

QUALIDADE DA ÁGUA ESTUARINA E QUALIDADE DE VIDA DA COMUNIDADE: O CASO DE ACAÚ – PITIMBÚ –PB.

Tânia Maria de Andrade (Doutoranda junto ao PPGRN/CTRN/UFCG, Prof^a. Titular do IFPB, Coord. de Pesquisa e Extensão do IFPB campus João Pessoa,). E-mail: taniamaria_andrade@yahoo.com.br

Hermes de Oliveira Machado Filho (Mestrando junto ao PPGDM/CCBS/UEPB, Técnico de Laboratório do IFPB). E-mail: hermes@ifpb.edu.br

Thiala Gomes Bezerra (Graduanda em Ciências Biológicas UFPB) E-mail: thialagomes@hotmail.com

Hevelyne Figueirêdo Pereira (Técnica em Recursos Naturais e graduanda em Gestão Ambiental pelo IFPB). hevelyne07@yahoo.com.br

Abstract

Acaú community, in the town of Pitimbu, south coast of Paraíba, deals with fishing, and shellfish and crab gathering as the main local income source. Some elements of its fauna, especially the ones from mangrove swamp and that are related to productive activities of handcraft fishing, shellfish and crab gathering have been undergoing sharp reduction. This research aims to evaluate the water quality for human consumption and the superficial waters referring to these productive activities. It analyzed the microbiological attributes and has been correlating its results with the quality of life of this community. It is a case study which used techniques such as Focus Group and laboratory analyses. It intends to contribute to the local managing process under the perspective to improve the environmental management with focus on hydric resources – water quality, quality of life of the community and its families as well as preservation of the mangrove swamp.

Keywords: hydric resources; water quality; traditional communities.

1 Introdução

O manejo dos corpos hídricos está atrelado a uma visão antropocêntrico-utilitarista em relação aos ecossistemas naturais. Para satisfazer as suas necessidades básicas, a sociedade relegou a um papel secundário a importância do recurso água, apenas para o fim econômico, explorando-o de forma indiscriminada e alterando a qualidade dessas águas (VESENTINE, 1992).

Com o crescimento da sociedade aparecem novas formas de uso da água doce. Hoje em dia, além do abastecimento doméstico e produção agropastoril, os recursos hídricos são largamente utilizados para a geração de energia elétrica, uso industrial e atividades recreativas, além de se ter a responsabilidade frente a ações de conservação da biodiversidade aquática. Tais atividades resultam em uma multiplicidade de impactos, em escalas diferentes, necessitando de adequado monitoramento da qualidade dessas águas para seu determinado fim.

Para minimizar essa pressão dos conflitos sobre o uso da água e seus efeitos danosos sobre esse bem natural, o gerenciamento integrado dos recursos hídricos tem elevada importância numa abordagem reguladora para gerar uma disponibilização satisfatória para o homem e controlar suas fontes poluidoras.

Diante do exposto, este trabalho teve por objetivo avaliar a qualidade de água de um manancial que está relacionado às atividades produtivas da cadeia humana, bem como também avaliar a qualidade da água para consumo humano da comunidade de Acaú – Pitimbu, PB. Analisando atributos microbiológicos e correlacionando os resultados da pesquisa com a qualidade de vida desta comunidade. Trata-se de um estudo de caso, que teve como principal propósito contribuir com o processo gestor local sob a perspectiva de melhorar a gestão ambiental com enfoque nos recursos hídricos, na qualidade da água e na qualidade de vida da comunidade.

1.1 Qualidade da Água Situada sobre a Legislação Atual Pertinente

A Lei 9.433 (Brasil, 1997), conhecida também como Política Nacional de Recursos Hídricos é a legislação ambiental que trata das questões referentes aos recursos hídricos em nosso país. Dentre seus fundamentos pode-se destacar no artigo 1º que “a água é um bem de domínio público, é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico e sua gestão deve sempre proporcionar os seus usos múltiplos”. Essa legislação tem como um de seus objetivos proporcionar a disponibilidade de água para a atual e às futuras

gerações, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos, além da utilização racional e integrada dos recursos hídricos.

Uma ferramenta simples para identificar o grau de poluição e conseqüentemente, de contaminação em mananciais é a adoção da quantificação de coliformes totais e termotolerantes, ou fecais, mais comumente representando pela bactéria *Escherichia coli*, para verificar se há interferência antrópica advinda de despejos brutos de esgotos nesses corpos aquáticos.

Essas bactérias coliformes são caracterizadas como bacilos gram-negativos, não-esporulados, facultativos, que fermentam a lactose com produção de ácido e gás em período de 48h a 35°C (Tortora et al., 2005). O grupo inclui os seguintes gêneros: *Escherichia*, *Citrobacter*, *Enterobacter* e *Klebsiella*.

A *Escherichia coli* é um habitante normal do trato intestinal de humanos de organismos de sangue quente, inclusive do homem e, assim, é considerada um tipo fecal de coliforme. Este microorganismo é referido como bioindicador, pois sua presença está associada diretamente com o fato de poluição derivada de contato direto com esgotos brutos de forma recente. A importância desse bioindicador reside no fato de sua fácil detecção e quantificação em laboratório de forma precisa, pois associado a este microorganismo está agregado outros patógenos potencialmente transmissores de doenças. A presença desta bactéria está relacionada com o grau de contaminação do local, apresentando propriedades uniformes e estáveis.

Em consonância legal com a legislação supracitada, há a Portaria nº 518/04 do Ministério da Saúde estabelece procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências. Desta forma, a água potável, ou seja, a água própria para o consumo humano deve estar em conformidade sob um padrão microbiológico conforme Tabela 1:

Tabela 1: Padrão microbiológico de potabilidade da água para consumo humano segundo a Portaria nº 518/04 do MS.

PARÂMETRO	VMP ⁽¹⁾
Água para consumo humano ⁽²⁾	
<i>Escherichia coli</i> ou coliformes termotolerantes ⁽³⁾	Ausência em 100ml
Água na saída do tratamento	
Coliformes totais	Ausência em 100ml
Água tratada no sistema de distribuição (reservatórios e rede)	
<i>Escherichia coli</i> ou coliformes termotolerantes ⁽³⁾	Ausência em 100ml
Coliformes totais	Sistemas que analisam 40 ou mais amostras por mês: Ausência em 100ml em 95% das amostras examinadas no mês; Sistemas que analisam menos de 40 amostras por mês: Apenas uma amostra poderá apresentar mensalmente resultado positivo em 100ml

Fonte: Brasil, (2004).

Notas: (1) Valor Máximo Permitido. (2) água para consumo humano em toda e qualquer situação, incluindo fontes individuais como poços, minas, nascentes, dentre outras. (3) a detecção de *Escherichia coli* deve ser preferencialmente adotada.

Por sua vez, a Resolução CONAMA Nº 357 (Brasil, 2005) estabelece condições e padrões de lançamento de efluentes e classifica os corpos hídricos enquadrando-os de acordo com os usos a que se destinam. As águas são classificadas como sendo doces, salobras e salgadas. À luz de BRASIL (2000) entende-se por águas salobras aquelas com salinidade compreendida entre 0,5 ‰ e 30‰ e águas doces aquelas com salinidade igual ou inferior a 0,5‰, tendo como classes a especial, onde seu uso é mais exigente; a classe I, classe II, classe III e a classe IV, que corresponde a classe menos exigente devido ao seu uso.

Para o enquadramento das Águas de rios, foram utilizados os parâmetros de classificação obedecidos pela Resolução CONAMA - Nº357/2005, para os valores de referência que expressam o limite máximo de contagem de Coliformes termotolerantes/100 ml conforme o que está disposto na Tabela 2 a seguir.

Tabela 2: Padrão de Qualidade de águas de acordo com a Res. CONAMA - Nº357/2005.

Classe	Limite de Bactérias Coliformes termotolerantes 100/ml
I	2×10^2
II	10^3
III	$2,5 \times 10^3$
IV	4×10^3

Fonte: Brasil, (2005).

Para as devidas classes, também está associado uma cifra máxima permitida em termos de coliformes termotolerantes. Para o uso de recreação de contato primário deverão ser obedecidos os padrões de qualidade de balneabilidade, previstos na Resolução CONAMA nº 274, de 2000. Para os demais usos, não deverá ser excedido um limite de 200 coliformes termotolerantes por 100 mililitros em 80% ou mais, de pelo menos 6 amostras, coletadas durante o período de um ano, com frequência bimestral.

Torna-se necessário que avaliações e monitoramento da qualidade da água sejam realizados em contextos socioambientais onde a base produtiva encontra nas águas superficiais seu principal substrato e por ele ser à base de sustentação e segurança alimentar das comunidades que tradicionalmente sempre dependeram dos recursos flúviomarinhos.

1.2. Comunidades Tradicionais

A interação da civilização humana com a natureza foi caracterizada, desde os seus primórdios, como uma relação de posse e exploração desenfreada. Consoante ao pensamento antropocêntrico da sociedade urbana, agrícola e industrial. Essa forma de enxergar o meio natural é fruto de uma existência competitiva, crença no progresso material ilimitado por meio do crescimento econômico e tecnológico (Capra, 1995). Algumas comunidades mais tradicionais, já são consideradas menos agressivas do ponto de vista ambiental, comparando-se as populações tipicamente capitalistas e suas fontes de recursos agrícolas e industriais.

O conceito de comunidades e populações tradicionais surgiu a partir da criação das Unidades de Conservação, onde foi percebido que algumas regiões eram habitadas por populações que eram capazes de utilizar e conservar ao mesmo tempo os recursos naturais. Portanto, entende-se por comunidades tradicionais, segundo a Política Nacional de Povos e Comunidades Tradicionais (PNPCT), como *“grupos culturalmente diferenciados e que se reconhecem como tais, que possuem formas próprias de organização social, que ocupam e usam territórios e recursos naturais como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, utilizando conhecimentos, inovações e práticas gerados e transmitidos pela tradição”* (BRASIL, 2007).

A PNPCT propicia a inclusão política e social desses povos, como também estabelece um pacto entre o poder público e esses grupos, que inclui obrigações *vis a vis*, alicerçadas num modelo de sociabilidade, o que denota um comprometimento maior do Estado ao assumir a diversidade no trato com a realidade social brasileira. Segundo dados apresentados pelo antropólogo Alfredo Wagner Berno de Almeida, pode-se afirmar que cerca de $\frac{1}{4}$ do Território Nacional Brasileiro é ocupado por povos e comunidades tradicionais, estando esses dados melhores detalhados na Tabela 2.

Tabela 2: Síntese da territorialização de comunidades tradicionais no Brasil.

Comunidade Tradicional	Área habitada/ha	Nº pessoas
Povos Indígenas (220 etnias)	110 milhões	734.127
Quilombolas	30 milhões	2.000.000
Seringueiros	3 milhões	36.850
Seringueiros e Castanheiros	17 milhões	163.000
Quebradeiras de Coco - de - Babaçu	18 milhões	400.000
Atingidos por barragens – incluindo parte dos pescadores e ribeirinhos	-----	1.000.000
Fundos de Pasto	-----	140.000

Comunidade Tradicional	Área habitada/ha	Nº pessoas
Totais:	176 Milhões	4.5 milhões

Fonte: Brasil, 2007.

Atualmente os enfoques que mais tem contribuído para a mudança dessas relações do homem com a natureza são os estudos do conhecimento das populações locais e tradicionais, que partem das etnociências e da caracterização ambiental desses locais, para verificar se realmente são mais sustentáveis que o mundo urbanizado.

1.3 Área de estudo

Pitimbu é um município no estado da Paraíba (Brasil), localizado na microrregião do Litoral Sul. Encontra-se localizado no litoral sul do estado, a uma distância linear de 68 km de João Pessoa e 85 km de Recife, Pernambuco. O acesso é feito através da rodovia federal BR-101 e da rodovia estadual PB-044, ou pela rodovia estadual PB-008 que conecta João Pessoa a Pitimbu pelo litoral, atravessando áreas virgens com paisagens maravilhosas. Limita-se ao Norte com o município do Conde; ao Sul com o município de Goiana-PE; a Leste com o Oceano Atlântico e a Oeste com os municípios de Caaporã e Alhandra. É banhado pelos rios Goiana, Abiaí, Popocas, Cupissura, Graú e Mucatu. A palavra Pitimbú na língua indígena significa "Olho D'Água do fumo", ela já foi chamada de Porto dos Franceses, porque os franceses aportavam seus navios em suas praias realizando o comércio de pau-brasil com os índios Tabajaras e Potiguaras, além da caça e da pesca.

A comunidade tem a pesca, a cata de mariscos e caranguejo como a principal fonte de renda local. Alguns elementos da sua fauna, principalmente os de manguezal e que estão relacionados às atividades produtivas da pesca artesanal, da cata de mariscos e de caranguejos vem sofrendo abrupta redução em função das perturbações ambientais pertinentes ao contexto local a exemplo da precária condição de saneamento básico nesta comunidade, das áreas desmatadas, da carcinicultura, da suinocultura, da destinação inadequada dos resíduos sólidos entre outros fatores.

A comunidade de Acaú vive tradicionalmente da atividade extrativista fluviomarinha. Qualquer intervenção negativa sobre as águas de manejo traz implicações diretas sobre a produtividade local e sobre a saúde das famílias que se autosustentam desta atividade. Por conseguinte, entende-se que avaliar as condições de qualidade das águas superficiais e de consumo representa um passo na busca da melhoria da qualidade de vida da comunidade local.

A luz de Brasil (2007), a comunidade em estudo enquadra-se no conceito de comunidades tradicionais, que de acordo com a Política Nacional de População e Comunidades Tradicionais (PNPCT) são "grupos culturalmente diferenciados e que se reconhecem como tais, que possuem formas próprias de organização social, que ocupam e usam territórios e recursos naturais como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, utilizando conhecimentos, inovações e práticas gerados e transmitidos pela tradição.

No período das coletas de água a Crôa Ilha dos Cachorros não estava sendo explorada, pois de acordo com a população local, as crôas necessitam passar por um "descanço". Neste período esta crôa estava passando por este "descanço". Esta atitude revela um aspecto importante na identificação de alguns elementos a exemplo do cuidado e zelo com este ecossistema por ser um fato incorporado em seus processos de vida mostrando de forma clara a relação direta que há entre a conservação dos ecossistemas e da biodiversidade enquanto estratégia de garantia do autosustento e da segurança alimentar. Este comportamento coletivo também revela o forte processo de identificação destes moradores com o contexto da sua localidade. Revela a existência de uma identidade de relação de pertencimento destes moradores com o lugar onde vivem. Destacando assim, uma das características das comunidades tradicionais.

Ressalta-se que a inclusão dos atores sociais constituiu-se um marco diferenciador neste estudo, tendo em vista as discussões geradas em função do tema: Nossas águas: como estão? Além de perceber a visão da população local sobre as condições dos recursos hídricos locais, foi possível estabelecer conjuntamente os pontos de coletas tanto nas áreas de coletas dos mariscos (denominadas de crôas pelas marisqueiras e seus familiares) como nas fontes alternativas destinadas ao abastecimento humano.

2 Metodologia

Trata-se de um estudo descritivo e exploratório com base em um Estudo de Caso, contando, portanto, com a utilização de várias técnicas para obtenção dos resultados, como visita in loco para delimitação do grupo social avaliado, da localização dos pontos de coleta de água e análises da água em

laboratório. À luz de Marconi; Lakatos (2004) e Godoy (1995) consistem em reunir o maior número de informações detalhadas apropriando-se de diferentes técnicas de pesquisa visando, sobretudo, apreender situações e descrever a complexidade de um fato, aprofundando-o.

A descrição das atividades realizadas encontra-se logo em seguida:

2.1 Atividades de campo e Laboratoriais

Para delimitação da área de coleta utilizou-se a técnica do Grupo Focal, que oferece informações qualitativas. Um moderador guia grupos, de aproximadamente 10 pessoas, numa discussão que tem por objetivo revelar experiências, sentimentos, percepções, preferências. Os grupos são formados com participantes que têm características em comum. O assunto é identificado num roteiro de discussão e são selecionadas técnicas de investigação para a coleta das informações e definição das áreas que serão amostradas (ANDRADE, 2010).

Para facilitar a interpretação dos resultados, optou-se em subdividir os pontos de coletas em duas categorias de águas, a saber:

Categoria 1 - foram consideradas as águas superficiais que contemplam em parte as águas salobras do estuário de Acaú-Goiana e a água doce do rio do Boi, um igarapé que passa pela comunidade de Acaú. As águas estuarinas estão diretamente relacionadas ao manejo na cata dos mariscos, à balneabilidade e outros fins de usos. Nesta categoria de águas considerou-se apenas a população bacteriana de coliformes totais (CT) e coliformes fecais ou termotolerantes (CF) visto serem os parâmetros mais utilizados em avaliações relacionadas à contaminação recente das águas por fezes humanas e ou animais de sangue quente. Ressalta-se que estes parâmetros foram avaliados em toda a amostragem referente às duas categorias estabelecidas.

Categoria 2 - foram consideradas as águas subterrâneas utilizadas pelos moradores de Acaú e seus visitantes em seu consumo humano direto – beber e cozinhar.

Todas as amostras foram coletadas no período da manhã buscando aproximar os mesmos momentos das coletas realizadas ao longo das cinco semanas consecutivas. Foram também diluídas com o mesmo fator de diluição correspondente a 10^{-3} . Seu valor total expressa o Número Mais Provável (NMP) de Coliformes Totais (CT) e Coliformes termotolerantes ou fecais (CF) presentes em 100ml de cada amostra multiplicado pela conversão do fator de diluição adotado na realização das análises.

Os pontos de coleta Crôas do Bandeira, de Acaú/Polo e Ilha dos Cachorros, foram indicados pelas mulheres marisqueiras que contribuíram com os diálogos e discussões relacionadas à pesquisa. Estas crôas correspondem às áreas mais utilizadas pelos familiares que vivem da coleta de mariscos firmando nesta prática extrativista a garantia do seu autosustento. As catas de mariscos se dão quando a maré está secando. Com o fluxo da maré secando melhora a visibilidade dos mariscos e a identificação das concentrações de mariscos em seu tamanho correto para a extração por parte das famílias catadoras de marisco. Também foi observado que nestas mesmas áreas, outras pessoas, geralmente turistas visitantes, as utilizam para fins de balneabilidade e lazer.

As amostras foram coletadas por cinco semanas consecutivas do mês de janeiro de 2011 e foram diluídas no fator de diluição correspondente a 10^{-3} . O valor total de cada tabela e gráfico expressa o NMP de CT e CF presentes em 100ml de cada amostra (NMP/100ml) multiplicado pela conversão do fator de diluição adotado na análise. A conversão foi feita a partir da aplicação da equação 01 (FUNASA, 1999).

$$P = \frac{\text{Nº de bactérias}}{\text{Fator da diluição}} \quad \text{eq. (01)}$$

Para as águas estuarinas contaminadas por coliformes termotolerantes utilizou-se o cálculo de intervalo de confiança para a média das taxas da presença de *E. coli* por pontos amostrados, com nível de significância de 90%. Em síntese, com a fórmula $IC = \mu \pm t_{(\alpha, n-1)} \sigma \sqrt{n}$. Para as águas de consumo humano não pode ser realizado um texto similar devido aos poucos pontos amostrados.

As águas da fonte estuarina foi coleta seguindo as recomendações de Bicudo e Bicudo (2004). Para a realização dos parâmetros verificados foi seguido a técnica do Apha (1985).

3 Descobertas e Discussões

Os resultados verificados encontram-se apresentados nos gráficos de 1 a 10 para águas estuarinas. Os gráficos 1, 3, 5, 7, 8, 9 e 10 apresentam os resultados do grau de contaminação das águas por coliformes nos pontos amostrado do estuário e os gráficos 2, 4, 6 para a média e desvio padrão do grau de contaminação das águas por coliformes para alguns pontos amostrados. Os gráficos e de 11 a 12 para águas de consumo humano, sendo coletados nas torneiras que alimentam o maior número de famílias dentro da comunidade. A análise dos dados existentes de *E. coli*, em conjunto com os resultados totais obtidos pela pesquisa quantitativa, identificou a existência de duas áreas mais críticas de contaminação por esgoto no estuário: croa da bandeira e ilha dos cachorros. Os resultados de modelagem demonstraram que a alta concentração de *E. coli* pode estar associada não apenas à elevada quantidade de habitações precárias existentes nestas áreas.

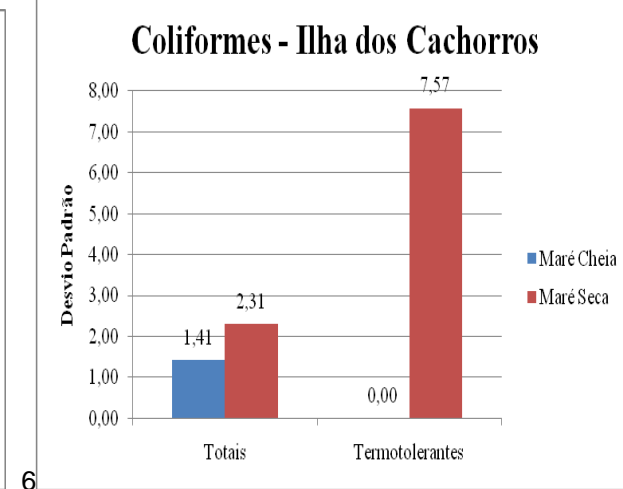
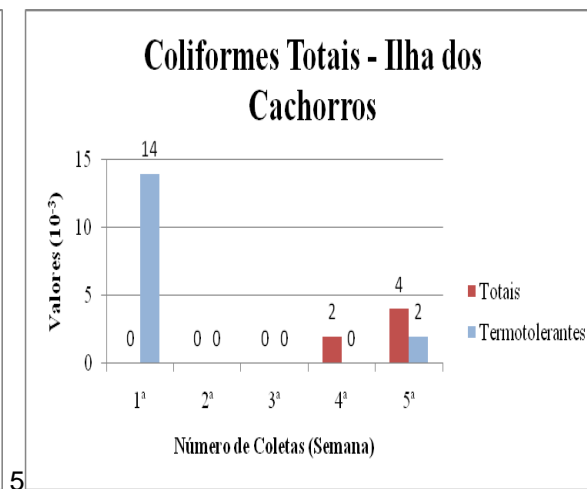
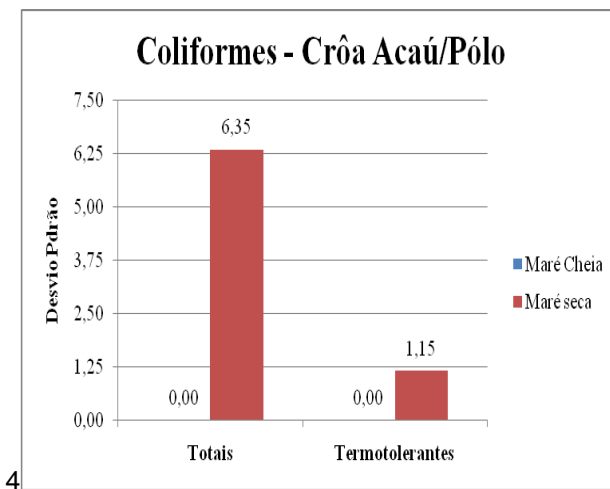
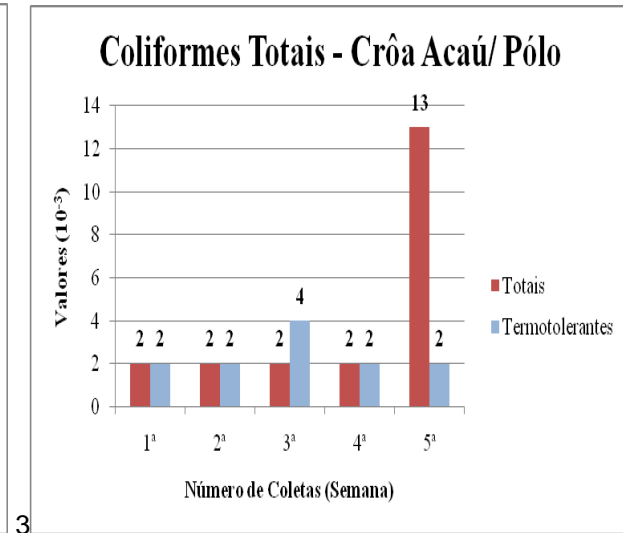
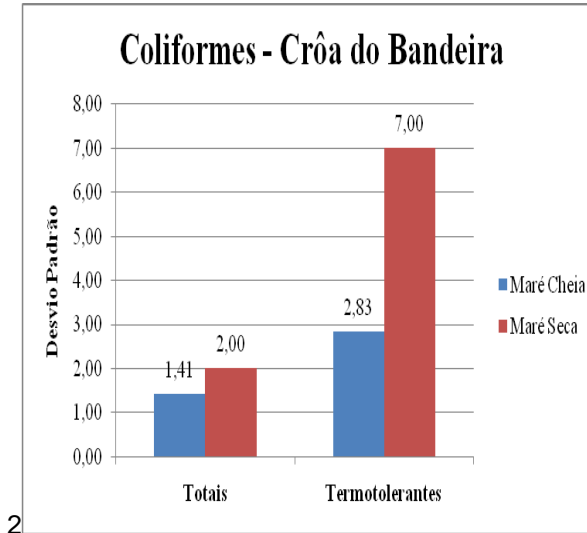
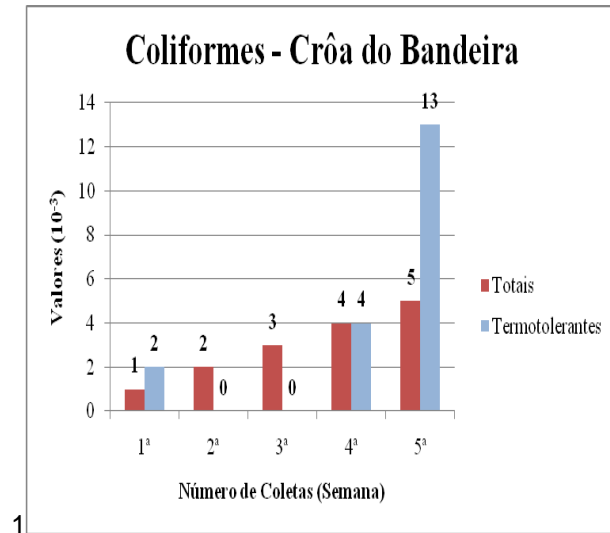
Os resultados apresentados mostram um quadro de contaminação generealizada das águas do estuário, verificando-se situações preocupantes do ponto de vista sanitário em todos os pontos amostrados. Essas águas servem varias atividades produtivas dentro da comunidade, como pesca, catação de marisco, balneabilidade, navegação, etc. a comunidade entra em contato constante nesse manancial e pode estar sujeita a doenças de veiculação hídrica que tende a diminuir a qualidade de vida desse grupo humano.

Vale ressaltar a contaminação bacteriológica do ambiente estuarino, principalmente em regiões de adensamentos próximo as margens dos corpos aquáticos, favorecem a probabilidade de riscos de veiculação hídrica ao homem, bem como causar danos a fauna local desequilibrando o habitat, interferindo principalmente no ciclo das espécies nativas, principalmente de bivalves (predisposição ao parasitismo) (Henriques et al., 2003). Ou seja, essa contaminação, potencialmente, também interfere na produtividade dos mariscos para a região.

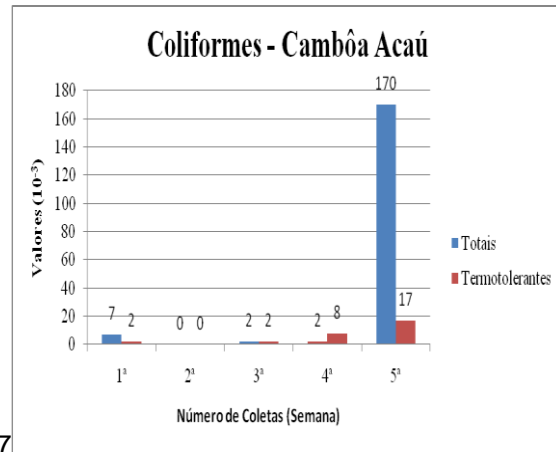
As análises microbiológicas da água seguiram a Resolução CONAMA n° 357 de 2005, que determina que para o cultivo de moluscos bivalves destinados à alimentação humana, a média geométrica da densidade coliforme termotolerantes, de um mínimo de 15 amostras colhidas no mesmo local, não deverá exceder 43/100 mL. De acordo com essa Resolução, a média geométrica calculado neste estudo apresentou-se satisfatória com um valor de 3,62, condizente para águas Classe 1 (águas salinas destinadas a proteção das comunidades aquáticas, à aqüicultura e à atividade de pesca).

Diante do exposto, o intervalo de confiança, para se ter contato com águas estuarinas contaminadas com coliformes termotolerantes, ficou de $IC=5.300\pm 1.370$ NMP/100mL. Num contexto percentual, a população ribeirinha pode, com 24% de chance, entrar em contato com água contaminada por coliformes termotolerantes. Apesar de ser um número relativamente abaixo do esperado, é uma cifra preocupante em se pensar que essa comunidade vive dos recursos pesqueiros desse manancial analisado. Devido à hidrodinâmica do estuário, os ciclos de maré de sizígia e quadratura também causam grandes variações nas concentrações de *E. coli*.

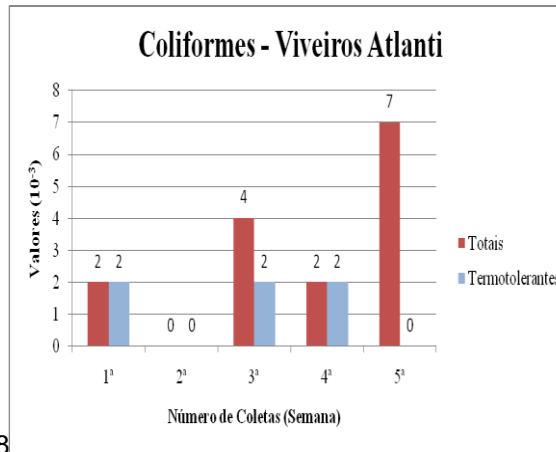
Os pontos que não houve detecção da presença dos coliformes, leva a se inferir pelas condições do estuario que estava no momento de cheia. Segundo Rozem e Belkin (2001), o pH e a salinidade da água estuarina pode camuflar os dados para coliformes termotolerantes. O pH acima de 8,0 pode fazer a lise das células dessas bactérias, enquanto o pH em torno de 5 favorece o desenvolvimento dessas cepas. Os coliformes têm pouca tolerância à salinidade das águas do mar, portanto sua detecção nesse ambiente denota uma descarga recente e constante de matéria fecal, sendo importante constatar-se a relação inversamente proporcional entre salinidade e numero de coliformes. Sendo o sal tóxico para os coliformes, existe a eliminação de 90% da população de *E. coli* em poucas horas ou em minutos, quando essa bactéria entra em contato com águas marinhas.



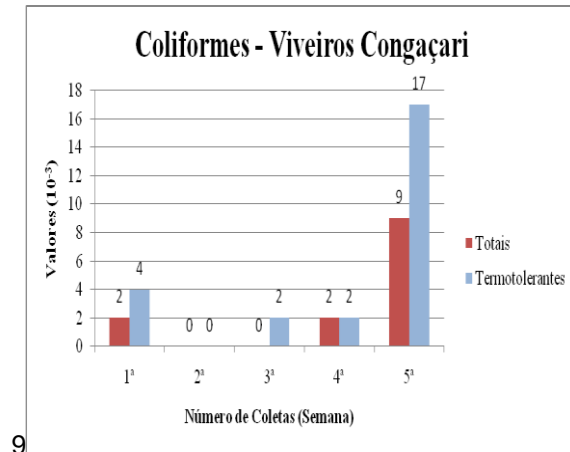
Gráficos 1, 2, 3, 4, 5 e 6: Apresentando o grau de contaminação das águas por ponto amostrado por ponto amostrado das águas estuarinas. Fonte: ANDRADE, (2010).



7

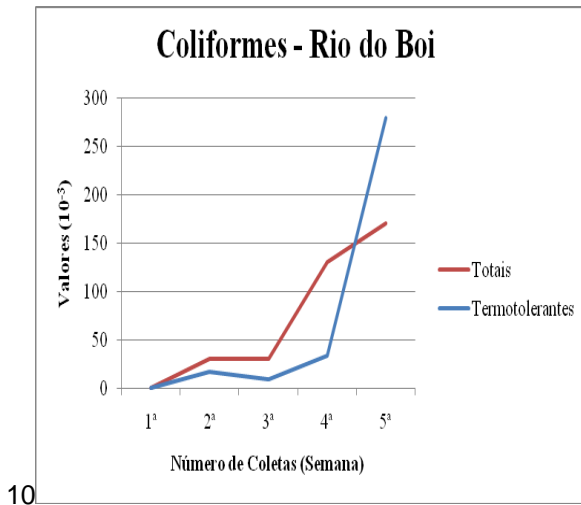


8

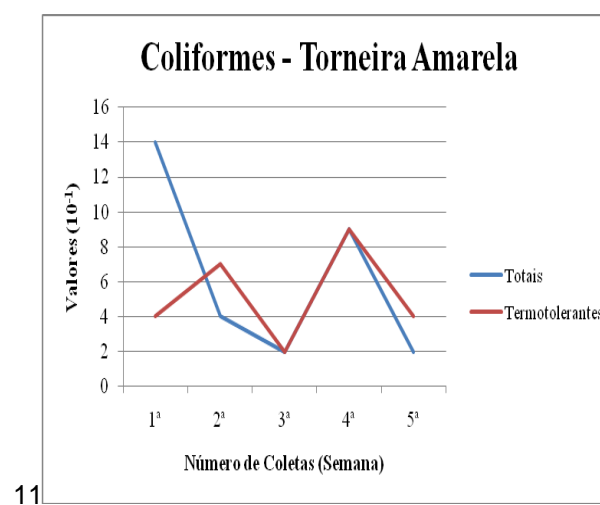


9

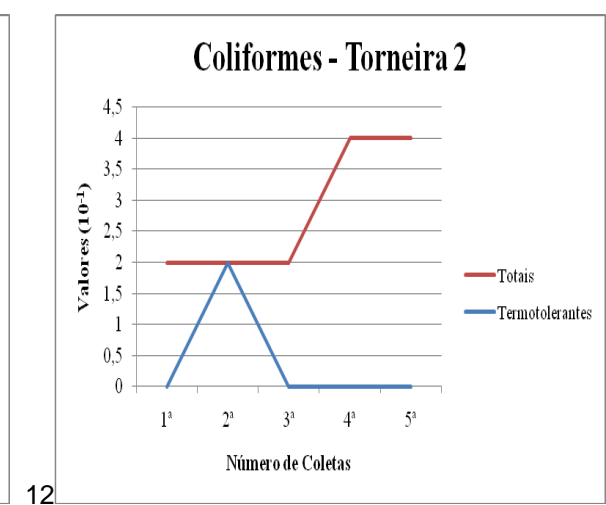
Gráficos 7, 8, 9 e 10: Apresentando o grau de contaminação das águas por ponto amostrado das águas estuarinas.



10



11



12

Gráficos 11 e 12: Apresentando o grau de contaminação das águas por ponto amostrado de água para consumo humano.

Fonte: Andrade (2010).

Morelli et al. (2003) isolaram *E. coli* de ostras comercializadas em duas barracas da praia do Futuro no Ceará e as cepas apresentaram resistência a antibióticos. A resistência virulenta de microorganismos a antibióticos tem causado preocupação à ciência. O desenvolvimento de bactérias resistentes ou de genes de resistência que possam ser transferidos para bactérias causadoras de doenças ao ser humano, pode ser um agravante caso alguém da comunidade venha a sofrer algum tipo de patologia derivada do contato direto com essas águas contaminadas. A maioria das cepas de *E. coli* pode não causar doenças graves ao ser humano, mas algumas possuem fatores de virulência e ameaçar a vida de pacientes mais sensíveis como crianças e idosos.

Para as amostras analisadas utilizada em consumo humano verificou-se que o ponto 1 apresentou uma contaminação mais generalizada e persistente, indicando contaminação de origem difusa. Já o ponto 2, apenas na segunda semana houve contaminação a partir de *E. coli*, indicando uma contaminação mais pontual. A contaminação das águas por *Escherichia coli* no ponto 1, revela um alto potencial de amostras contaminadas por coliformes termotolerantes e indica o risco associado ao contato direto com essas águas e seu consumo sem um devido tratamento.

Há, na literatura, diversos relatos de doenças de veiculação hídrica, cujo agente foi um patótipo de *E. coli*, dos quais se pode enfatizar um episódio ocorrido no Canadá, onde se isolou da água do poço de uma fazenda *E. coli* onde houve um quadro clínico de infecção generalizada em uma criança com diarreia sanguinolenta (Jackson et al., 1998), bem como um epidemia de diarreia típica de *E. coli* ocorrido na Escócia, em 1999, no qual o veículo foi água não tratada consumida na área rural daquele país (Licence et al., 2001). Diante de tantos outros casos, o *E. coli* é um organismo utilizado nos EUA como bioindicador de máxima eficiência para situações de pesquisa de insalubridade de ambientes (TORTORA et al., 2005).

A portaria nº 518, do MS, estabelece, em seu Art. 11, §9, que:

“em amostras individuais procedentes de poços, fontes, nascentes e outras formas de abastecimento sem distribuição canalizada, tolera-se a presença de coliformes totais, na ausência de Escherichia coli e/ou coliformes termotolerantes, nesta situação devendo ser investigada a origem da ocorrência, tomadas as providências imediatas de caráter corretivo e preventivo.” (BRASIL, 2004).

Ressalta-se que as comunidades humanas devem buscar instrumentos de controle e aportar-se em políticas públicas que lhes assegurem o direito ao seu autosustento sem o comprometimento da sua qualidade de vida.

4 Conclusões

Os efeitos sobre a saúde relacionados aos estudos ambientais cada vez mais assumem uma preocupação maior, que nos leva a repensar nossa relação com os recursos naturais, que historicamente foi uma relação de posse e exploração. Há uma crescente necessidade em se obter informações melhoradas sobre a qualidade do ambiente, visto que nos oferece uma visão mais apurada de pensar e abordar os problemas ambientais derivados da ação antrópica.

Pode-se verificar que há uma relação positiva entre a degradação ambiental e o aumento da poluição em mananciais, com conseqüente perda de qualidade de água. Portanto, para avaliar a integridade ecológica desses ecossistemas, também devem ser indagadas que forma a população está se apoderando deste espaço?

Sabe-se que as comunidades tradicionais teoricamente interferem bem menos no uso e ocupação dos ambientes. Mas diante dos dados coletados verifica-se que já se apresentam alterações sensíveis na qualidade da água que a comunidade mantém contato. As alterações são tão evidentes que a própria água de consumo está contaminada de forma preocupante.

Neste estudopraticamente todos os pontos amostrados mostraram-se presença desses biodicadores coliformes termotolerantes e/ou com coliformes totais, o que demonstra que a qualidade sanitária da água, do estuário e da água para consumo humano, avaliada é inadequada para as atividades de contato direto, refletindo a situação de risco em que se encontra a população que utiliza essas águas.

5 Referências

ANDRADE, Tânia.Maria de. **RESILIÊNCIA SOCIOECOLÓGICA E AS SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA A GERAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO LOCAL SUSTENTAVEL**: um estudo exploratório em contextos de atividades primárias de caráter familiar. Plano de Tese (Doutorado em Recursos Naturais), UFCG. Campina Grande, 2010.

APHA – American Public Health Association/AWWA – American Water Works Association & WPCF/Water Pollution Control Federation. Standard Methods.16. ed. Washington.APHA.1985.

BRASIL. **Lei Federal N° 9.433**, de 8 de janeiro de 1997. Política Nacional de Recursos Hídricos. 1997.

BRASIL. **Decreto N° 6.040** de 07 de fevereiro de 2007. Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais. Disponível em:
<http://culturadigital.br/setorialculturaspopulares/files/2010/02/2007-Antecedentes-da-PNPCT-povos-e-comunidades-tradicionais.pdf>. Acessado em 27 maio 2011.

BRASIL, **Portaria n°518/04**. Brasília: Ministério da Saúde. 2004. Disponível em:
<http://dtr2001.saude.gov.br/sas/PORTARIAS/Port2004/GM/GM-518.htm>. Acessado em 12 maio 2011.

BICUDO, C. E. M.; BICUDO, D. C. Amostragem em Limnologia. Rima. São Paulo. 132p. 2004.

BRASIL. Resolução Conama n. 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, Brasília, DF, 18 mar. 2005. Disponível em:
<<http://www.mma.gov.br/port/conama/legipesq.cfm?tipo=3&numero=357&ano=2005&texto=>>. Acesso em: 30 de maio de 2011.

GODOY, Arilda Schmidt. Pesquisa qualitativa. In: **RAE - Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 2 p. 21-29, 1995.

HENRIQUES, M. B. MARQUES, H. L. A.; LOMBARDI, J. V.; PEREIRA, O. M. GARCIA, A. L. B. Influência da contaminação bacteriológica sobre a resistência do mexilhão *Perna perna* (L., 1758) à exposição ao ar. **Arquivos de Ciência do Mar**, Fortaleza, 36:95-99, 2003.

JACKSON, S. G.; GOODBRAND, R. B.; JOHNSON, R. P.; ODORICO, V. G.; ALVES, D.; RAHN, K. Escherichia coli O157:H7 diarrhea associated with well water and infected cattle on an Ontario farm. **Epidemiology and Infection**, Cambridge, v. 120, n.1, p. 17-20, 1998.

LICENCE, K.; OATES, K. R.; SYNGE, B. A.; REID, T. M. S. An outbreak of E. coli O157 infection with evidence of spread from animals to man through contamination of a private water supply. **Epidemiology and Infection**, Cambridge, v. 126, n.1, p. 135-138, 2001.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Metodología Científica**. 4. ed. rev. São Paulo: Atlas, 2004.

MORELLI, A. M. F. et al. Indicadores de contaminação fecal para ostra-do-mangue (*Crassostrea rhizophorae*) comercializada na Praia do Futuro, Fortaleza, Ceará. **Higiene Alimentar**, v. 17, n. 113, p. 81-88, 2003.

ROZEN, Y.; BELKIN, S. Survival of enteric bacteria in seawater. **FEMS Microbiology Reviews**, Amsterdam, v.725, p 1-17, 2001.

TORTORA, G. J. FUNKE, B. R. CASE, C. L. **Microbiologia**. 8ª Ed. (Trad. MARTINS, R. M.) Porto Alegre: Artmed, 2005.

VESENTINE, J.W. Geografia, Natureza e Sociedade. São Paulo. Contexto, 1992.