <1100	1100 <1100
Sítio Grande	Seco Chuvoso	6	Livre	240 <1100	7,4 <1100
Camutá	Seco Chuvoso	2,5	Livre	20 1100	9,2 1100
Arimbú	Seco Chuvoso	12	Tubular	23 20	9,2 14
Caratateua SIACA	Seco Chuvoso	13	Tubular	Ausência Ausência	Ausência Ausência
Caratateua	Seco Chuvoso	30	Tubular	Ausência Ausência	Ausência Ausência
Acarajó SECTAM	Seco Chuvoso	15	Tubular	23 9,2	9,2 Ausência
Acarajó	Seco Chuvoso	12	Tubular	9,2 Ausência	9,2 Ausência
Arraial do Caeté	Seco Chuvoso	32	Tubular	Ausência 3	Ausência Ausência
Vila do Caeté Escola	Seco Chuvoso	30	Tubular	240 Ausência	240 Ausência
Vila do Caeté	Seco Chuvoso	6	Livre	460 1100	93 210
Tentugal	Seco Chuvoso	37	Tubular	9,2 240	3,6 240
São J. do C. Antonio	Seco Chuvoso	14	Livre	150 240	93 150
São João do Caeté	Seco Chuvoso	6	Livre	1100 <1100	1100 1100
Ponta do Urumajó	Seco Chuvoso	15	Tubular	3,6 43	Ausência 7,4
Monte Alegre	Seco Chuvoso	14	Tubular	9,2 3	3,6 Ausência
Nova Mocajuba	Seco Chuvoso	15	Tubular	Ausência 3	Ausência Ausência
Fazendinha	Seco Chuvoso	14	Tubular	9,2 3	Ausência Ausência
Tororomba	Seco Chuvoso	1	Livre	<1100 1100	<1100 1100
Jutaí	Seco Chuvoso	4	Livre	460 <1100	75 <1100
Vila dos Pescadores	Seco Chuvoso	2	Livre	290 1100	290 1100
Bacuriteua	Seco Chuvoso	18	Tubular	75 11	75 7,4
VMP				Ausência	Ausência

BIBLIOGRAFIA

- Alaburda, J. & Nishihara, L. (2005) - Presença de compostos de nitrogênio em águas de poços. *Saúde Pública*, 32(2):160-165. Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, SP, Brasil.
- Azevedo, R.P. de. (2006) - Uso de água subterrânea em sistema de abastecimento público de comunidades na várzea da Amazônia central. *Acta Amazônica*, 36(3):313-320. <http://acta.inpa.gov.br/fasciculos/36-3/PDF/v36n3a04.pdf>.
- Beatley, T., Brower, D.J. & Schwab, A.K. (2002) - *An Introduction to Coastal Zone Management*. 2nd. ed., 285p., Island Press, Washington, D.C., USA. ISBN-13: 978-1559639156
- Belfiore, S. (2003) - The growth of integrated coastal management and the role of indicators in integrated coastal management: introduction to the special issue (Editorial). *Ocean & Coastal Management*, 46(3-4):225-234. (doi:10.1016/S0964-5691(03)00005-X)
- Cicin-Sain, B. & Knecht R.W. (1998) - *Integrated coastal and ocean Management: Concepts and practices*. 543p., Island Press, Washington, D.C., USA. (ISBN-13: 978-1559636049)
- CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente (1986) - Resolução CONAMA nº20, de 18 de junho de 1986: Estabelece a classificação das águas, doces, salobras e salinas do Território Nacional. *Diário Oficial da União* de 30 de Julho de 1986. Disponível em <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res2086.html>
- CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente (2005) - Resolução CONAMA no 357, de 17 de março de 2005: Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. *Diário Oficial da União* nº 18, de março de 2005, Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>
- CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente (2008) - Resolução CONAMA no 396, de 3 de abril de 2008: Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências. *Diário Oficial União* nº 66, de 7 de abril de 2008, Seção 1, páginas 64-68. Disponível em <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=562>
- Costa, A. A. (2004) - Em busca de uma estratégia de transição para a sustentabilidade no sistema ambiental da pesca artesanal no município de Rio Grande/RS – Estuário da Lagoa dos Patos. Dissertação de Mestrado, 333p., FURG - Fundação Universidade Federal do Rio Grande. Rio Grande, RS, Brasil.
- Eaton, A.D., Clesceri, L.S., Rice, E.W., Greenberg, A.E. & Franson, M.A.H. (eds.) (2005) - *Standard Methods for Examination of Water and Wastewater*. 21ª ed., 1368p., APHA - American Public Health Association (APHA), Washington, DC, USA. (ISBN-13: 9780875530475).
- Gorayeb, A. (2008) - *Análise Integrada da paisagem na Bacia Hidrográfica do Rio Caeté- Amazônia Oriental*. Dissertação de Doutorado, 203p., Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP, Brasil.
- Governo do Estado do Pará (2004) - Macrozoneamento ecológico-econômico do estado do Pará/2004: proposta para discussão. Belém, PA, Brasil. (disponível em <http://www.amazonia.org.br/arquivos/148997.zip>)
- Grasshoff, K., Emrhardt, M. & Kremling, K. (1983) - *Methods of Seawater Analysis*. 419p., Verlag Chemie, Weinheim, Alemanha. (ISBN 3-527-2599-8)
- Guimarães, D. de O., Pereira, L.C.C., Monteiro, Marcela C., Gorayeb, Adryane & Costa, Rauquiro M. (2009) - Effects of the urban influence on the Cereja River and Caeté Estuary (Amazon littoral, Brazil). *Journal of Coastal Research*, SI56(2):1219-1223.
- Horbe, A.M.C., Gomes, I.L.F., Miranda, S.F. & Silva, M. do S.R. da. (2005) - Contribuição à hidroquímica de drenagens no Município de Manaus – AM. *Acta amazônica*, 35(2):119-124. (disponível em <http://acta.inpa.gov.br/fasciculos/35-2/PDF/v35n2a02.pdf>)
- IBAM (2005) - *Gestão integrada de resíduos sólidos na Amazônia. A metodologia e os resultados de sua aplicação*. 72p., IBAM - Instituto Brasileiro de Administração Municipal / Ministério do Meio Ambiente, Brasília, DF, Brasil. (Disponível em http://www.ibam.org.br/publique/media/Girs_final.PDF)

- Irtem, E., Kabdasli, S. & Azbar, N. (2005) - Coastal Zone Problems and Environmental Strategies to be Implemented at Edremit Bay, Turkey. *Environmental Management.*, 36(1):37-47. (doi: 10.1007/s00267-004-0062-5)
- Krause, G. & Glaser, M. (2003) - Co-evolving geomorphological and socio-economic dynamics in a coastal fishing village of the Bragança region (Pará, North Brazil). *Ocean & Coastal Management.*, 46(9/10):859-874. (doi:10.1016/S0964-5691(03)00069-3)
- Magalhães, A., Costa, R.M., Silva, R. & Pereira, L.C.C. (2007) - The role of women in the mangrove crab (*Ucides cordatus*, Ocypodidae) production process in North Brazil (Amazon region, Pará). *Ecological Economics*, 61(2-3):559-565. (doi:10.1016/j.ecolecon.2006.05.013)
- Ministério da Saúde (2004) - Portaria MS nº 518/2004. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. *Diário Oficial da União* n.º 59, de 26 de março de 2004, seção 1, p. 266-270. (Disponível em http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/portaria_518_2004.pdf)
- Oliveira, E. de. (2007) - Caracterização socioambiental das comunidades de Tamatateua e Acarajó, Nordeste do Pará: Contribuição para a gestão integrada na RESEX Marinha Caeté-Taperaçu. Dissertação de Mestrado, 89p., Universidade Federal do Pará, Belém, PA, Brasil.
- Pereira, L.C.C., Guimarães, Danielly de O., Costa, Rauquiro M. da, Souza Filho, Pedro Walfir M. (2007) - Use and Occupation in Bragança Littoral, Brazilian Amazon. *Journal of Coastal Research*, SI50:1116-1120, 2007.
- Pereira, L.C.P., Ribeiro, M. de J.S., Guimarães, D. de O., Souza Filho, P.W.M. & Costa, R.M. (2006) - Formas de uso e ocupação na Praia de Ajuruteua - Pará (Brasil). *Desenvolvimento e Meio Ambiente.*, 13:19-30. (Resumo disponível em <http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/made/article/view/4788>)
- Santos, A., Goes, M.N., Ribeiro, J.S.B. & Bringel, S.R.B. (1981) - Hidroquímica da Amazônia Central III. Química da água de lavagem da floresta no ecossistema Campina Amazônica (Stemflow). *Acta Amazônica.*, 11(2):335-346. <http://acta.inpa.gov.br/fasciculos/11-2/PDF/v11n2a14.pdf>
- Strickland, J.D. & Parsons, T.R.A. (1972) - Manual of sea water analysis. *Bulletin Fisheries Research Board of Canada*, 125:1-205, Ottawa, Canadá. (ISSN: 0015-296X)