



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE E AMBIENTE
MESTRADO EM SAÚDE E AMBIENTE

RAFAELA SOARES DINIZ

**QUALIDADE AMBIENTAL E SITUAÇÃO DA SAÚDE NO MUNICÍPIO DE
BACABEIRA E NOS MUNICÍPIOS DO ENTORNO DA REFINARIA PREMIUM I**

São Luís

2011

RAFAELA SOARES DINIZ

**QUALIDADE AMBIENTAL E SITUAÇÃO DA SAÚDE NO MUNICÍPIO DE
BACABEIRA E NOS MUNICÍPIOS DO ENTORNO DA REFINARIA PREMIUM I**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde e Ambiente da Universidade Federal do Maranhão, para obtenção do título de Mestre em Saúde e Ambiente.

Linha de Pesquisa: Qualidade Ambiental

Orientador: Prof. Dr. Antônio Carlos Leal de Castro

Co-orientadora: Prof.^a Dr.^a Larissa Nascimento Barreto

São Luís

2011

Diniz, Rafaela Soares.

Qualidade ambiental e situação da saúde no município de Bacabeira e nos municípios do entorno da Refinaria Premium I / Rafaela Soares Diniz. _ São Luís, 2011.

111 f.

Orientador: Prof. Dr. Antônio Carlos Leal de Castro

Dissertação (Mestrado em Saúde e Ambiente) – Universidade Federal do Maranhão, 2011.

1. Meio ambiente. 2. Saúde pública. 3. Qualidade ambiental. 4. Refinaria Premium – Bacabeira – Maranhão. I. Título.

CDU 504.06:614.78 (812.1)

RAFAELA SOARES DINIZ

**QUALIDADE AMBIENTAL E SITUAÇÃO DA SAÚDE DOS MUNICÍPIOS DO
ENTORNO DA REFINARIA PREMIUM I**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde e Ambiente da Universidade Federal do Maranhão, para obtenção do título de Mestre em Saúde e Ambiente.

Linha de Pesquisa: Qualidade Ambiental

Aprovada em / /

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Antônio Carlos Leal de Castro (Orientador)

Prof.^a Dr.^a Adenilde Ribeiro Nascimento

Prof.^a Dr.^a Ana Tereza Lira Lopes

Prof.^a Dr.^a Zulimar Márta Ribeiro Rodrigues

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me ajudado a subir esse novo degrau e por guiar com sua mão poderosa minha vida.

À minha mãe Amélia, ao meu tio Carlos, ao meu irmão Rafael, ao meu avô Luís (*in memoriam*), à minha vó Aldenoura (*in memoriam*). Sem o apoio e confiança de cada um de vocês, não teria conseguido. Obrigada por tudo que fazem por mim, vocês são o que tenho de mais valioso!

Ao meu esposo Walleson, grande amor da minha vida, companheiro, amigo, carinhoso, que está presente em todos os momentos. Obrigada por todo amor e atenção. A vida ao seu lado é maravilhosa. Te amo muito, você é parte de mim!

Ao meu orientador Antônio Carlos Leal de Castro, que além de ser um admirável professor é uma pessoa maravilhosa, humana e compreensível. Obrigada por todo cuidado que teve durante a pesquisa, pelo apoio dedicado na etapa de coleta dos dados, por todos os ensinamentos e por toda disponibilidade dedicada em todo o processo.

A minha co-orientadora Larissa Nascimento Barreto pelo apoio durante a pesquisa.

A minhas amigas: Daniela Noleto, Mariana Soares, Mariana Bueno e Nathali Ristau por toda amizade e incentivo.

À CAPES pela concessão da bolsa de mestrado no período de setembro de 2009 a abril de 2011.

A Elen, Lorena, Mayara e Vivian pela enorme ajuda na coleta dos dados. Obrigada pela compreensão, por terem acordado cedo, por terem comido, às vezes, uma comida não tão gostosa na D.Maria, pelas risadas, enfim, por serem minhas grandes companheiras de campo. Vocês me ajudaram na etapa mais importante do trabalho!

Ao seu Augusto, por ter nos guiado em todas as saídas de campo. Obrigada por todo cuidado, dedicação e paciência.

A Gisele pela elaboração dos mapas.

A toda minha turma, especialmente aos amigos Hinayara, Giselle, Goreth, Samuel e Bruno pelo aprendizado recíproco.

Ao Programa de Pós-Graduação em Saúde e Ambiente da Universidade Federal do Maranhão, pela possibilidade de realização deste mestrado. Em especial, ao “seu” Simião, ao Prof. Rafael e ao coordenador Prof. Dr. Raimundo Diniz.

A todas as trezentas pessoas entrevistadas que contribuíram diretamente para a realização desta pesquisa.

"A natureza reservou para si tanta liberdade que não a podemos nunca penetrar completamente com o nosso saber e a nossa ciência."

Goethe

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	–	Processo simplificado do refino do petróleo.....	27
Figura 2	–	Localização da Refinaria Premium I.....	45
Figura 3	–	Localização da área de estudo	59
Figura 4	–	Aplicação de questionários no município de Santa Rita ...	64
Figura 5	–	Aplicação de questionários em Coqueiro, localidade rural do município de São Luís	64
Figura 6	–	Diagnóstico situacional da saúde das localidades estudadas	67
Figura 7	–	Principais estabelecimentos utilizados para os atendimentos médicos nas localidades	68
Figura 8	–	Principais doenças de veiculação hídrica observadas durante o estudo	69
Figura 9	–	Planos ou projetos relacionados à área de saúde nas localidades	70
Figura 10	–	Esgotos <i>in natura</i> no município de Santa Rita.....	71
Figura 11	–	Principais instalações sanitárias encontradas nas áreas de estudo.....	72
Figura 12	–	Formas de descarte de dejetos utilizadas nos domicílios da área de estudo	73
Figura 13	–	Existência do serviço de coleta de lixo	74
Figura 14	–	Principais destinos do lixo registrados durante a pesquisa	74
Figura 15	–	Descarte inadequado do lixo no município de Santa Rita.....	76
Figura 16	–	Descarte inadequado do lixo em Estiva	76
Figura 17	–	Queima do lixo, utilizado como descarte dos resíduos no município de Santa Rita	77
Figura 18	–	Tipo de tratamento utilizado na água	77
Figura 19	–	Desejo de participar de atividades para melhorarem a água e a saúde nas localidades	78
Figura 20	–	Importância da educação ambiental.....	79
Figura 21	–	Percepção de mudanças sobre o clima	80
Figura 22	–	Principais mudanças relatadas em relação ao clima	81

Figura 23 –	Opinião sobre a degradação do ambiente	81
Figura 24 –	Percepção em relação à pesca nos últimos dez anos...	82
Figura 25 –	Evolução dos poluentes coletados no município de Bacabeira	
Quadro 1 –	Principais poluentes e seus efeitos à saúde	
Quadro 2 –	Padrões de qualidade do ar, de acordo com Resolução CONAMA nº 03/90	83 85
Figura 26 –	Principais problemas das regiões estudadas	85
Figura 27 –	Aspectos que serão gerados com a implantação da refinaria	87
Figura 28 –	Opinião sobre possíveis alterações ao ambiente	88
Figura 29 –	Principais desejos de esclarecimentos	88

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Composição química do petróleo	21
Tabela 2 – Classificação do petróleo segundo o grau API e o teor de enxofre.....	23
Tabela 3 – Principais derivados do petróleo e seus usos	26
Tabela 4 – Refinarias do Brasil e suas capacidades de processamento	27
Tabela 5 – Principais poluentes e suas consequências	39

RESUMO

A indústria de refino de petróleo é uma grande degradadora do ambiente, pois tem potencial para afetá-lo em todos os níveis: ar, água, solo e, conseqüentemente, a saúde dos seres vivos. Com a implantação deste empreendimento, certamente a qualidade ambiental dos recursos e a saúde da população dos municípios do entorno da Refinaria serão afetados direta e ou indiretamente. Esta pesquisa teve como objetivo avaliar a qualidade ambiental e diagnosticar a situação da saúde da população dos municípios próximos ao empreendimento. A metodologia usada consistiu em um total de 300 entrevistas realizadas entre os meses de agosto e outubro de 2010, nos municípios de Bacabeira, Santa Rita e Rosário e nas localidades rurais do município de São Luís: Estiva, Coqueiro e Vila Maranhão. Para a coleta dos dados foram utilizados questionários semi-estruturados que foram desenvolvidos aleatoriamente com a população dos municípios e localidades rurais envolvidas na pesquisa, os dados obtidos foram armazenados em um banco de dados do Programa Excel 2007 para que pudessem ser sistematizados e tabulados. Os resultados demonstraram que em 62,0% dos entrevistados em Santa Rita, 76% em Rosário, 40% em Estiva e 40% em Vila Maranhão, acharam a situação da saúde péssima. As principais doenças observadas durante o estudo foram as doenças de veiculação hídrica, sendo que 34% dos entrevistados em Coqueiro, 28% em Rosário, 52% em Santa Rita e 36% em Vila Maranhão, já contraíram dengue. A forma usada para o “descarte de dejetos” mais encontrado nos domicílios foi a fossa séptica, 40% em Bacabeira, 42% em Coqueiro, 48% em Rosário, 50% em Santa Rita e 44% em Vila Maranhão. A maior parte da população (46% em Bacabeira, 32% em Rosário, 42% em Santa Rita e 42% em Vila Maranhão) não sabe onde o lixo é descartado. A maioria dos entrevistados não faz qualquer tipo de tratamento na água, estando naturalmente mais expostos às doenças. Em relação à percepção do ambiente, 81,3% dos entrevistados afirmam que a educação ambiental é importante. Em relação às mudanças climáticas, 95,3% dos entrevistados observaram alterações em relação à sensação térmica. Cinquenta e quatro por cento dos entrevistados em Bacabeira, 58% em Coqueiro, 74% em Rosário, 60% em Santa Rita e 70% em Vila Maranhão afirmaram que a degradação do ambiente está piorando. Os níveis de poluentes permaneceram dentro dos padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA N°03/90, não alterando desta maneira a qualidade do ar dos municípios. É fundamental que sejam elaboradas e viabilizadas programas e políticas de monitoramento e incremento da saúde e dos recursos ambientais, para que a operação deste empreendimento não traga sérios riscos aos recursos locais e à saúde da população envolvida.

Palavras-chave: Qualidade ambiental. Saúde. Refinaria Premium I.

ABSTRACT

The industry of I refinery of petroleum it is a great degrading of the environment, because she has potential to affect him in all the levels: air, water, soil and, consequently, the health of the you be alive. With the implantation of this enterprise, certainly the environmental quality of the resources and the health of the population of the municipal districts of the surroundings of the Refinery they will be affected direct and or indirectly. This research had as objective evaluates the environmental quality and to diagnose the situation of the health of the close municipal districts to the enterprise. A total 300 interviews was accomplished between the months of August and October of 2010, in the municipal districts of Bacabeira, Santa Rita and Rosário and in the rural places of the municipal district of São Luís: Estiva, Coqueiro and Vila Maranhão. For the collection of the data questionnaires were used semi-structured that were developed randomly with the population of the municipal districts and rural places involved in the research, the obtained data were stored in a database of the Program Excel 2007 so that they could be systematized and tabulated. The results demonstrated that in 62,0% of the interviewees in Santa Rita, 76% in Rosário, 40% in Estiva and 40% in Vila Maranhão, they found the situation of the terrible health. The main diseases observed during the study they were the diseases of waterborne, and 34% of the interviewees in Coqueiro, 28% in Rosário, 52% in Santa Rita and 36% in Vila Maranhão, they already contracted primness. The form used for the "waste disposal" more found in the homes it was the septic sewage, 40% in Bacabeira, 42% in Coqueiro, 48% in Rosário, 50% in Santa Rita and 44% in Vila Maranhão. Most of the population doesn't know where the garbage is discarded, 46% in Bacabeira, 32% in Rosário, 42% in Santa Rita and 42% in Vila Maranhão. Most of the interviewees doesn't make any treatment type in the water, being naturally more exposed to the diseases. In relation to the perception of the interviewees' environment 81,3% they affirm that the environmental education is important, in relation to the climatic changes, 95,3% of the interviewees observed alterations in relation to the thermal sensation. Fifty-four percent of respondents in Bacabeira, 58% Coqueiro 74% in Rosario, in Santa Rita 60% and 70% in Vila Maranhao said that environmental degradation is worsening. The levels of pollutant stayed inside of the established patterns in the Resolução CONAMA N°03/90, not altering of this sorts out the quality of the air of the municipal districts. It is fundamental that are elaborated and made possible programs and monitoring politics and increment of the health and of the environmental resources, so that the operation of this enterprise doesn't swallow serious risks to the local resources and the health of the involved population.

Keywords: Environmental quality. Health. Refinery Premium I.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	OBJETIVOS	18
2.1	Geral	18
2.2	Específicos	18
3	HIPÓTESE DO TRABALHO	19
4	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	20
4.1	Composição química do petróleo e principais classificações .	20
4.2	As refinarias	24
4.2.1	O refino do petróleo	25
4.2.2	As refinarias e a questão ambiental	35
4.2.3	Riscos associados ao petróleo e à técnica do refino	42
4.2.4	O processo de refino e a saúde	43
4.3	A Refinaria Premium I	44
4.4	Qualidade ambiental e crescimento econômico	46
4.5	Desenvolvimento econômico e desenvolvimento sustentável	49
4.6	A relação entre saneamento e doenças de veiculação hídrica	50
4.7	A saúde ambiental	51
4.8	Indicadores de saúde	56
5	MATERIAL E MÉTODOS	59
5.1	Descrição da área de estudo	59
5.2	Características gerais das localidades estudadas	60
5.3	Coleta de dados	62
5.4	Análise dos dados	65
5.5	Aspectos éticos	65
6	RESULTADOS E DISCUSSÃO	66

6.1	Panorama atual da situação da saúde das localidades pesquisadas	66
6.2	Panorama atual da situação do saneamento básico das localidades pesquisadas	70
6.3	Panorama atual da percepção do ambiente das localidades pesquisadas.....	79
6.4	Percepção sobre a região e sobre a Instalação do empreendimento	86
7	CONCLUSÃO	89
8	RECOMENDAÇÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS	92
9	REFERÊNCIAS	93
	APÊNDICE A – MODELO DE QUESTIONÁRIO	106
	APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)	109
	ANEXO A – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA ...	110

1 INTRODUÇÃO

O petróleo é constituído por uma mistura complexa de hidrocarbonetos (alifáticos ou aromáticos), e em menores quantidades, por compostos não hidrocarbônicos e outros componentes orgânicos, alguns constituintes organometálicos, especialmente complexos de vanádio e níquel. É oleoso, inflamável, menos denso que a água, com cor variando entre negro e castanho escuro e odor característico. Sua composição varia em função da localização geográfica e das condições físicas, químicas e biológicas que o originaram (CRAPEZ et al., 2002; VAN HAMME et al., 2003).

Pelo fato de ser o recurso mais importante para geração de energia atualmente, a busca pelo petróleo é muito intensa. Onde há petróleo há interesse das nações em investir em pesquisa e exploração, mesmo que isso signifique gerar impactos ambientais. O modo de produção e de consumo dos recursos naturais, fundado na lógica de consumo ilimitado, gera uma acelerada degradação do ambiente, com o esgotamento dos recursos ambientais e impactos como a rápida liberação do carbono fóssil para a atmosfera, elevando a temperatura do planeta.

Na forma em que o petróleo é encontrado na natureza, não tem aplicação comercial, sendo o refino, através de sua destilação, que permite transformá-lo em derivados para o consumo. Os derivados assumem diversas formas, como gasolina, diesel, gás de cozinha, combustível de aviões, óleos combustíveis e lubrificantes, solventes e parafinas, entre outros produtos, através de processos diferenciados de refinação e tratamento.

O refino do petróleo consiste na série de beneficiamentos pelos quais passa o mineral bruto, para a obtenção desses derivados, estes sim, produtos de grande interesse comercial. Esses beneficiamentos englobam etapas físicas e químicas de separação, que originam as grandes frações de destilação. Estas frações são então processadas através de outra série de etapas de separação e conversão que fornecem os derivados finais do petróleo. Refinar petróleo é, portanto, separar as frações desejadas, processá-las e lhes dar acabamento, de modo a se obterem produtos vendáveis (NEIVA, 1983).

De uma maneira simplificada, pode-se dizer que uma refinaria é como uma fábrica enorme, cheia de equipamentos complexos e diversificados, pelos quais o petróleo é submetido a diversos processos para a obtenção de muitos derivados.

Refinar petróleo é, portanto, separar suas frações, processá-lo e transformá-lo em produtos de grande utilidade: os derivados de petróleo.

A importância do refino dentro de toda a cadeia produtiva do petróleo não se resume apenas ao ponto de vista estratégico e econômico. Do ponto de vista ambiental, as refinarias são grandes geradoras de poluição, pois consomem grandes quantidades de água, produzem grandes quantidades de despejos líquidos e resíduos sólidos de difícil tratamento e disposição. Em decorrência de tais fatos, a indústria de refino de petróleo é uma grande degradadora do ambiente, pois tem potencial para afetá-lo em todos os níveis: ar, água, solo e, conseqüentemente, a todos os seres vivos (MARIANO, 2001).

Mesmo com os progressos tecnológicos que ocorreram nestes últimos anos, infelizmente, vários equipamentos e técnicas de refino utilizadas por muitas refinarias ao redor do mundo são relativamente primários, não tendo mudado muito ao longo das últimas décadas. Entretanto, sabemos que o petróleo não deixará de apresentar a importância que possui ao longo dos próximos anos, a menos que haja alguma incrível e revolucionária descoberta de algum substituto a altura. Portanto, podemos admitir que as refinarias continuarão existindo, pelo menos enquanto as reservas de petróleo continuarem a ser exploradas e continuarem a produzir.

As refinarias são grandes consumidoras de água e degradadoras do ambiente, gerando grandes quantidades de despejos líquidos, alguns de difícil tratamento (BARCELLOS, 1986). Os efluentes gerados nas refinarias variam grandemente em quantidade e em qualidade, em função do tipo de petróleo processado, das unidades de processamento que compõem a refinaria em questão, e da forma de operação dessas unidades (PIRES, 1993).

De um modo geral, as refinarias geram uma quantidade de efluentes líquidos que é relativamente proporcional às quantidades de óleo refinado. No caso do Brasil, as quatorze refinarias do sistema Petrobras geram entre 0,40 e 1,60 m³ efluente/ m³ do óleo refinado no planeta. Este fator é menor para as refinarias de maior capacidade de refino, assim como para aquelas mais recentemente construídas (PIRES, 1993).

A qualidade dos recursos hídricos também é afetada diretamente pelas refinarias e isso causa inúmeras conseqüências para o ambiente. Estas podem ser de caráter sanitário, ecológico, social ou econômico, como: prejuízos ao abastecimento humano, tornando-se veículo de doenças; agravamento dos

problemas de escassez de água de boa qualidade e impactos sobre a qualidade de vida da população.

No transcorrer das últimas décadas o cuidado com o ambiente natural foi ampliado consideravelmente. A humanidade começou a perceber os erros e a sofrer com os danos de um passado de desleixo para com a natureza. Como exemplo, cita-se a detecção do aumento dos níveis de radiação ultravioleta em resposta ao aumento do buraco na camada de ozônio. A temperatura média global tem aumentado ao longo do tempo, inversões térmicas têm ocorrido cada vez mais, como consequência da falta de percepção pelo homem da sensibilidade do meio ambiente (UGAYA; HENSCHER, 2004).

Todos os recursos ambientais são de fundamental importância para o planeta, é necessário que haja qualidade nesses recursos, pois a existência e a evolução dos seres vivos dependem da qualidade do ambiente em que se encontram.

Quando o ambiente sofre determinado impacto, este causa severos prejuízos à saúde; é necessário, portanto que o ser humano realize suas atividades respeitando e protegendo a natureza.

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), saúde é o estado de completo bem-estar físico, mental e social e não apenas a ausência de doença. O termo saúde pode ser definido também como o estado de equilíbrio dinâmico entre o organismo e seu ambiente (OMS, 2004).

A saúde, não deve ser vista somente como sanidade física, ela deve ser ampliada e entendida como um conjunto de fatores externos, no qual o ambiente e a sua qualidade influenciam diretamente o bem-estar dos indivíduos. A saúde é produzida nas relações com o meio físico, social e cultural.

Para se falar em completa saúde temos que levar em conta vários fatores como: condicionantes biológicos, o meio físico (que abrange condições geográficas, qualidade ambiental dos recursos oferecidos, características da ocupação humana, fontes de água para consumo, disponibilidade e qualidade dos alimentos, condições de habitação), assim como o meio socioeconômico e cultural, que expressa os níveis de ocupação e renda, o acesso à educação formal, a possibilidade de acesso aos serviços voltados para a promoção e recuperação da saúde e a qualidade da atenção por eles prestada.

Assim sendo, falar de saúde implica levar em conta, por exemplo, a existência de saneamento básico, a qualidade da água que se consome e do ar que se respira.

A Refinaria Premium I, que será instalada em Bacabeira, terá como áreas de influência os municípios de Santa Rita e Rosário e algumas localidades da zona rural de São Luís (Coqueiro, Estiva e Vila Maranhão). Com um investimento estimado em US\$ 19,8 bilhões, irá processar 600 mil barris por dia de petróleo pesado e visa à máxima produção de diesel; além disso promete gerar cerca de 132.000 empregos diretos e indiretos. Indiscutivelmente, trata-se de um investimento estratégico para a economia regional, a grande expectativa em torno da geração de emprego e renda tem fundamento nos efeitos multiplicadores deste setor (FUNDAÇÃO SOUSÂNDRADE, 2009).

O setor de refino de petróleo tem grande impacto econômico em termos de geração de emprego (direto e indireto) e renda. Entretanto, é também um setor de conhecidos impactos ambientais e sociais negativos, devido principalmente ao risco de vazamento, que pode gerar mortandade de fauna e flora nativas (LOPES et al., 1997); e provocar danos a saúde da população local, geralmente de mais baixa renda. Estes últimos podem estar associados tanto ao desastre ambiental já citado, como diretamente a aglomeração urbana que se instala nestes locais (UTZINGER et al., 2005).

De acordo com o Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) realizado em 2009 pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA); os critérios empregados para a avaliação e seleção do local de implantação da refinaria incluíram aspectos como o técnico-econômico, onde foram considerados fatores ligados ao empreendimento, investimentos e receitas, incluindo além de fatores sócio-ambientais, os fatores técnicos e econômicos, necessários para o pleno funcionamento da nova refinaria. Alguns desses fatores analisados foram: aspectos qualitativos de segurança, meio ambiente e saúde, aspectos qualitativos sócio-econômicos.

Os aspectos relacionados à saúde, meio-ambiente e segurança (SMS), analisados, de acordo com a metodologia de avaliação de novos empreendimentos da área de negócios e abastecimento, incluíram também, dentre outros, o item saúde e capacidade de atendimento.

Não existem dúvidas de que a refinaria terá sustentabilidade econômica, entretanto torna-se necessário fazer uma avaliação custo-benefício, é interessante que se separe o aspecto privado do aspecto coletivo.

Esta pesquisa é de fundamental importância, pois com a implantação deste empreendimento, certamente a qualidade ambiental dos recursos e a saúde da população dos municípios do entorno da Refinaria serão afetados direta e indiretamente. É importante avaliar os benefícios e os custos associados à instalação e operação deste grande empreendimento, levando-se em conta os inúmeros impactos sócio-econômico-ambientais esperados decorrentes de sua implantação.

A dissertação foi dividida em itens, que abordaram:

- a) item 1: apresenta a parte introdutória, com o tema abordado e a descrição sucinta do contexto e a relevância do estudo;
- b) item 2: mostra de forma clara e direta os objetivos da presente dissertação;
- c) item 3: explana de forma clara a hipótese do trabalho;
- d) item 4: atualiza informações e faz um apanhado geral sobre petróleo e refinarias, mostrando de forma mais detalhada a Refinaria Premium I, riscos associados ao petróleo e à técnica do refino, trata ainda de temas como, qualidade ambiental e crescimento econômico, saúde ambiental e indicadores de saúde;
- e) item 5: apresenta a definição da metodologia empregada na pesquisa, com uma descrição completa dos procedimentos metodológicos que permitem justificar a qualidade científica dos dados;
- f) item 6: apresenta os resultados e discussões, cuja finalidade foi interpretar e analisar as informações coletadas;
- g) item 7: oferece a conclusão, com uma síntese do que foi defendido na discussão;
- h) item 8: exhibe as recomendações e considerações finais do trabalho;
- i) item 9: expõe as referências utilizadas no estudo.

2 OBJETIVOS

2.1 Geral

Avaliar a qualidade ambiental e diagnosticar a situação da saúde do município de Bacabeira e nos municípios do entorno da Refinaria Premium I.

2.2 Específicos

- a) diagnosticar a situação ambiental e a situação da saúde nas áreas de influência;
- b) definir os indicadores de saúde para o acompanhamento do projeto de forma contínua e sistemática;
- c) analisar se os municípios estão preparados para atender às novas demandas de saúde geradas pelos impactos decorrentes da implantação e operação do empreendimento;
- d) avaliar a compatibilidade das políticas, programas, planos e projetos relacionados à área de saúde;
- e) avaliar a qualidade Ambiental (atmosfera e água) da região do empreendimento, com vistas ao estabelecimento de indicadores para a implantação de projetos de monitoramento ambiental.

3 HIPÓTESE DO TRABALHO

As pressões sobre os serviços básicos de infraestrutura (saúde, água, esgoto e coleta de lixo) e condições ambientais, no município de Bacabeira e nos municípios do entorno da Refinaria, tendem a se agravar com a sua implantação.

4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

4.1 Composição química do petróleo e principais classificações

De acordo com a Agência Nacional de Petróleo (ANP) 2010), o petróleo é uma mistura de hidrocarbonetos composta de diversos tipos de moléculas formadas por átomos de hidrogênio e carbono e, em menor parte, de oxigênio, nitrogênio e enxofre (Tabela 1), combinados de forma variável, conferindo características diferenciadas aos diversos tipos de crus (extraído no campo de produção) encontrados na natureza. Também é composto de impurezas, que podem ser oleofílicas (dissolvidas no óleo ou parte integrante do mesmo) ou oleofóbicas (águas, sais, argilas, areias e sedimentos).

O óleo cru é um componente líquido do petróleo e contém entre 50% e 98% de hidrocarbonetos. A fração restante é constituída na maior parte por compostos orgânicos que contêm nitrogênio, enxofre, oxigênio e metais pesados; essa fração de não hidrocarbonetos é mais solúvel e freqüentemente mais tóxica que os hidrocarbonetos.

De acordo com Awazu e Poffo (2001), os óleos em sua composição, podem ser divididos em grupos de componentes leve, médio e pesados. Estes óleos podem ser classificados como:

- a) não persistentes: tendem a desaparecer rapidamente da superfície do mar (gasolina, nafta, querosene, óleos leves);
- b) persistentes: dissipam mais vagarosamente (óleos crus). A persistência depende de sua gravidade específica que é a sua densidade em relação à água pura.

Os metais predominantes na constituição do petróleo são: ferro, zinco, cobre chumbo, molibdênio, cobalto, arsênio, manganês, cromo e, principalmente, níquel e vanádio (THOMAS, 2004).

Tabela 1 – Composição química do petróleo

Elemento Químico	% em Peso
Hidrogênio	11 a 14
Carbono	83 a 87
Enxofre	0,06 a 8
Nitrogênio	0,11 a 1,7
Oxigênio	0,1 a 2
Metais	Até 0,3

Fonte: Thomas (2004).

Os hidrocarbonetos, também presentes no petróleo podem ser classificados em hidrocarbonetos saturados (parafinas), hidrocarbonetos insaturados (olefinas) e hidrocarbonetos aromáticos. A definição de cada um desses termos, de acordo com Thomas (2004), é feita de:

- a) hidrocarbonetos saturados: são constituídos de átomos de carbono unidos por ligações simples ao maior número possível de átomos de hidrogênio, formando cadeias lineares, ramificadas ou cíclicas. Representam a maior parte da constituição do petróleo líquido e do gás natural;
- b) hidrocarbonetos insaturados: apresentam pelo menos uma ligação dupla ou tripla entre um átomo de carbono e um de hidrogênio;
- c) hidrocarbonetos aromáticos: são constituídos por ligações alternadas entre duplas e simples formando um anel com seis átomos de carbono. Podem ser subdivididos em:
 - hidrocarbonetos monocíclicos aromáticos: possuem um único anel e são voláteis. Os hidrocarbonetos mais importantes incluem o benzeno, tolueno, etilbenzeno e xileno (BTEX);
 - hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPA): possuem dois ou mais anéis aromáticos, como por exemplo: naftaleno (2 anéis); fenantreno, antraceno, fluoreno (3 anéis); pireno, benzo(a)antraceno e criseno (4 anéis).

Quanto à densidade, os diferentes tipos de petróleo são classificados segundo uma gradação que vai de *leves* (menos densos) a *pesados* (mais densos). Essa classificação é convencional de acordo com as normas do *American*

Petroleum Institute (API), sendo por isso conhecida como “grau API”²⁸. Quanto menor a densidade do petróleo, maior o grau API e maior o valor comercial do petróleo, pois com um tipo de petróleo de maior grau API é possível produzir, em princípio, uma parcela maior de derivados nobres, de elevado valor comercial, tais como a gasolina, o diesel e o GLP, relativamente à outro tipo de óleo, mais pesado (MARTINS, 2002).

A densidade específica do petróleo e seus derivados é definida pela seguinte equação: $^{\circ}\text{API} = [(141,5)/(\text{gravidade específica})] - 131,5$, onde a gravidade específica é a razão entre a densidade do material e a densidade da água à mesma temperatura (60°F).

A densidade do material é calculada tendo-se como referência a água. Quanto maior o valor de $^{\circ}\text{API}$, mais leve é o composto. Por exemplo, podem-se ter: asfalto: 11° API; óleo bruto pesado: 18° API, Óleo bruto leve: 36° API, nafta: 50° API e gasolina: 60° API (ANP, 2010).

Dessa forma, uma amostra de petróleo pode ser classificada segundo o grau de densidade API, como segue:

- a) petróleos extra-leves: $\text{API} > 40$;
- b) petróleos leves: acima de 30° API ($> 0,72\text{g/cm}^3$);
- c) petróleos médios: entre 21 e 30° API;
- d) petróleos pesados: abaixo de 21° API ($> 0,92\text{g/cm}^3$);
- e) petróleos asfálticos: $\text{API} < 15$.

O óleo bruto ainda pode ser classificado de acordo com o teor de enxofre:

- a) petróleos “doces” (*sweet*): teor de enxofre $< 0,5\%$ de sua massa;
- b) petróleos “ácidos” (*sour*): teor de enxofre $> 0,5\%$ em massa (ANP, 2010).

A tabela 2 relaciona a classificação do petróleo de acordo com o teor de enxofre e do grau API.

Tabela 2 – Classificação do petróleo segundo o grau API e o teor de enxofre

Categoria	% Enxofre	Grau API
Leve com baixo teor de enxofre	0-0,5	> 32
Pesado com médio teor de enxofre	0,35 – 1,1	> 24
Leve com e levado teor de enxofre	> 1,1	> 32
Pesado com elevado teor de enxofre	> 1,1	24 – 32
Muito pesado com e levado teor de enxofre	> 0,7	0 – 23

Fonte: Tavares (2005).

A propriedade principal do petróleo, como qualquer mistura, é que cada um dos seus componentes tem o seu ponto de ebulição (LEFFLER, 2000). A combinação desses componentes varia amplamente em função de suas condições geológicas de formação, que origina diferentes tipos de óleo com características diversas. As principais características de um “tipo” de petróleo, economicamente relevantes para o processo de refino, são a densidade do óleo, o tipo de hidrocarboneto ou base predominante na mistura e o teor de enxofre (MARTÍNEZ, 1999).

Outras grandezas também definem um tipo de óleo bruto. Entre elas citam-se:

- a) teor de sal: podendo ser expresso em miligramas de NaCl/ l de óleo, indica a quantidade de sal dissolvido na água presente no óleo em forma de emulsão;
- b) ponto de fluidez: indica a menor temperatura que permite que o óleo flua em determinadas condições de teste;
- c) teor de cinzas: estabelece a quantidade de constituintes metálicos no óleo após sua combustão completa (ANP, 2010).

4.2 As refinarias

As refinarias são um complexo sistema de operações múltiplas; as operações que são usadas em uma dada refinaria dependem das propriedades do petróleo que será refinado, assim como dos produtos desejados. Por essas razões, as refinarias podem ser muito diferentes (ABADIE, 1999).

De acordo com Mariano (2001), quando uma refinaria é projetada, ela é designada para a produção de produtos energéticos (combustíveis e gases em geral) e para a produção de produtos não-energéticos (parafinas, lubrificantes, etc.) e petroquímicos.

O primeiro objetivo constitui a maior parte dos casos, pois a demanda por combustíveis é maior do que a demanda por outros produtos. Nesse caso, a produção destina-se à obtenção de GLP, gasolina, Diesel, querosene e óleo combustível, entre outros.

O segundo grupo, não tão expressivo, é constituído de um grupo minoritário, onde o principal objetivo é a maximização da produção de frações básicas lubrificantes, parafinas e matérias-primas para a indústria petroquímica. Estes produtos possuem valores agregados muito superiores ao dos combustíveis, o que confere aos refinadores altas rentabilidades, embora os investimentos envolvidos sejam também muito mais altos do que os necessários para o caso anterior.

As operações iniciais de uma refinaria têm como finalidade o conhecimento da composição do petróleo a destilar, visto que a constituição e o aspecto do petróleo bruto são variáveis de acordo com a formação geológica do terreno de onde é extraído (PETROBRAS, 2004). Em cada reservatório de petróleo são encontrados diferentes tipos de óleo, com características distintas, tais como cor, viscosidade, densidade, acidez, teor de enxofre, etc. A quantidade de cada grupo de hidrocarbonetos também varia muito e, dependendo da sua proporção na composição do petróleo, este se mostra mais ou menos adequado para a produção de um ou outro derivado (SZKLO, 2005).

Cada refinaria é, então, projetada e construída de acordo com o tipo de petróleo a ser processado e as necessidades do mercado, devendo apresentar, portanto, um certo grau de flexibilidade (SOUZA et al., 2004).

4.2.1 O refino do petróleo

Para a obtenção dos seus derivados, o petróleo bruto deve ser refinado. Segundo Szklo (2005), o refino do petróleo “constitui a separação deste insumo, via processos físico-químicos, em frações de derivados, que são processados em unidades de separação e conversão até os produtos finais”. O autor divide as produtos finais do refino do petróleo em 3 categorias:

- a) combustíveis: gasolina, diesel, óleo combustível, gás liquefeito de petróleo (GLP), querosene de aviação (QAV), querosene, coque de petróleo e óleos residuais;
- b) produtos acabados não combustíveis: solventes, lubrificantes, graxas, asfalto e coque;
- c) intermediários da indústria química: nafta, etano, propano, butano, etileno, propileno, butilenos, butadieno e BTX.

A atividade de refino é, portanto, umas das principais etapas da indústria petroquímica, pois é nesta etapa que o petróleo deve ser processado e transformado de maneira conveniente, com o propósito de obter-se a maior quantidade possível de produtos de maior qualidade e valor comercial. Atingir este objetivo, com o menor custo operacional, é a diretriz básica da refinação (ABADIE, 2002).

O principal objetivo dos processos de refinação é a obtenção da maior quantidade possível de derivados de alto valor comercial, ao menor custo operacional possível, com máxima qualidade, minimizando-se ao máximo a geração dos produtos de pequenos valores de mercado (MARIANO, 2001). Os principais derivados do petróleo e seus determinados usos seguem na tabela 3.

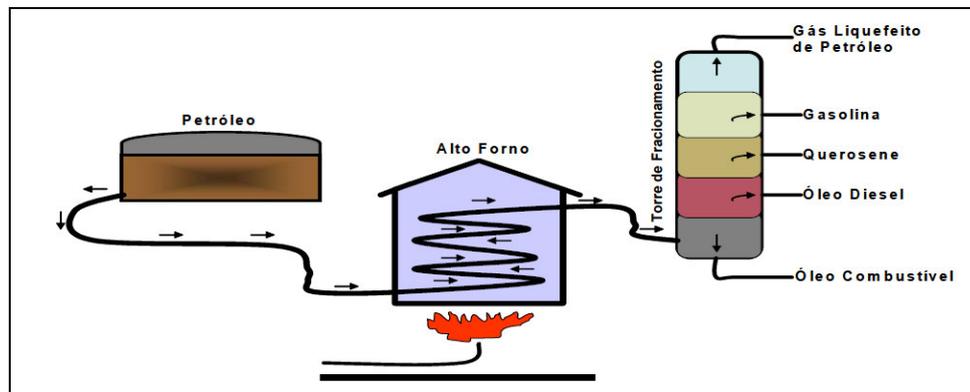
Tabela 3 – Principais derivados do petróleo e seus usos

Derivado	Principal Uso
Gasolina	Combustível automotivo
Óleo diesel	Combustível automotivo
Óleo combustível	Indústria, naval, geração de eletricidade
Gás Liquefeito de Petróleo (GLP)	Cocção
Querosene de Aviação	Combustível Aeronáutico
Querosene Iluminante	Iluminação
Parafina	Velas, indústria alimentícia
Nafta	Matéria prima da petroquímica
Propeno	Matéria prima do polipropileno (plásticos) e acrilatos (tintas)
Óleos lubrificantes	Lubrificação de máquinas e motores
Asfalto	Pavimentação

Fonte: ANP (2010)

Em geral, a primeira etapa do processo de refino (Figura 1) de petróleo é a destilação primária, através da qual são extraídas do petróleo as principais frações que dão origem à gasolina e ao óleo diesel, toda a nafta, os solventes e querosenes (de iluminação e aviação), além de parte do GLP (gás de cozinha). Em seguida, o resíduo da destilação primária é processado na destilação a vácuo, onde é extraída do petróleo mais uma parcela de diesel, além de frações de um produto pesado chamado de gasóleo, que pode ser destinado à produção de lubrificantes. Uma série de outras unidades de processo destina-se a transformar frações pesadas do petróleo em produtos mais leves (craqueamento) e ao tratamento de todas as frações destiladas, de forma a colocar os produtos nas especificações para o consumo (ROCHA, 2009).

Figura 1 – Processo simplificado do refino do petróleo



Fonte: Cardoso (2005).

O parque de refino do Brasil tem 13 refinarias. Na tabela 4, elas estão listadas com suas respectivas capacidade de processamento.

Tabela 4 – Refinarias do Brasil e suas capacidades de processamento

Refinaria	Município (UF)	Início/Operação	Capacidade/Refino (m ³ /dia)
REPLAN	Paulínia (SP)	1972	66.000
RLAM	São Francisco do Conde (BA)	1950	44.500
REVAP	São José dos Campos (SP)	1980	40.000
REDUC	Duque de Caxias (RJ)	1961	38.500
REPAR	Araucária (PR)	1977	35.000
REFAP	Canoas (RS)	1968	30.000
RPBC	Cubatão (SP)	1955	20.000
REGAP	Betim (MG)	1968	24.000
RECAP	Mauá (SP)	1954	8.500
REMAN	Manaus (AM)	1956	7.300
Pólo de Guamaré	Guamaré (RN)	2000	4.328
Riograndense	Rio Grande do Sul (RS)	1937	2.700
Manguinhos	Rio de Janeiro (RJ)	1954	2.200
Lubnor	Fortaleza (CE)	1966	1.300
Univen	Itupeva (SP)	2007	1.100
Dax Oil	Camaçari (BA)	2008	275

Fonte: ANP (2006).

Nem todos os derivados podem ser produzidos com qualidade, direta e economicamente de qualquer tipo de petróleo assim como não existe uma técnica única de refino adaptável a qualquer tipo de óleo bruto. A “arte” de compatibilizar as

características dos vários petróleos que devam ser processados numa dada refinaria com a necessidade de suprir-se de derivados em quantidade e qualidade uma certa região de influência dessa indústria, faz com que surjam arranjos de várias unidades de processamento para que esta compatibilização seja feita da forma mais racional e econômica possível. O encadeamento das várias unidades de processo dentro de uma refinaria é o que se denomina de “Esquema de Refino” (ABADIE, 2002).

Os esquemas de refino variam de uma refinaria para outra, não só pelos pontos acima expostos, como também pelo fato do mercado de uma dada região modificar-se com o tempo. Além disso, a constante evolução da tecnologia faz com que surjam novos processos de alta eficiência e rentabilidade, enquanto outros, de menores eficiências ou de maiores custos operacionais entram em obsolescência. Isto faz com que os processos de refino não sejam algo estático e definitivo, e sim dinâmico, uma vez observado um horizonte de médio e longo prazo.

Uma refinaria possui uma combinação de processo de destilação e de transformação. Assim, o óleo cru e estabilizado é primeiramente separado em suas frações constituintes através das destilações e, posteriormente, algumas faixas do corte na destilação têm a necessidade de sofrer um processo de transformação, com o objetivo de se reduzir maiores quantidades de produtos mais leves e mais nobres.

Segundo Abadie (2002), numa unidade de refino podemos encontrar processos de quatro tipos, a serem apresentados a seguir.

PROCESSOS DE SEPARAÇÃO

São sempre de natureza física e têm por objetivo desdobrar o petróleo em suas frações básicas ou processar uma fração previamente produzida no sentido de retirar dela um grupo específico de componentes. De acordo com Mariano (2001), os principais processos de separação são:

- a) dessalinização: basicamente é o tratamento do petróleo cru e a retirada dos sais corrosivos, metais e sólidos em suspensão. Estas substâncias quando não são retiradas podem causar: a) danos às unidades de destilação; reduzirem a sua eficiência, b) provocar corrosão nos equipamentos, c) depositar - se nas paredes dos trocadores de calor, causando entupimentos e reduzindo a sua eficiência, além de

catalisarem a formação de coque nas tubulações, d) danificar os catalisadores que serão usados nas posteriores etapas de processamento;

- b) destilação à pressão atmosférica: o óleo bruto é separado em diversas frações sob pressão atmosférica. O petróleo cru dessalinizado é aquecido em fornos tubulares até uma temperatura em torno de 4000 C, que é a máxima temperatura que se pode aquecer o petróleo sem que haja perigo de ocorrer decomposição térmica. A essa temperatura, boa parte do petróleo já se encontra vaporizada e essa carga alimenta então uma torre de destilação à pressão atmosférica;
- c) destilação a vácuo: processo em que o resíduo da destilação atmosférica é separado em diversas frações sob pressão reduzida. A destilação a vácuo é simplesmente a destilação das frações de petróleo a pressões muito baixas (0,01 a 0,05 atm), sub-atmosféricas. A redução da pressão promove uma conseqüente redução da temperatura de ebulição da carga. Numa menor temperatura, torna-se possível retirar as frações desejadas do resíduo atmosférico (gasóleos), sem que ocorra a decomposição térmica que ocorreria no caso de temperaturas maiores.
- d) desasfaltação a propano: o objetivo deste processo é retirar com a ajuda de um solvente, no caso propano líquido a alta pressão, frações lubrificantes de alta viscosidade e de grande valor comercial contidas no resíduo da etapa de destilação a vácuo;
- e) desaromatização a furfural: é um processo típico de produção de lubrificantes, e consiste na extração de compostos aromáticos polinucleados de altos pesos moleculares por um solvente específico, no caso o furfural. A desaromatização é um processo bastante semelhante à desasfaltação, havendo as seções de extração, recuperação do solvente do extrato e recuperação do solvente do refinado;
- f) desparafinação: desoleificação de Parafinas: é um processo idêntico à desparafinação, sendo apenas realizada sob condições mais severas, visando a remover o óleo contido na parafina, de forma a enquadrá-la

como um produto de uso comercial, o que não seria possível sem essa unidade.

PROCESSOS DE CONVERSÃO

Têm como objetivo transformar determinadas frações do petróleo em outras de maior interesse econômico. Ao contrário dos processos de separação, os processos de conversão possuem natureza química e se utilizam de reações de quebra, reagrupamento ou reestruturação molecular. Os processos de conversão normalmente possuem elevada rentabilidade, pois transformam frações de baixo valor comercial, como é o caso dos gasóleos e dos resíduos de destilação, em outras frações de maiores valores de mercado. A presença de unidades de conversão nas refinarias eleva complexidade da mesma (ABADIE, 2002).

Os principais processos de conversão, de acordo com Mariano (2001), são:

- a) craqueamento térmico: é um processo de refino que utiliza calor e pressão para efetuar a quebra de grandes moléculas de hidrocarbonetos em moléculas menores e mais leves;
- b) visco-redução: se caracteriza por um tipo de craqueamento realizado a temperaturas mais baixas que os demais processos da quebra de moléculas. A sua finalidade é a diminuição da viscosidade dos óleos combustíveis, bem como a obtenção de um maior rendimento em gasóleo, para posterior craqueamento catalítico e produção de gasolina;
- c) coqueamento: é um processo de craqueamento usado primariamente para reduzir a produção de óleos combustíveis residuais das refinarias. O coqueamento também produz o chamado coque de petróleo, que é composto por carbono sólido e hidrocarbonetos, além de conter quantidades variáveis de impurezas. O coque é usado como combustível para plantas de geração de energia, se o seu conteúdo de enxofre for suficientemente baixo;
- d) craqueamento catalítico: usa calor, pressão e um catalisador para efetuar a quebra de grandes moléculas de hidrocarbonetos em moléculas menores e mais leves. O craqueamento catalítico substituiu

amplamente o craqueamento térmico, pois é possível, através dele, produzir mais gasolina de alta octanagem, assim como menores quantidades de óleos combustíveis pesados e de gases leves, em condições operacionais consideravelmente mais brandas;

- e) hidrocrackeamento: é um processo de craqueamento catalítico realizado sob pressões parciais de hidrogênio elevadas. A presença do hidrogênio tem como finalidade reduzir a deposição de coque sobre o catalisador, hidrogenar os compostos aromáticos polinucleados, facilitando a sua decomposição, e hidrogenar as mono e di – olefinas que são formadas durante o processo de craqueamento, aumentando, deste modo, a estabilidade química dos produtos finais;
- f) alquilação: é um processo utilizado para produzir gasolina de alta octanagem a partir do isobutano formado principalmente durante o craqueamento catalítico ou durante as operações de coqueamento, mas também proveniente das etapas de reforma catalítica, destilação ou processamento do gás natural. É um processo que tem como objetivo a reunião de duas moléculas, usualmente uma olefina e uma isoparafina, a fim de originar uma terceira, de peso molecular mais elevado e mais ramificado;
- g) reforma catalítica: é um processo que tem como objetivo o rearranjo da estrutura molecular dos hidrocarbonetos contidos em determinadas frações do petróleo, com o fim de se valorizar as mesmas. A reforma pode ser orientada para a obtenção de um produto de alto índice de octanagem, próprio para queima em motores de altas taxas de compressão, ou para a formação de um produto rico em hidrocarbonetos aromáticos nobres, tais como benzeno, tolueno e xilenos, que, posteriormente são fracionados e recuperados, a fim de se obter cada um deles com elevado grau de pureza;
- h) hidrotratamento: são processos usados para remover impurezas tais como enxofre, nitrogênio, oxigênio, haletos e traços de metais, que podem desativar os catalisadores dos processos anteriormente descritos, envenenando-os. A operação de hidrotratamento também melhora a qualidade das frações ao converter as mono e di–olefinas

em parafinas, com o propósito de reduzir a formação de goma nos combustíveis;

- i) isomerização: é usado para promover a alteração da forma de uma molécula sem remover ou adicionar nada na molécula original. normalmente, parafinas tais como butano e pentano são convertidas em isoparafinas, que têm maior octanagem;
- j) polimerização: é um processo de conversão ocasionalmente utilizado para converter propano e butano em componentes de gasolina de alta octanagem. Este processo é similar à alquilação, no que diz respeito à sua alimentação e aos produtos gerados, mas é freqüentemente usado como uma alternativa mais barata à mesma.

PROCESSOS DE TRATAMENTO

São de natureza química, porém não provocam reações profundas nas frações e causam a melhoria de cortes de produtos semi-acabados, eliminando ou reduzindo impurezas presentes em suas constituições; são bastante utilizados em frações leves (gases, GLP e naftas) não requerendo condições operacionais severas nem de grandes investimentos para sua implantação. Tais processos de tratamento são necessários, pois os derivados de petróleo, tais como são produzidos, nem sempre se enquadram nas especificações requeridas, especialmente no que diz respeito ao teor de enxofre (FREITAS et al., 2001).

Os processos de tratamento mais utilizados nas refinarias são (FREITAS et al., 2001):

- a) tratamento bender: podemos chamar este processo de adoçamento, pois tem como objetivo modificar compostos mais agressivos de enxofre, como por exemplo, o S ou H₂S, em outros menos nocivos (dissulfetos), sem, retirá-los dos produtos. O teor total de enxofre não é alterado;
- b) lavagem cáustica: é usado para a remoção de mercaptans e H₂S dos produtos, mas também elimina outros compostos ácidos que possam eventualmente estar presentes no derivado que será tratado. É um processo utilizado no tratamento de frações leves, cujas densidades

sejam bem menores que a da solução cáustica, tais como o GLP e a gasolina;

- c) tratamento mercox: é um processo mais atual, mais moderno, é aplicado às frações mais leves do petróleo como: GLP e nafta, e intermediárias, tais como querosene e Diesel;
- d) tratamento com DEA (Di- etanol- amina): o objetivo deste tratamento é remover o ácido sulfídrico do gás combustível e do GLP, afim de que tais frações possam atender às especificações relacionadas à corrosividade e ao teor de enxofre.

PROCESSOS AUXILIARES

São aqueles que se destinam a fornecer insumos à operação dos outros anteriormente citados ou tratar rejeitos desses mesmos processos (geração de hidrogênio, recuperação de enxofre, utilidades) (FREITAS et al., 2001).

Os principais processos auxiliares, de acordo com Mariano (2001), estão listados a seguir:

- a) tratamento de efluentes: basicamente, quatro tipos de efluentes são produzidos em uma refinaria: águas contaminadas coletadas a céu aberto águas de refrigeração, águas de processo, e efluentes sanitários. As águas contaminadas coletadas a céu aberto são intermitentes e irão conter os constituintes dos eventuais derramamentos para as superfícies, dos vazamentos dos equipamentos, além de quaisquer materiais que possam ser coletados pelos drenos e canaletas desse sistema de drenagem. O processo de tratamento de efluentes serve justamente para controlar a concentração de contaminantes e o teor de sólidos;
- b) tratamento de gás e recuperação de enxofre: O enxofre é removido de um grande número das correntes gasosas provenientes das unidades de processo das refinarias. Essa remoção é necessária para que a legislação ambiental seja obedecida, no que diz respeito às emissões de SOx. Também é desejável que se recupere o enxofre elementar, que pode ser vendido. As correntes de gás que são geradas nas unidades de coqueamento, craqueamento catalítico, hidrotratamento e

hidroprocessamento, podem conter elevadas concentrações de gás sulfídrico, misturado com gás combustível leve. Antes de o enxofre elementar poder ser recuperado, é preciso que o gás sulfídrico seja separado do gás combustível, que é basicamente composto por metano e etano. Isso é normalmente feito através da dissolução do gás sulfídrico em um solvente. Os solventes que são mais habitualmente usados são as aminas, em especial a dietanolamina (DEA). Os métodos mais comuns de retirada de enxofre elementar de correntes gás sulfídrico são, usualmente, a combinação de dois processos: o *Processo Claus* seguido do *Processo Beaven* ou do *Processo SCOT* ou ainda do *Processo Wellman – Land*.

O processo Claus consiste na combustão parcial da corrente rica em gás sulfídrico, com um terço da quantidade estequiométrica de ar necessária, e posterior reação do dióxido de enxofre resultante dessa queima com o gás sulfídrico restante, na presença de um catalisador de bauxita, a fim de se produzir o enxofre elementar.

O processo seguinte a ele, o Beaven ou o SCOT ou o Wellman – Land, é freqüentemente utilizado para recuperar o enxofre que restou. No processo Beaven, a corrente de gás sulfídrico que sai do Processo Claus, com este já em baixa concentração, tem o seu enxofre quase que totalmente removido, através da absorção em uma solução de quinona. O gás sulfídrico dissolvido é oxidado e forma-se uma mistura de enxofre elementar e hidroquinona. É injetado ar ou oxigênio na solução, a fim de oxidar a hidroquinona de volta a quinona. Após isso ela é filtrada ou centrifugada, para que se retire o enxofre, e a quinona é então reutilizada.

O processo Beaven também é eficaz na remoção de pequenas quantidades de dióxido de enxofre, de sulfeto de carbonila e de dissulfeto de carbono. Tais compostos não podem ser retirados pelo Processo Claus. Essas substâncias precisam, primeiramente, ser convertidas em sulfeto de hidrogênio (gás sulfídrico) em elevadas temperaturas, com o auxílio de um catalisador de molibdato de cobalto, para então alimentarem a unidade Beaven.

O processo SCOT também é amplamente usado para promover a remoção do enxofre residual que sai no gás que deixa a Unidade Claus. Os compostos de enxofre presentes nesse gás são convertidos em sulfeto de hidrogênio através do aquecimento e passagem do gás em um catalisador de cobalto – molibdênio, e da adição de um outro gás, de caráter redutor. O gás é então

resfriado e posto em contato com uma solução de di-isopropanolamina (DIPA), que remove quase todo o sulfeto de hidrogênio produzido, restando apenas traços da substância. A solução de DIPA rica em gás sulfídrico é enviada a um retificador onde o mesmo é removido e, a seguir, enviado a uma unidade Claus. A DIPA recuperada retorna para a coluna de absorção, fechando o ciclo.

4.2.2 As refinarias e a questão ambiental

Além da sua grande utilização como importante fonte de energia, inúmeros bens de consumo essenciais ao cotidiano das pessoas são produzidos a partir da indústria petroquímica. Porém, junto a toda essa estrutura, há também uma quantidade considerável de impactos ambientais gerados pelo petróleo. Os impactos ocorrem desde a procura por jazidas até o consumo dos produtos finais, muitas vezes, com conseqüências significativas para o meio ambiente (OLIVEIRA et al., 2005).

As refinarias caracterizam-se pelo seu elevado potencial poluidor, por serem grandes consumidoras de água e de energia. Quanto à poluição apresentam grande quantidade de despejos líquidos e a liberação de diversos gases nocivos para a atmosfera. Quanto aos resíduos sólidos são de difícil degradação e disposição. Em decorrência desses fatores, as refinarias são consideradas grandes degradadoras do ambiente, pois tem potencial para afetar o ar, a água, o solo e, conseqüentemente, todo o meio biótico em seu entorno (MARIANO apud GURGEL, 2009).

Os constituintes do petróleo são moléculas hidrofóbicas, apresentando baixa solubilidade em água, o que contribui para sua persistência no meio ambiente. Os hidrocarbonetos sofrem uma adsorção nas partículas do material em suspensão, o que provoca forte tendência a acumularem-se nos sedimentos (KENNISH, 1996).

As indústrias petroquímicas utilizam e geram grandes quantidades de compostos químicos, muitos dos quais deixam as unidades de processamento sob a forma de emissões atmosféricas, efluentes líquidos ou resíduos sólidos.

OS RECURSOS HÍDRICOS

Os corpos hídricos podem ser contaminados, principalmente por três formas: derramamentos acidentais, efluentes de refinarias e efluentes de plataformas marítimas.

De acordo com Oliveira e Oliveira (2000 apud COELHO et al., 2005), as refinarias geram efluentes líquidos em quantidades que são relativamente proporcionais às quantidades de óleo refinado. Estima-se que para cada m³ de óleo refinado gera-se de 0,4 a 1,6 m³ de efluente. Os efluentes da indústria de refino de petróleo e seus derivados têm como principal característica se espalhar sobre a água, formando uma camada que impede as trocas gasosas e a passagem da luz. Isso provoca a asfixia dos animais e impossibilita a realização da fotossíntese por parte dos vegetais e do plâncton (PEREIRA; NIENCHESKI, 2003).

Além da grande quantidade, as águas residuárias provenientes de indústrias petrolíferas apresentam em sua composição uma grande diversidade de poluentes orgânicos e metálicos de difícil degradação que, se não tratados corretamente, podem ser extremamente tóxicos a diversos organismos (ARTHAUD, 2005; OLIVEIRA et al., 2005).

A poluição dos recursos hídricos em refinarias é causada principalmente por derramamentos de óleo, a ocorrência de acidentes não é rara. Para que se tenha uma idéia da extensão desta ocorrência, a CETESB registra para um período de 20 anos (1974 a 1994) 191 derramamentos de óleo no Canal de S. Sebastião, em São Paulo. Em 1994, 2.700 m³ de óleo vazaram de um destes terminais, atingindo 18 praias (LOPES et al., 1997).

Em janeiro de 2001, a Baía de Guanabara foi tomada por uma mancha negra de 40 km², devido ao vazamento de 800 toneladas de óleo cru de tanques de armazenagem pertencentes a Petrobras. Este último derramamento causou sérios danos ao ecossistema da baía e aqueles usuários que dependem diretamente dos recursos pesqueiros para a sua sobrevivência. Sete meses depois, no maior acidente com derramamento de óleo/petróleo em recursos hídricos na história do país, 4 milhões de m³ de óleo poluíram o Rio Iguacu, o principal rio do Paraná (LOPES et al., 1997).

Outra importante fonte de contaminação de petróleo que pode permanecer ao longo de muito tempo é o sedimento contaminado, a parcela do

petróleo que não é degradada na superfície pode atingir o sedimento, tornando-se uma fonte de hidrocarbonetos para a coluna d'água. Dessa forma, a disponibilidade de oxigênio é reduzida, restringindo a degradação bacteriana e a conseqüente recuperação ambiental (CRAPEZ, 2001 apud SILVA, 2004). Além disso, muitos hidrocarbonetos que conseguem chegar até o sedimento são extremamente tóxicos, especialmente se o ambiente for anóxico. Esses hidrocarbonetos, portanto, podem constituir uma importante fonte de toxicidade crônica aos organismos desse ambiente (HOWARTH, 1988 apud SILVA, 2004).

Os efeitos da toxicidade a longo prazo não são tão aparentes. Diversos hidrocarbonetos aromáticos e metais pesados, quando incorporados pela flora e fauna, ligam-se às moléculas protéicas e ao tecido gorduroso, sendo transferidos através da cadeia alimentar. Esse processo, que é chamado de bioacumulação, pode ser perigoso, especialmente aos organismos superiores da cadeia trófica (TIBURTIUS et al., 2004).

Adicionalmente, a toxicidade crônica pode provocar conseqüências como a mutagenicidade e a genotoxicidade que podem levar a formação de tumores em múltiplos órgãos, distúrbios nos sistemas nervoso, imunológico e reprodutor, ou problemas no desenvolvimento de organismos jovens (FATORELLI, 2005).

Além do tempo de exposição e da quantidade do contaminante sobre o organismo, o tipo de toxicidade também pode variar em função dos compostos constituintes do petróleo em contato com o ambiente aquático. Hidrocarbonetos saturados, hidrocarbonetos insaturados e os hidrocarbonetos aromáticos apresentam, nessa ordem, aumento da toxicidade (ANTUNES, 2001; OLIVEIRA, 2004). De acordo com Rosa (2001), os hidrocarbonetos aromáticos (BTEX e HPA) podem ser os constituintes do petróleo mais tóxicos à biota e ao homem, tornando importante a sua identificação no meio ambiente contaminado.

Os hidrocarbonetos monocíclicos aromáticos (BTEX) apresentam grande mobilidade e são bastante solúveis em água, o que facilita a penetração desses compostos nos tecidos dos organismos aquáticos a partir de alterações no funcionamento das membranas plasmáticas. Os hidrocarbonetos BTEX, no entanto, evaporam-se rapidamente, o que diminui o efeito tóxico desses compostos em um período de tempo mais longo. Por outro lado, os hidrocarbonetos aromáticos de peso molecular elevado (HPA) são de imediato, menos tóxicos, mas podem ser

responsáveis por efeitos crônicos, uma vez que muitos deles são de difícil degradação e carcinogênicos (FRONAPE, 2002 apud SILVA, 2004).

Os recursos hídricos podem ainda ser afetados pelos efluentes das plataformas marítimas.

No processo de produção de petróleo é comum a co-produção de água e gás. A água produzida é constituída pela água de formação - água naturalmente presente na formação geológica do reservatório de petróleo - e pela água de injeção - água injetada no reservatório para aumento da produção (CENPES, 2005).

O sistema convencional de tratamento em plataformas marítimas é composto por vasos desgaseificadores e separadores água e óleo, os quais utilizam o princípio da diferença de densidades para a separação das três substâncias - óleo, água e gás (RODRIGUES; RUBIO, 2003). A água separada do petróleo, no entanto, pode conter um elevado teor residual de óleo devido à formação de emulsões altamente estabilizadas. Geralmente, o tratamento de óleo emulsionado requer a utilização de processos mais sofisticados - centrifugação ou flotação - associados ao emprego de produtos químicos, como coagulantes e/ou polímeros floculantes (ROSA; RUBIO, 2003).

Oliveira e Oliveira (2000), observam que os processos de tratamento com carvão ativado e borbulhamento com gás são eficientes para a remoção de compostos aromáticos. O tratamento biológico remove, preferencialmente, os ácidos graxos, enquanto que o processo de adsorção com carvão ativado combinado com o processo de oxidação a ar úmido é capaz de remover a maioria dos compostos orgânicos dissolvidos. Após o tratamento, a água produzida pode ser descartada no mar ou reinjetada no reservatório.

O volume de água produzida aumenta com o passar do tempo devido ao aumento do volume de água injetada no reservatório para recuperar a pressão perdida, podendo chegar a mais de dez vezes do volume de óleo produzido (OGP, 2005).

A composição química da água produzida é fortemente dependente da idade e da geologia do campo gerador do óleo, ou seja, cada plataforma gera água produzida com características particulares. Essa água pode conter óleo disperso, sais inorgânicos, compostos orgânicos, metais pesados e substâncias químicas utilizadas nos processos de produção como, por exemplo, surfactantes, floculantes e inibidores de corrosão (OGP, 2005; JOHNSEN et al., 2004).

Amostras de água produzida coletadas em campos do Mar do Norte, Golfo do México e costa do Canadá mostram que, dentre os hidrocarbonetos dissolvidos, os voláteis (BTEX) representam a classe majoritária (CENPES, 2005). Em relação aos metais, existe uma grande variedade, porém, muitos deles se apresentam em concentrações bem maiores que as encontradas em água do mar de ambiente não contaminado. Os metais cádmio, cobre, níquel, chumbo e zinco podem estar presentes em concentrações mais de 1000 vezes acima das encontradas na água do mar natural (SWAN et al., 1994 apud CENPES, 2005).

A QUALIDADE DO AR

A qualidade do ar, também é afetada pelas refinarias de petróleo, que emitem óxidos sulfúricos, óxidos nitrogenados, hidrocarbonetos, enxofre, diversos resíduos sólidos e metais pesados (como: níquel, zinco e chumbo). De acordo com Melo (2002) e com o texto da Occupational Safety & Health Administration (OSHA, 2004) sobre processos de refinaria de petróleo, os principais poluentes emitidos para a atmosfera por refinarias de petróleo são os óxidos de enxofre (SOx), óxidos de nitrogênio (NOx), monóxido de carbono (CO), Gás Sulfídrico, Benzeno, Tolueno e Xileno (BTX), o material particulado (MP) e os compostos orgânicos voláteis (COV).

Na tabela 5, podemos observar os principais poluentes emitidos pelas refinarias e sua consequência para o ambiente.

Tabela 5 – Principais poluentes e suas consequências

Principais Poluentes	Consequências para o Ambiente
Óxido de Enxofre (SOx)	Clorose ou Necrose das Folhas, chuvas ácidas, elevadas concentrações de metais nas carnes dos peixes, entre outros
Óxidos de Nitrogênio (NOx)	Lesões nas folhas, aumentam a acidez das águas, smog fotoquímico
Monóxido de Carbono (CO)	Quando oxidado e transformado em CO ₂ , pode causar uma modificação do clima na Terra.
Gás Sulfídrico	Necrose nas folhas e odor desagradável

BTX	Narbose e Smog fotoquímico
Material Particulado	Prejuízos para a agricultura, redução da visibilidade causando acidentes e desfiguração das paisagens
COV'S	Smog fotoquímico, pontos negros nas folhas,

Fonte: Melo (2002).

Nas refinarias, existem numerosos aquecedores usados para aquecer as correntes de processo ou gerar vapor (caldeiras) para aquecimento ou retificação com vapor, podem ser fontes potenciais de emissões de CO, SO_x, NO_x, material particulado e de Hidrocarbonetos (MARIANO, 2001).

Tais poluentes são liberados nas áreas de armazenamento (tancagem), nas unidades de processo, nos eventuais vazamentos e nas unidades de queima de combustíveis fósseis (fornos e caldeiras) que geram calor e energia para consumo da própria refinaria (MARIANO, 2001).

OS SOLOS

As contaminações por hidrocarbonetos derivados de petróleo em solo têm sido alvo de inúmeras pesquisas e constitui um desafio para os profissionais que atuam na geotecnia, em função da complexidade dos fenômenos geoquímicos e bioquímicos que são catalisados a partir de sua inserção no subsolo (AZAMBUJA et al., 2000).

A suscetibilidade dos produtos de petróleo a biodegradação varia com o tipo e estrutura dos componentes (ENGLERT et al., 1993). Alcanos de cadeia ramificada, alcenos e cicloalcanos são atacados por uma limitada faixa de organismos. Compostos aromáticos são parcialmente oxidados por muitos, mas são assimilados por poucos organismos. Aromáticos polinucleares são menos tóxicos que aromáticos simples e são metabolizados por poucos organismos a baixas taxas de degradação. Cicloalcanos são bem tóxicos e a degradação inicial é geralmente acompanhada de cometabolismo. As classes mais resistentes são os poliaromáticos, substâncias alicíclicas (como os tripentacíclicos, hopanos) e os alifáticos de cadeia muito longa (ATLAS, 1981).

A contaminação do solo com petróleo cru e seus derivados tem se tornando um problema mundial. O óleo cru é física, química e biologicamente prejudicial ao solo devido aos seus compostos tóxicos, presentes em concentração elevadas (FATORELLI, 2005).

Um grupo particular de contaminantes do meio ambiente que é crítica e preocupante são os hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (PAH). Os PAHs, são poluentes que mais preocupam tratando-se de poluição ambiental. Esta preocupação origina-se do fato que os PAHs, são conhecidos como potentes cancerígenos. O benzo(a)pireno, o mais extensivamente PAH estudado, têm sido demonstrado que produz metabólitos cancerígenos quando agem nas enzimas do corpo. Outra preocupação crescente é a contaminação do solo por PAH, que segue para águas subterrâneas, cuja contaminação é associada a uma grande gama de locais contaminados por substâncias perigosas (HAIMANN, 1995).

Os hidrocarbonetos policíclicos aromáticos, ainda são produzidos hoje por processos industriais da refinação de petróleo, produção de coque e estação de tratamento de esgotos na indústria petrolífera (CUTRIGHT; LEE 1994).

O petróleo altera as propriedades do solo, reduzindo a disponibilidade de água, de nutrientes e de oxigênio (BAKER 1970; BOSSERT; BARTHA 1985; COWELL, 1969; DE JONG 1980; MARTINEZ; LÓPEZ 2001; PEZESHK et al., 2000; RANWELL 1968). Os compostos orgânicos polares, presentes nos hidrocarbonetos, são os prováveis responsáveis pela hidrorrepelência dos solos contaminados (MORLEY et al., 2005), limitando dessa maneira a absorção de água e de nutrientes pela planta.

Características relacionadas à baixa disponibilidade de água, como maior ramificação da raiz, aumento da espessura da parede celular, maior área de espaços intercelulares, redução da área foliar, maior espessura dos tecidos foliares e maior densidade estomática foram registradas nas plantas em solo contaminado por petróleo e seus derivados (ADAM; DUNCAN 1999; MARANHO et al., 2006).

A indústria de petróleo, portanto, apresenta um risco ambiental inerente, que precisa ser constantemente gerenciado (FRONO, 2006).

4.2.3 Riscos associados ao petróleo e à técnica do refino

O risco é definido e calculado como uma combinação entre a probabilidade de ocorrência de um evento indesejável e as conseqüências possíveis do mesmo, ou em outras palavras, o risco expressa a probabilidade esperada de ocorrência dos efeitos (danos, perdas ou prejuízos) advindos da consumação de um perigo (SOUZA, 1996).

Os investimentos relacionados ao setor petrolífero e ao refino são rodeados de uma série de riscos, riscos esses relacionados aos mais variados temas.

A existência de risco na rotina das empresas bem como de seus investimentos é fato. Sendo que a exposição a riscos, quando do investimento em novos projetos, é um fator importante tanto para a sobrevivência quanto para lucratividade. Nesse processo, detectar, mapear, analisar e gerenciar adequadamente os riscos aos quais se está exposto representa ganhos em agregação de valor, em permanência da instituição no mercado, em aproveitar oportunidades e minimizar perdas, dentre outros (COSO, 2007; IBGC, 2007).

A atuação da indústria de petróleo e refino vem enfrentando diversos desafios, tais como mudanças impostas pelas especificações de combustíveis, pressões para a redução da poluição ambiental decorrente dos processos de refino, disponibilidade de petróleos cada vez mais pesados ou de petróleos não convencionais para o processamento, necessidade de produzir derivados leves a partir de resíduos, concorrência dos combustíveis alternativos aos derivados de petróleo, e todos esses fatores podem comprometer a rentabilidade de novos projetos e empreendimentos (TAVARES, 2005).

Existem inúmeros riscos associados a essa indústria, entretanto o foco da pesquisa se resume aos riscos que estão relacionados ao ambiente, eles serão listados abaixo:

- a) riscos ambientais: a produção do petróleo envolve grandes riscos para o meio ambiente desde o processo de extração, transporte, refino, consumo e na própria utilização, com a emissão de gases que poluem a atmosfera, agravamento do efeito estufa, sendo os piores durante o transporte de combustível, com vazamentos em grande escala dos

oleodutos e dos navios petroleiros. (BAYADIRNO, 2004; NUNES, 2005; PASCHOAL, 2002);

- b) riscos meteorológicos: são riscos decorrentes de acontecimentos climáticos causando prejuízos e perdas dos agentes que impactam setores econômicos, ambientais e sociais, gerando incertezas, comprometendo a rentabilidade dos ativos. Nesse contexto, destacam-se “dois grandes desastres que surpreenderam pelo poder de destruição e elevado número de fatalidades: a seqüência de grandes maremotos que atingiram a costa do Oceano Índico em dezembro de 2004 e o furacão Katrina na costa do Golfo do México em setembro de 2005” (RIBAS, 2008). Acontecimentos assim geram grandes perdas financeiras não somente para as empresas diretamente envolvidas, mas também para o setor como um todo por impactar a economia global, afetando as commodities;
- c) riscos geológicos ou exploratórios: dentro dessa categoria de riscos encontram-se os relacionados ao tamanho, à localização, à qualidade e à viabilidade da extração e exploração dos poços, ou seja, o risco de um poço exploratório ou de desenvolvimento ser seco ou o risco de uma jazida não possuir volume de óleo suficiente para os custos relacionados ao seu aproveitamento econômico, entre outros (SULSLICK, 2002; ZAMITH, 2005).

É necessário, portanto, o gerenciamento constante destes riscos para minimizar não só as perdas econômicas, mas principalmente as perdas ambientais.

4.2.4 O processo de refino e a saúde humana

Devido ao crescimento da instalação de indústrias petroquímicas, há um aumento no contato da população com substâncias químicas produzidas por essas indústrias, principalmente os trabalhadores que estão diretamente envolvidos nos processos produtivos e expostos a várias substâncias como, por exemplo, o benzeno (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE, 2004; SANTOS, 2009).

Essas substâncias, produzidas a partir do processo de refino, são altamente tóxicas, destacando-se entre essas o coque verde de petróleo, subproduto desse processo, e de grande valor comercial por ser utilizado como

combustível em cimenteiras, nas indústrias de cerâmica, calcinadoras de gesso, indústria de confecção entre outras (GURGEL, 2009). Destaca-se também os hidrocarbonetos aromáticos presentes no petróleo como tolueno e xileno (BTX) que apresentam efeitos mutagênicos, carcinogênicos e teratogênicos (KAYAL; CONNELL, 1995 apud GURGEL, 2009). Esses compostos dependendo do quadro de intoxicação, aguda ou crônica, podem ser também neurotóxicos e mielotóxicos (AUGUSTO, 2009).

Muitos problemas de saúde humana, atualmente, são atribuídos à presença de diversos contaminantes presentes no meio ambiente e na água, em particular (FATIMA; AHMAD, 2006).

O contato e ingestão com esses diversos contaminantes pode levar à morte por intoxicação, especialmente associada às frações de compostos aromáticos. Entre os componentes mais tóxicos estão o benzeno, tolueno e xileno. Estas substâncias apresentam considerável solubilidade em água (especialmente o benzeno), o que torna os organismos marinhos mais vulneráveis uma vez que absorvem estes contaminantes pelos tecidos, brânquias, por ingestão direta da água ou de alimento contaminado (SOUSA, 2009).

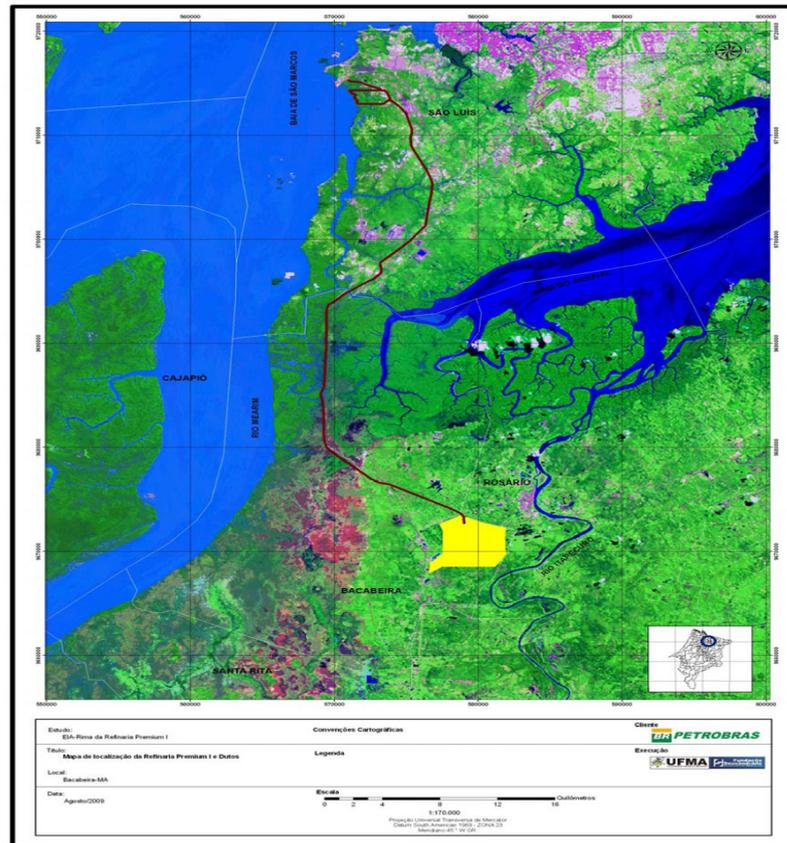
Os HPA's são especialmente tóxicos e potencialmente carcinogênicos ao homem e aos organismos marinhos. Distúrbios no fígado, leucemia, câncer e tumores no pulmão e estômago são alguns dos efeitos reportados destes compostos. Também têm potencial capacidade de causar danos nas células sangüíneas, nos tecidos ósseos (medula óssea) e no sistema nervoso. Causam irritações e dermatite na pele, mucosas e olhos (CALIXTO, 2002).

4.3 A Refinaria Premium I

A Refinaria Premium I da Petrobrás, conta com um investimento de 19,8 bilhões de dólares e será construída no município de Bacabeira (Figura 2). Terá uma faixa de dutos e terminal portuário para recebimento de petróleo e escoamento de derivados, está projetada ainda para maximizar a produção de óleo diesel de alta qualidade e também para produzir os seguintes derivados combustíveis: QAV, nafta petroquímica, GLP, bunker (óleo combustível marítimo) e coque (FUNDAÇÃO SOUSÂNDRADE, 2009).

Durante a fase de construção do empreendimento, estima-se que serão gerados mais de 100 mil empregos, diretos, indiretos e por efeito renda. A Refinaria entrará em operação em duas fases, sendo a primeira, para 300 mil barris por dia, prevista para o segundo semestre de 2013. A segunda fase está prevista para 2015.

Figura 2 – Localização da Refinaria Premium I



Fonte: Fundação Sousaândrade (2009)

Até a escolha de Bacabeira como local de construção do empreendimento houve várias avaliações. Para a instalação do empreendimento, as áreas do DISAL – Distrito Industrial de São Luís/ Porto do Itaqui (MA); Bacabeira / Porto do Itaqui (MA); Barra do Riacho (ES) e Complexo Industrial e Portuário do Pecém (CE) obtiveram as maiores classificações em todos os estudos efetuados (FUNDAÇÃO SOUSÂNDRADE, 2009).

Para a avaliação dos aspectos técnico-econômicos, as respectivas regiões foram comparadas levando-se em conta a disponibilidade de infra-estrutura, incluindo: características do terreno; instalações portuárias; vias de acesso e de comunicação; disponibilidade de água, eletricidade e gás; avaliações das condições dos locais para disposição de efluentes (líquido e gasoso), resíduos sólidos, etc.

A área de Bacabeira (MA), de acordo com a avaliação dos aspectos socioeconômicos e ambientais obteve melhor pontuação do que a opção Distrito Industrial de São Luís- DISAL, pelo aspecto sensibilidade ambiental na ilha de São Luís e sinergia com outros empreendimentos já existentes e em vias de serem instalados.

Para a região de Bacabeira os impactos sob o ponto de vista de população residente e povos nativos seriam menores, com menor interferência do empreendimento como um todo.

4.4 Qualidade ambiental e crescimento econômico

Segundo Valle (1995) “qualidade ambiental consiste no atendimento aos requisitos de natureza física, química, biológica, econômica e tecnológica que assegurem a estabilidade das relações ambientais no ecossistema. Para Munn (1979), é o estado do meio ambiente, como objetivamente percebido, em termos de medição de seus componentes, ou subjetivamente, em termos de atributos tais como beleza e valor. Mazzeto (2000), afirma que a qualidade ambiental de um ecossistema expressa as condições e os requisitos básicos que ele detém, de maneira física, química, biológica, social, econômica, tecnológica e política. Em suma, a qualidade ambiental é o resultado da dinâmica, dos mecanismos de adaptação e dos mecanismos de auto-superação dos ecossistemas. Assim, com base na teoria sistêmica da evolução, a qualidade ambiental é o resultado da ação simultânea da necessidade e do acaso.

Souza (2000), diz que a “questão ambiental” diz respeito ao intenso processo de degradação generalizada do meio ambiente e dos recursos naturais, provocados pela intensificação do crescimento econômico e populacional no século XX (decorrente da industrialização, da explosão demográfica, da produção e do consumo em massa, da urbanização e da modernização agrícola, dentre outras causas). Com isso aumenta o nível de demanda ambiental e uma perda de biodiversidade e de recursos naturais nunca antes imaginados.

Discutir qualidade ambiental constitui-se assunto de grande relevância, dada a sua importância para o século XXI, a qualidade ambiental é fundamental para se manter o nível de qualidade de vida da população, pois a deterioração ambiental compromete o bem-estar da mesma. Segundo Rossato (2006), a

industrialização e a urbanização criam pressões significativas na base natural de uma economia, seja pela utilização acelerada de recursos naturais exauríveis nos processos produtivos, seja devido à geração de poluição que degrada a qualidade ambiental. O termo qualidade ambiental vem sendo empregado para indicar as condições em que o meio ambiente se encontra e também os requisitos básicos que um ecossistema possui, considerando-se as pressões exercidas sobre o mesmo (MAZZETO, 2000).

O estudo da relação entre crescimento econômico e meio ambiente não é novo na literatura e remonta desde o final da década de sessenta e início da década de setenta. O impacto do crescimento sobre o meio ambiente foi observado por Mishan (1969), Solow (1974) e Commoner (1972). Com relação à presença de efeitos ambientais indesejáveis e a conseqüente introdução do controle da poluição no modelo de crescimento neoclássico foi evidenciado por Gruver (1976); quanto ao efeito da geração de resíduos em D'Arge (1971), D'Arge e Kogiku (1973); e quanto à utilização dos recursos naturais em Heal e Dasgupta (1975), Stiglitz (1975), Smith (1977), Anderson (1972) e Kamien e Schwartz (1978).

O estudo da relação entre crescimento econômico, utilização dos recursos naturais e saúde ambiental é essencial, uma vez que se estabelece um processo cíclico em que a oferta de recursos naturais e qualidade ambiental determinam o crescimento econômico, que gera externalidades negativas sobre o ambiente e a saúde humana (AUGUSTO, 2003; BARBOSA et al., 2005; SANTOS, 2008).

A relação existente entre o homem e o meio ambiente situa-se numa perspectiva utilitária voltada para a exploração econômica. Com isso, tem-se dado relevante ênfase aos sérios prejuízos causados a vida no nosso Planeta. A humanidade, utilizando o poder de transformar o meio ambiente, modificou rapidamente o equilíbrio dos ecossistemas e conseqüentemente as espécies vivas ficam freqüentemente expostas a perigos que podem ser irreversíveis (SILVA, 2002).

Steer (1992), afirma que o conflito da questão ambientalista prolongou-se enquanto políticas desenvolvimentistas eram definidas como aquelas que visavam a incrementar a atividade humana e a preservacionista àquela que buscava restringir tal atividade. O mesmo autor coloca que, nos últimos anos, porém, a noção de "meio ambiente como fator restritivo" deu lugar à noção de "meio ambiente como parceiro",

dessa forma, simpatizantes da linha desenvolvimentista conscientizaram-se de que é ineficaz querer aumentar as rendas e o bem-estar, sem levar em conta os custos dos danos causados ao meio ambiente. Por sua vez, os preservacionistas convenceram-se de que a solução de muitos problemas – especialmente os dos países em desenvolvimento - consiste em acelerar, em vez de retardar, o aumento de rendas e, paralelamente, adotar políticas ambientais adequadas.

Segundo Meyer (2000), cada vez mais a questão ambiental está se tornando uma preocupação de vários setores empresariais. Para Salling et al. (2002), os negócios são encorajados a tomar posições mais competitivas e inovadoras, resguardando uma grande responsabilidade pelo meio ambiente.

A sociedade e não só as organizações, no novo contexto, necessitam compartilhar o entendimento de que deve existir um objetivo comum, e não um conflito, entre desenvolvimento econômico e proteção ambiental, tanto para a atualidade como para as gerações futuras.

Não se deve tirar da natureza mais do que a mesma pode repor. Ou seja, é preciso adotar estilos de vida e caminhos de desenvolvimento que respeitem os limites naturais. Isto é possível sem que se rejeitem os benefícios trazidos pela tecnologia moderna, desde que a tecnologia também trabalhe dentro destes limites. Esta é uma estratégia para uma nova visão do futuro, não é um retorno ao passado (J. FILHO, 2004).

Para chegarmos à verdadeira qualidade ambiental, devemos compreender que há uma diferença significativa entre a palavra crescimento e desenvolvimento. A diferença é que crescimento não conduz automaticamente à igualdade nem à justiça social, pois não leva em conta nenhum outro aspecto da qualidade de vida a não ser o acúmulo de riquezas, que se pode fazer apenas em uma pequena parte da população.

O desenvolvimento por sua vez, em qualquer concepção, deve resultar do crescimento econômico acompanhado de melhoria na qualidade de vida, ou seja, deve incluir “as alterações da composição do produto e a alocação de recursos pelos diferentes setores da economia, de forma a melhorar os indicadores de bem-estar econômico e social (pobreza, desemprego, desigualdade, condições de saúde, alimentação, educação e moradia)” (VASCONCELLOS; GARCIA, 1998). O desenvolvimento pode ser entendido ainda , como a geração de riquezas , com objetivo de distribuí-las, de melhorar a qualidade de vida não só de uma parte, mas

de toda a população, levando em consideração a qualidade do planeta (FILHO, 2004).

4.5 Desenvolvimento econômico e desenvolvimento sustentável

Embora uma evolução sobre o conceito tenha ocorrido nas últimas décadas, a atual busca pelo desenvolvimento continua primando pelo crescimento econômico, em primeiro plano. Em alguns casos, de determinadas regiões e países, é possível identificar um real avanço para estágios de desenvolvimento econômico, com melhora de alguns indicadores sócio-econômicos, porém, estes casos são a minoria entre muitos (SACHS, 2004).

Sen (2000), questiona este atual modelo de desenvolvimento econômico, qualificando-o como uma política cruel de desenvolvimento. Tal modelo tende a esgotar a base de recursos naturais, além de ampliar as distorções sociais. Por isso, de acordo com o autor, a base de desenvolvimento de uma região não deve estar apenas na busca pela dimensão econômica, mas sim, na dimensão sociocultural, em cujo contexto os valores e as instituições são fundamentais.

É nesse contexto que intensifica-se o conceito de desenvolvimento sustentável.

Para Fernandes (2003), o conceito de desenvolvimento sustentável, como hoje é apresentado à sociedade, acaba por obscurecer aquele que deveria ser o verdadeiro foco do debate atual em todos os aspectos e não apenas no ambiental, a saber, as diferenças, entre grupos sociais e entre nações, causadas pela atual forma de organização social de produção, ou seja, o atual sistema econômico de mercado.

Lima (2003) contribui com tal visão ao apontar que não há sustentabilidade possível sem a incorporação das desigualdades sociais e políticas e de valores éticos de respeito à vida e às diferenças culturais.

Silva (2006) expõe o desenvolvimento sustentável como sendo o “resultado da interação social em um determinado espaço, com bases culturais cultivadas no decorrer do tempo, com finalidades econômicas e obedecendo às instituições reconhecidas naquela sociedade e considerando a manutenção do estoque ambiental existente.”

Apesar de inúmeros conceitos, o desenvolvimento sustentável, Para ser alcançado, depende de planejamento em longo prazo e do reconhecimento de que

os recursos naturais do planeta são finitos e de todos. Não se trata de interromper o crescimento, mas de eleger um caminho que garanta o desenvolvimento integrado e participativo e que considere a valorização e o uso racional dos recursos naturais (BRASILEIRO, 2006).

4.6 A relação entre saneamento e doenças de veiculação hídrica

Segundo Teixeira et al. (2004), o saneamento possui um impacto profundo na qualidade de vida de uma população, interagindo com questões culturais, econômicas e políticas de uma determinada região. A carência de investimentos nesse setor acaba ocasionando, entre outras coisas, um aumento da incidência de casos de doenças relacionadas com as condições sanitárias em geral, interferindo negativamente no bem estar da população.

Em 1885, o pesquisador inglês John Snow demonstrou que a transmissão da cólera se faz através da água, ao estudar um surto epidêmico da doença em Londres, que afetava exclusivamente a população que se abastecia de um poço contaminado por esgotos, causando a morte de 500 pessoas (SNOW 1990 apud CARVALHO; ZEQUIM, 2003).

Para Barcellos e Quitério (2006), os fatores ambientais, sociais e os culturais que atuam no espaço e no tempo sobre as populações condicionam e determinam o processo de produção das doenças. Os grupos sociais que vivem em áreas com carências de serviços de saneamento ambiental estão sujeitos a potencializar efeitos adversos na saúde por meio de contaminantes, locais de proliferação de vetores e outros.

A relação entre saúde e ambiente, por ser complexa, pode ser avaliada segundo diferentes dimensões e pode ser vista como uma “relação de causa e efeito em que determinados condicionantes associados à falta de saneamento, acabam gerando efeitos negativos na saúde” (BRASIL, 2004).

A maioria dos problemas sanitários que afetam a população mundial estão intrinsecamente relacionados com o meio ambiente. Um exemplo disso é a diarreia que com mais de quatro bilhões de casos por ano, é a doença que aflige a humanidade (OPAS, 1996). Entre as causas dessa doença destacam-se as condições inadequadas dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário (CAIRNCROSS et al., 1996).

Mais de um bilhão dos habitantes da Terra não têm acesso a habitação segura e a serviços básicos, embora todo ser humano tenha direito a uma vida saudável e produtiva, em harmonia com a natureza. No Brasil, as doenças resultantes da falta ou inadequação de saneamento, especialmente em áreas pobres, têm agravado o quadro epidemiológico. Males como cólera, dengue, esquistossomose e leptospirose são exemplos disso (CRUZ, 2000; TEIXEIRA, 1994).

Investir em saneamento é a única forma de se reverter o quadro existente. Dados divulgados pelo Ministério da Saúde afirmam que para cada R\$1,00 (um real) investido no setor de saneamento, economiza-se R\$ 4,00 (quatro reais) na área de medicina curativa (BRASIL, 2007).

Pode-se construir um mundo em que o homem aprenda a conviver com seu ambiente numa relação harmônica e equilibrada, para isso é necessário que se construa um novo modelo de desenvolvimento em que se harmonizem a melhoria da qualidade de vida das suas populações, a preservação do meio ambiente e a busca de soluções criativas para atender aos anseios dos cidadãos de terem acesso a certos confortos “básicos” da sociedade moderna (CRUZ, 200).

4.7 A saúde ambiental

O meio ambiente ecologicamente equilibrado é um dos bens indispensáveis ao ser humano, por força de sua contribuição à sadia qualidade de vida e à dignidade social (LEITE, 2003).

Para a Organização Mundial da Saúde, “Saúde Ambiental é o setor de atuação da Saúde Pública que se ocupa das formas de vida, das substâncias e das condições em torno do ser humano, que podem exercer alguma influência sobre a sua saúde e o seu bem-estar” (RIBEIRO, 2004). E, ela decorre de aspectos da saúde humana, incluindo a qualidade de vida, que estão determinados por fatores físicos, químicos, biológicos, sociais e psicológicos. Também se refere à teoria e prática de valorar, corrigir, controlar e evitar aqueles fatores ambientais que potencialmente possam prejudicar a saúde das atuais gerações e das futuras (RIBEIRO, 2004). Pode ser entendido também como a interação entre a saúde humana e os fatores do meio natural e entrópico que determinam, condicionam e

influenciam, com vistas a melhorar a qualidade de vida do ser humano sob a ótica da sustentabilidade (BRASIL, 2007).

O tema Saúde Ambiental relaciona-se às mudanças ambientais que afetam o processo saúde/doença, e que o tornam incontestável quanto às relações que estabelecem no contexto meio ambiente/saúde, e se constituem, como fundamental para a construção de discursos e práticas que orientem o agir dos profissionais de saúde (VARGAS; OLIVEIRA, 2007).

Historicamente, saúde e meio ambiente sempre estiveram intimamente relacionados. Desde Hipócrates, por exemplo, em sua famosa obra "Ares, águas e lugares", destacava-se, no campo que se pretendia ciência da medicina, o papel crucial do meio ambiente na gênese, determinação e evolução das doenças, embora nas condições históricas deste período, o meio ambiente fosse considerado como um "elemento" a ser passivamente aceito e sobre o qual não se exercia nenhum domínio (HIPÓCRATES, 1988). No entanto, somente a partir da segunda metade do século XX que a inter-relação da saúde com o ambiente passou a fazer parte das preocupações da saúde pública.

Esta concepção "ambiental" da doença foi novamente reforçada a partir dos séculos XVI e XVII com a Teoria dos Miasmas, que concebia a transmissão das doenças pelo ar e pelos odores. Apesar da teoria miasmática ter sido hegemônica até meados do século XIX, a crescente urbanização da Europa e a consolidação do modo de produção fabril, seguidos à Revolução Francesa, fizeram crescer os movimentos que atribuíam às condições de vida e trabalho das populações, papel importante no aparecimento de doenças. Para estes, o meio ambiente passa, então, a adquirir um caráter predominantemente social (BARATA, 1990).

Ao mesmo tempo em que para alguns autores o meio ambiente era pensado do ponto de vista predominantemente social, o advento da era microbiana ou bacteriológica na metade do século XIX, introduzida pelos trabalhos de Snow, Pasteur, e Koch entre outros, relegaria definitivamente, por outro lado, a teoria miasmática da doença a um segundo plano, e junto com ela, a importância do meio ambiente físico e social. Vence neste momento, a ênfase na concepção biológica da doença, relegando a outras ciências o estudo das relações com o meio ambiente socialmente construído (BARATA, 1990).

Nesta perspectiva, a noção de meio ambiente, quando presente no entendimento do processo saúde-doença, passou a ter um caráter eminentemente

mecanicista, sendo simplesmente o local de interação entre os agentes da doença e o hospedeiro humano susceptível. Embora incluído no modelo sugerido, o meio ambiente era apenas apontado como o fiel da balança entre esse agente e o hospedeiro (LEAVELL; CLARK, 1965).

Mais recentemente, o planeta passou a experimentar, ainda que diferencialmente, mudanças ambientais enormes. A industrialização e os avanços tecnológicos fizeram aumentar vertiginosamente a quantidade e a variedade de contaminantes químicos eliminados no meio ambiente. Concomitantemente, o processo de urbanização mundial sem precedentes na história vem tendo vastas implicações para o bem-estar geral das pessoas e para a qualidade do meio ambiente (SUSSER; SUSSER, 1996).

Desse modo, enquanto, de um lado, as concepções dominantes do processo saúde-doença se distanciavam cada vez mais do conceito de "meio ambiente", a degradação crescente deste meio, principalmente nas áreas urbanas, fez multiplicar os movimentos de caráter ambientalista, que passaram a ter um escopo mais abrangente, mas quase nunca tendo a saúde como prioridade. Apenas mais recentemente, com o agravamento da degradação ambiental e a observação de suas conseqüências diretas na saúde, é que essas duas áreas voltaram a convergir.

O conceito de saúde passa então a ser entendido como um resultado das condições de vida e do ambiente. Ao mesmo tempo em que o homem, a sua qualidade de vida e seu estado de saúde são degradados, tem-se padrões de desenvolvimento que favorecem a destruição do ambiente por meio da exploração predatória de recursos naturais, da poluição, dos estragos ambientais que geram grandes impactos nas condições de saúde e qualidade de vida da população, como um ciclo contínuo e incessante (AUGUSTO et al., 2003).

O paradigma no qual o ambiente ecologicamente equilibrado é um direito, a busca pela saúde e uma melhor qualidade de vida adquire um teor estratégico, necessitando de políticas e forma organizacionais, que possibilitem uma abordagem complexa e ampliada da saúde. As Políticas de Saúde e Ambiente refletiram esta abordagem, e desenvolveram um papel de eixo estruturador através de um arcabouço legal e organizacional (AUGUSTO et al., 2003).

Como ponto de corte para esta abordagem, podemos identificar o movimento pela Reforma Sanitária e a VIII Conferência Nacional de Saúde, ambas

em 1986, que inspiraram os constituintes de 1988, na elaboração da Constituição Brasileira do mesmo ano. Esta Carta promoveu alterações da estrutura jurídico-institucional, que constituiu a base para abordar a saúde como resultante das condições de vida e do meio ambiente dos povos, decorrendo desta fundamentação uma mudança nas práticas vigentes. O Sistema Único de Saúde foi criado para atender esta demanda, oriunda da mudança na abordagem (BRASIL, 2007).

A Constituição de 1988 demarca da inter-relação saúde-ambiente, com o conceito ampliado de saúde, além de criarem o Sistema Único de Saúde. Podemos destacar (BRASIL, 1988):

Art. 23, incisos II, VI, VII e IX; que estabelece a competência comum da União, dos estados, do Distrito Federal e dos municípios de cuidar da saúde, proteger o meio ambiente, promover programas de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico, além de combater a poluição em qualquer de suas formas e preservar as florestas, a fauna e a flora;

Art. 196; que define a saúde como “direito de todos e dever do Estado, garantido mediante políticas sociais e econômicas que visem à redução do risco de doença e de outros agravos e ao acesso universal e igualitário às ações e serviços para sua promoção, proteção e recuperação”;

Art. 200, incisos II e VIII; que fixa como atribuições do Sistema Único de Saúde (SUS), entre outras, a execução de “ações de vigilância sanitária e epidemiológica, bem como as de saúde do trabalhador” e “colaborar na proteção do meio ambiente, nele compreendido o do trabalho”;

Art. 225; no qual está assegurado o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem como o seu uso comum visando à qualidade de vida, cabendo ao Poder público e a sociedade o dever de defendê-lo e preservá-lo tanto no presente quanto para as gerações futuras.

As leis, decretos e normas que regulamentaram alguns artigos da constituição, que contém subsídios na construção da abordagem centrada na saúde e ambiente são:

A Lei nº 8.080/90; que institui o Sistema Único de Saúde (SUS) destaca como fatores determinantes e condicionantes da saúde, entre outros, “a moradia, o saneamento básico, o meio ambiente, o trabalho, a renda, a educação, o transporte, o lazer e o acesso aos bens e serviços essenciais”. Além disso, salienta que “os

níveis de saúde da população expressam a organização social e econômica do País” (art. 3º).

A Lei nº 683/03, art. 27, XX, c: que dispõe sobre a organização da Presidência da República e dos Ministérios, que atribui como uma das competências do Ministério da Saúde a “saúde ambiental e ações de promoção, proteção e recuperação da saúde individual e coletiva, inclusive a dos trabalhadores e índios” (BRASIL, 2003b).

O Decreto nº 726/2003, art. 29, I, b: que trata da Estrutura Regimental do Ministério da Saúde, compete à Secretaria de Vigilância em Saúde coordenar a gestão do Sistema Nacional de Vigilância Ambiental em Saúde, incluindo o ambiente de trabalho (BRASIL, 2003a apud BRASIL 2007).

A Instrução Normativa SVS/MS nº. 1, de 07 de março de 2005; estabeleceu o Subsistema Nacional de Vigilância em Saúde Ambiental (SINVSA) e definiu os níveis de competência das três esferas de governo na área de vigilância em saúde ambiental, o que vem sendo estruturado de forma gradativa no País. Tal normatização define o ambiente de trabalho como objeto de vigilância, de forma complementar a Instrução Normativa de Vigilância à Saúde do Trabalhador, aprovada pela Portaria nº 3.120, de 1º de julho de 1998. Esta tem como objetivo instrumentalizar minimamente os setores responsáveis pela vigilância, nas secretarias estaduais e municipais, de forma que incorporem em suas práticas, mecanismos de análise e intervenções sobre os processos e os ambientes de trabalho.

Este arcabouço legal estrutura as diretrizes para a adoção de um modelo de atenção, ampliado e sistêmico, que incorpore o conceito ampliado de saúde e saúde ambiental.

Com a evolução desta legislação, ampliou-se a consciência de que a saúde, individual e coletiva, e as suas dimensões físicas e mentais, estão intrinsecamente relacionadas à qualidade do meio ambiente. Do ponto de vista sanitário é preciso recuperar, o sentido de “lugar” para que possa ocorrer a análise e a intervenção buscando identificar, em cada situação específica as relações entre as condições de saúde e seus determinantes culturais, socioambientais, dentro de ecossistemas modificados pela intervenção humana (MINAYO, 2006).

De acordo com o arcabouço legislativo, percebemos que deve haver uma relação direta entre saúde e ambiente e que a sociedade tem direito à saúde e ao

meio ambiente equilibrado. Entretanto, na atualidade, as políticas de saneamento, as tecnologias, o porte e a localização das obras, em sua maioria, obedecem à lógica das empresas, com poucas exceções (BARCELOS; QUITÉRIO, 2006). Para fazer com que estas Leis sejam cumpridas em todas as esferas da sociedade, precisamos fazer o que está escrito na Lei sair do papel e se efetivar, pois só assim teremos uma relação harmoniosa entre ambiente e saúde.

É necessário entendermos, que saúde e meio ambiente são áreas intrinsecamente interligadas, não sendo possível prevenir e proteger a saúde sem cuidar do meio. Saúde pressupõe um meio ambiente saudável, assim, não se pode falar em danos ao ambiente sem pensar em danos à saúde individual e coletiva.

4.8 Indicadores de saúde

Para entender o conjunto de ações de promoção e prevenção que podem ser desenvolvidas visando ao controle dos riscos ambientais e à melhoria das condições de meio ambiente e de saúde das populações, é necessário construir indicadores que permitam uma visão abrangente e integrada da relação saúde e ambiente.

Etimologicamente, a palavra *indicador* tem origem no latim *indicator/oris*, que quer dizer *indicador, descobridor, sinalizador*; denominando um substantivo masculino “[...] que fornece indicações de pesos e medidas diversas.” (HOUAISS, 2001).

Os indicadores são formas de avaliar fenômenos dentro dos mais variados aspectos da sociedade; assim, revelam-se precipuamente como medidas e posteriormente como informações. O uso recorrente das expressões: “indicadores econômicos”, “indicadores sociais”, “indicadores ambientais” e “indicadores de saúde”, usadas nas diversas esferas acadêmicas, políticas e na mídia de modo geral, já evidencia os dois atributos (RODRIGUES, 2010).

Indicador é uma unidade de medida de uma atividade, com a qual se está relacionado ou, ainda, uma medida quantitativa que pode ser usada como um guia para monitorar e avaliar a qualidade de importantes cuidados providos ao paciente e as atividades dos serviços de suporte (RODRIGUES, 2010).

Um indicador não é uma medida direta de qualidade. É uma chamada que identifica ou dirige a atenção para assuntos específicos de resultados, dentro de

uma organização de saúde, que devem ser motivo de uma revisão (HOUAISS, 2001).

Os indicadores medem aspectos qualitativos e/ ou quantitativos relativos ao meio ambiente, à estrutura, aos processos e aos resultados. Os de meio ambiente ou meio externo, de acordo com Bittar (2001), são aqueles relacionados às condições de saúde de uma determinada população, a fatores demográficos, geográficos, educacionais, socioculturais, econômicos, políticos, legais e tecnológicos e existência ou não de instituições de saúde.

Os indicadores e índices são elaborados para cumprirem as funções de simplificação, quantificação, análise e comunicação, o que permite entender fenômenos complexos e torná-los quantificáveis e compreensíveis, de modo que possam ser analisados em um dado contexto e, ainda, comunicar-se com os diferentes níveis da sociedade (BITTAR, 2001).

Indicadores, quando colocados de forma numérica, são valores medidos ou derivados de mensurações quantitativas e/ou qualitativas, passíveis de serem padronizados e assim comparados com essas mesmas informações de outras áreas, regiões ou países; dessa forma possibilitam a seleção das informações significativas, a simplificação de fenômenos complexos, a quantificação da informação e a comunicação da informação entre coletores e usuários.

Para Barcellos (2002), a importância dos indicadores está em seu uso para avaliar e monitorar as condições de vida e identificar as prioridades. A relevância dos indicadores está no uso que se faz deles para identificar e informar sobre as desigualdades e/ou iniquidades. O autor assinala ainda, a distinção entre estes dois últimos termos, pois:

Há iniquidade quando existe uma associação entre as condições de vida e a situação de saúde. Esta desigualdade é casual quando esta associação não se verifica ou quando esta é causada por fatores que estão além das possibilidades de intervenção humana. (BARCELLOS, 2002).

Em termos gerais, os indicadores são medidas-síntese que contêm informação relevante sobre determinados atributos e dimensões do estado de saúde, bem como do desempenho do sistema de saúde. Vistos em conjunto, devem refletir a situação sanitária de uma população e servir para a vigilância das condições de saúde. A construção de um indicador é um processo cuja complexidade pode variar desde a simples contagem direta de casos de

determinada doença, até o cálculo de proporções, razões, taxas ou índices mais sofisticados, como a esperança de vida ao nascer.

Neste trabalho iremos dar destaque aos indicadores de saúde, pois têm grande relevância entendermos a situação atual dos municípios do entorno da Refinaria Premium I.

Os indicadores de saúde se forem gerados de forma regular e manejados em um sistema dinâmico, constituem ferramenta fundamental para a gestão e avaliação da situação de saúde, em todos os níveis. Um conjunto de indicadores de saúde tem como propósito produzir evidência sobre a situação sanitária e suas tendências, inclusive documentando as desigualdades em saúde. Essa evidência deve servir de base empírica para determinar grupos humanos com maiores necessidades de saúde, estratificar o risco epidemiológico e identificar áreas críticas. Constitui, assim, insumo para o estabelecimento de políticas e prioridades melhor ajustadas às necessidades de saúde da população (OPAS, 1996).

Além de prover matéria prima essencial para a análise de saúde, a disponibilidade de um conjunto básico de indicadores tende a facilitar o monitoramento de objetivos e metas em saúde, estimular o fortalecimento da capacidade analítica das equipes de saúde e promover o desenvolvimento de sistemas de informação de saúde intercomunicados (OPAS, 1996).

Para a escolha dos indicadores analisados, levou-se em consideração os índices de maior relevância, que influenciam diretamente na saúde de uma população e na qualidade ambiental dos recursos. Foram avaliados, portanto, os seguintes indicadores:

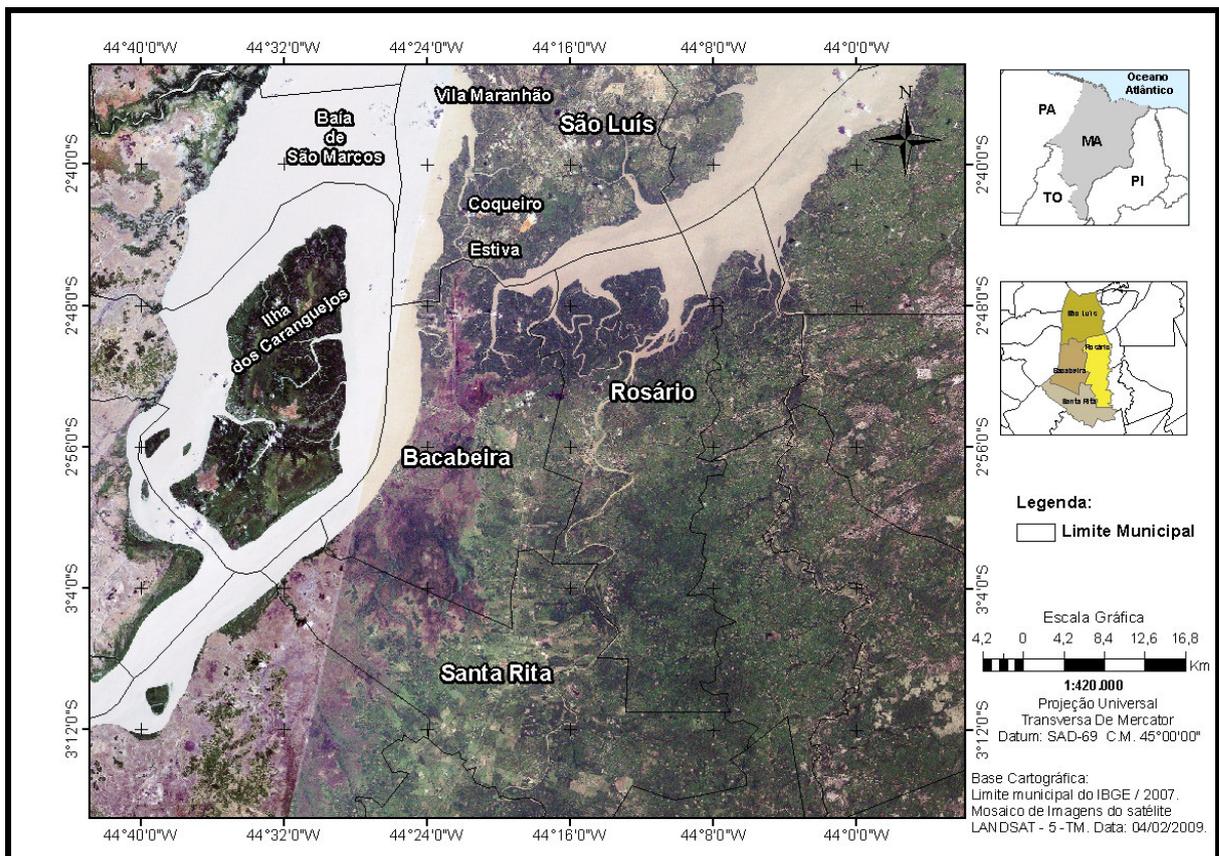
- a) situação dos serviços de saúde em cada localidade;
- b) condições do Abastecimento de água;
- c) condições das instalações sanitárias e disposição dos esgotos;
- d) condições da coleta e destino do lixo;
- e) qualidade e percepção ambiental dos recursos (ar e água).

5 MATERIAL E MÉTODOS

5.1 Descrição da área de estudo

A pesquisa foi realizada nos municípios de Bacabeira, Santa Rita e Rosário e nas localidades rurais do município de São Luís: Estiva, Coqueiro e Vila Maranhão, por serem consideradas áreas de influência do empreendimento (Figura 3).

Figura 3 – Localização da área de estudo



De acordo com o Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) da Refinaria Premium I, a definição conceitual destas áreas é apresentada a seguir:

- área de influência direta (AID): região do entorno imediato da área a ser efetivamente ocupada pelo empreendimento, sendo a área sujeita aos potenciais impactos diretos decorrentes de sua implantação e operação. É nesta área que irão se concentrar as ações de gestão voltadas à mitigação e/ou compensação de impactos negativos e à potencialização dos benefícios advindos do empreendimento;

b) área de influência indireta (All): Esta área está relacionada à região potencialmente impactada diante dos efeitos secundários da instalação e operação do empreendimento, envolvendo uma extensão maior que a AID, pode ser definida como uma área mais abrangente, onde os efeitos são induzidos pela existência do empreendimento e reflexos indiretos das atividades de instalação e operação do empreendimento. A definição da área de influência indireta está relacionada à dinâmica social do mercado de trabalho, mercado bens e serviços, infra-estrutura, além de aspectos culturais que possam ser impactados como consequência indireta da implantação do empreendimento.

5.2 Características gerais das localidades estudadas

Bacabeira

O município de Bacabeira ($2^{\circ}58'12''S$ e $44^{\circ}18'17''W$) possui uma área total de 616 km² e surgiu do desmembramento do município vizinho Rosário. Fica localizado na margem da BR 135 e distante 6 km do rio Itapecuru, sendo, portanto a quarta cidade no sentido, nascente-foz (IBGE, 1984).

A população total do município é de 14.965 de habitantes, sendo 3.324 localizados na zona urbana e 11.641 localizados na zona rural (IBGE, 2010).

Santa Rita

O município de Santa Rita ($3^{\circ}34'07''S$; $69^{\circ}22'37''W$), está situado na microrregião de Rosário possui uma área de 769,8 km² e está a uma altitude de 28m acima do nível do mar. A microrregião de Rosário está incluída na Mesorregião Norte Maranhense, a mais populosa do Estado, o município é banhado pelo rio Itapecuru, cortado pela BR 135, e duas ferrovias: Carajás-Ponta da Madeira e São Luis-Teresina (IBGE, 1984).

Santa Rita faz limite ao norte com o município de Bacabeira e Rosário; a leste com o município de Presidente Juscelino; ao sul com o município de Itapecuru e a oeste com o município de Anajatuba. Atualmente, conta com uma população de aproximadamente 32.365 habitantes (IBGE, 2010).

O relevo da região é formado de planaltos e planícies. Das planícies boa parte é composta de campos naturais, que é de grande importância para o município, pois dele os moradores tiram o peixe para seu sustento, além de servir para a criação extensiva de bovinos e de suínos.

A vegetação da região é composta por campos naturais e floresta tropical. Dela se extrai o babaçu, a madeira para construção de casas de taipa e a lenha para alimentar os fornos de indústrias de outros municípios. O clima da região é tropical úmido, a temperatura máxima chega a 35° e a mínima a 25°.

Rosário

O município de Rosário pertence fisiograficamente à região litoral do Maranhão. Está localizado a 02° 56''S e 44° 15'' W, possuindo uma extensão de 1327 km² (IBGE, 1984). Apresenta como municípios limítrofes: ao Norte o município de São Luís; ao Sul o município de Santa Rita; a Leste os municípios de Axixá e Presidente Juscelino; e a Oeste o município de Cajapió. De acordo com (IBGE, 2010) contém uma população de 30.582 habitantes.

O município é cortado por vários riachos que desembocam suas águas no rio Itapecuru. A rede hidrográfica desta área é composta por rios de pequeno porte, baixo declive e volume de água doce pouco expressivo, exceção feita ao rio Itapecuru, favorecendo desta forma uma extensa penetração das águas marinhas no interior dos canais fluviais (GERCO, 1998).

Município de São Luís

O município de São Luís está situado em uma Ilha ao norte do Estado do Maranhão, encontra-se nas coordenadas 2° 34' 47'' S e 44° 19' 15'' W e tem uma área que corresponde a 831,7 Km². Inserido no Golfão Maranhense, está limitado ao norte pelo Oceano Atlântico; ao sul pelo município de Bacabeira; a leste pela baía de São José e a oeste pela baía de São Marcos (GERCO, 1998).

De acordo com IBGE (2010) São Luís contém uma população total de 1.011.943 habitantes, sendo que, 94,44% (955.600 pessoas) da população ludovicense vive na zona urbana e 5,56% (56.343 pessoas) vive na zona rural.

A geologia da área de estudo é caracterizada por rochas sedimentares, com a predominância de arenitos porosos permeáveis e de modo geral friáveis,

característicos da Formação Barreiras de idade Terciária (MARANHÃO, 1998). Rodrigues et al. (1994) elucida que a estratificação geológica na Bacia Sedimentar de São Luís possui origem no Cretáceo superior com a Formação Itapecuru, seguidamente os períodos Terciário, representados pelo Terciário Paleogeno e a Formação Barreiras; e o Período Quaternário da Formação Açuí.

De acordo com a classificação de Köppen (apud STRAHLER, 1960) a Ilha do Maranhão se insere na área de transição climática do semi-árido nordestino e tropical úmido amazônico, sendo considerado como um clima tropical chuvoso, com estação seca de inverno, tipo Aw. Possui altas temperaturas médias que chegam a ser superior a 27°C, tendo seu período chuvoso de janeiro a junho e seu período de seca de julho a dezembro.

Segundo Feitosa e Trovão (2006), as áreas com médias térmicas mais altas localizam-se ao norte do Estado, próximas ao Equador e possuem relevo de planície, enquanto as zonas com médias térmicas mais baixas encontram-se mais afastadas do Equador e recebem influência da altitude e da penetração das massas de ar do inverno austral.

Conforme Pereira (2006), quanto à tipologia do solo considera-se a presença de podzólico vermelho-amarelo concrecionário, gleissolos, areia quartzosa distrófica latossólico e solo indiscriminado de mangue.

Em relação a hidrografia, o município de São Luís é drenado por pequenos rios, tais como Anil, Bacanga, Paciência, Tibiri, Cachorros, Santo Antônio das Bicas, dentre outros. Todos estão sofrendo acelerado processo de assoreamento. A vegetação do município apresenta pequena diversidade quanto ao tipo fitofisionômico, destacando-se campos inundáveis, restingas, manguezais, capoeira, mata de galerias e floresta secundária mista.

5.3 Coleta de dados

A metodologia utilizada para o desenvolvimento do presente estudo envolveu levantamentos de dados secundários e primários. Para a análise dos dados primários, foi realizado um total de trezentas (300) entrevistas, coletadas por meio de seis saídas de campo, realizadas entre os meses de agosto e outubro de 2010 para o levantamento de informações.

Os dados secundários foram obtidos por meio da consulta de informações em diversos setores e documentos, dentre eles: Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) realizado pela Universidade Federal do Maranhão, Prefeituras dos municípios envolvidos na pesquisa, Secretaria de Estado de Meio Ambiente (SEMA), Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMMAM) e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

A técnica empregada nas saídas de campo foi a de entrevista por meio de aplicações de questionários semi-estruturados (APÊNDICE A), que foram desenvolvidos aleatoriamente com a população dos municípios e localidades rurais envolvidas na pesquisa (Figuras 4 e 5). Antes da aplicação do questionário, cada entrevistado leu uma cópia do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) (APÊNDICE B) para que pudesse analisar se participaria ou não da pesquisa, após a leitura, os participantes assinaram e levaram um cópia do documento para casa.

O questionário era composto por 34 perguntas e abordava os seguintes temas:

- A- Dados do Entrevistado;
- B- Composição Familiar;
- C- Condições Sanitárias/Água/Lixo;
- D- Informações sobre Trabalho e Renda;
- E- Informações sobre Saúde;
- F- Informações sobre o Meio Ambiente;
- G- Percepções sobre a Região;
- H- Percepção em Relação ao Empreendimento.

Figura 4 – Aplicação de questionários no município de Santa Rita



Fonte: Fotografia registrada por alunas do curso da graduação em Ciências Aquáticas

Figura 5 – Aplicação de questionários em Coqueiro, localidade rural do município de São Luís



Fonte: Fotografia registrada pela autora

5.4 Análise dos dados

O estudo em questão apresenta elementos qualitativos, que em sua maioria, são derivados dos estudos de campo e etnográficos da antropologia (PATTON, 1980). A melhor maneira de entender o que significa pesquisa qualitativa é determinar o que ela não é. Ela não é um conjunto de procedimentos que depende fortemente de análise estatística para suas inferências ou de métodos quantitativos para a coleta de dados (GLAZIER; POWELL, 1992).

Na pesquisa qualitativa, o pesquisador é um interpretador da realidade (BRADLEY, 1993). Os métodos qualitativos são apropriados quando o fenômeno em estudo é complexo, de natureza social e não tende à quantificação. Normalmente, são usados quando o entendimento do contexto social e cultural é um elemento importante para a pesquisa. Para aprender métodos qualitativos é preciso aprender a observar, registrar e analisar interações reais entre pessoas, e entre pessoas e sistemas (LIEBSCHER, 1998).

Em nossa pesquisa, os dados obtidos por meio da aplicação dos questionários foram armazenados em um banco de dados do Programa Excel 2007 para que pudessem ser sistematizados e tabulados.

5.5 Aspectos éticos

O presente projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal do Maranhão, com o Protocolo nº 23311-012129/2010- 48 (ANEXO A).

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1 Panorama atual da situação da saúde das localidades pesquisadas

Antes de elucidar-se o retrato atual dos municípios envolvidos na pesquisa, é importante ser destacado um dado alarmante, que é o déficit de leitos para a população.

O município de Rosário apresenta uma relação de 1,3 leitos para cada 1000 habitantes, o município de Santa Rita apresenta a marca de 2,8 leitos, quando a Organização Mundial de Saúde (OMS) recomenda a relação de 4 leitos para 1000 habitantes. Destaca-se a mesma situação crítica na capital São Luís, que se encontra abaixo do número de leitos recomendados, atualmente o município dispõe de 3,6 leitos para cada 1000 habitantes (IBGE, 2005).

Em relação a São Luís, a situação pode tornar-se crítica, pois irá polarizar o atendimento dos serviços de saúde da população dos municípios do entorno.

Diagnóstico situacional da saúde nas áreas pesquisadas

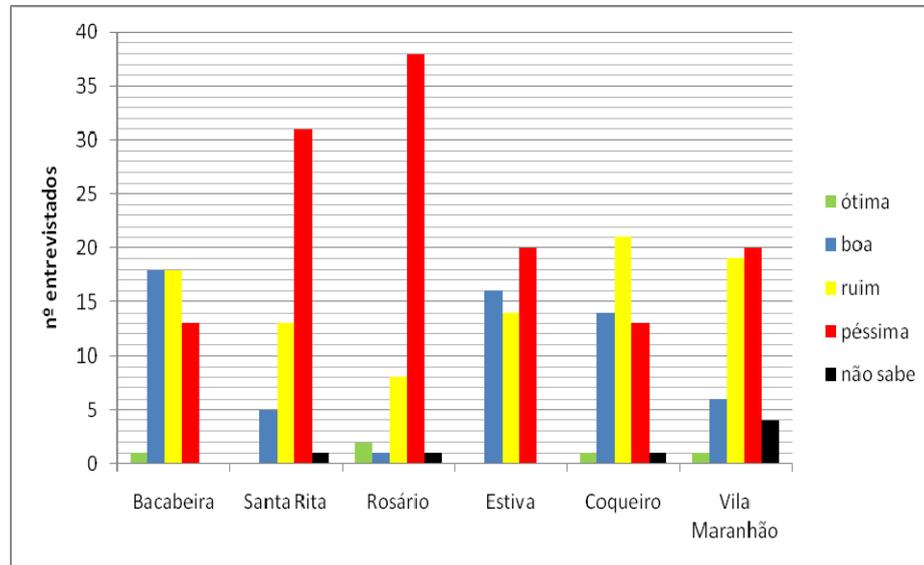
Para diagnosticar a situação da saúde dos municípios estudados, levou-se em consideração cinco aspectos: condições dos atendimentos à população, condições da estrutura física dos postos e hospitais, quantidade de médicos disponíveis para o atendimento assim como a assiduidade dos mesmos, as principais doenças que incidem na população, compatibilidade dos programas, planos e projetos relacionados à área de saúde nas localidades.

Baseado na resposta dos entrevistados em relação à estes aspectos e por meio da análise dos gráficos, podemos perceber que quatro das localidades estudadas (Santa Rita, Rosário, Estiva e Vila Maranhão) acharam a situação da saúde péssima. Em Santa Rita 62,0% dos entrevistados, (n= 31 pessoas), em Rosário 76% dos entrevistados, (n= 38 pessoas), em Estiva 40% dos entrevistados, (n= 20 pessoas) e em Vila Maranhão 40% dos entrevistados, (n= 20 pessoas) acharam a situação péssima (Figura 6).

Os entrevistados reclamam de inúmeros problemas: “*Vou marcar consulta e não tem médico*”, “*O posto não funciona*”, “*Não tem ambulância 24 horas e falta atendimento*”, “*Não tem remédio pra ninguém*”, “*Só existe o prédio e não tem*

médico”, “As pessoas não dão atenção e os médicos atendem as pessoas sem camisa”.

Figura 6 – Diagnóstico situacional da saúde das localidades estudadas

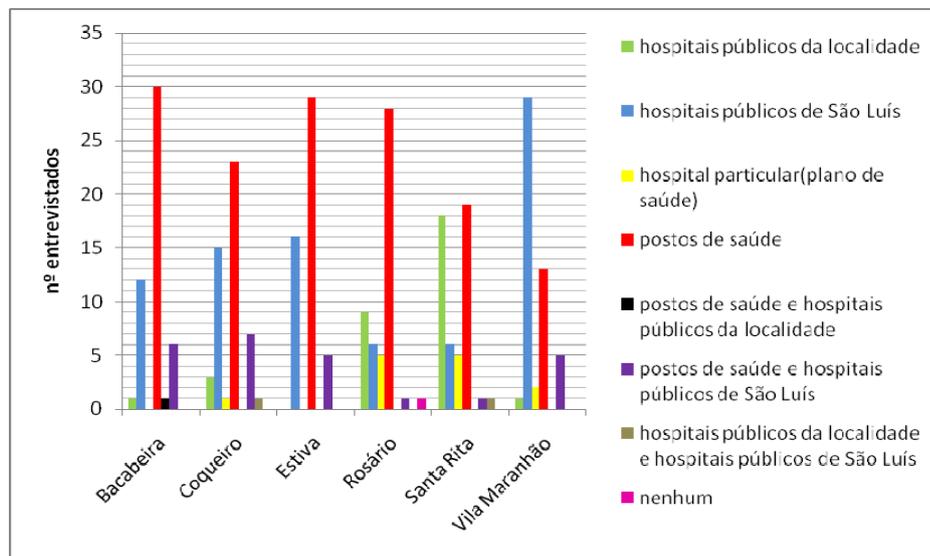


Fonte: Elaborada pela autora.

Os atendimentos médicos são feitos em quatro tipos de estabelecimentos de saúde: postos de saúde, hospitais públicos de São Luís, hospitais públicos da localidade e hospitais particulares através de planos de saúde (Figura 7).

Das seis localidades envolvidas na pesquisa, cinco utilizaram os postos de saúde para realizarem seus atendimentos médicos. Em Bacabeira 60% dos entrevistados, n= 30 pessoas, em Coqueiro 46% (n= 23), em Estiva 58% (n= 29), em Rosário 56% (n= 28) e em Santa Rita 38% (n= 19) utilizam os postos de saúde para os atendimentos médicos.

Figura 7 – Principais estabelecimentos utilizados para os atendimentos médicos nas localidades



Fonte: Elaborada pela autora.

Para compreender a situação da saúde das localidades envolvidas no estudo temos que analisar as doenças que acometem a população. As principais doenças observadas durante o estudo foram as doenças de veiculação hídrica, as mais citadas foram: dengue, gastroenterite, amebíase, dermatites, hepatite A e malária. Este alto índices de doenças, possivelmente se deve a não utilização de tratamentos na água.

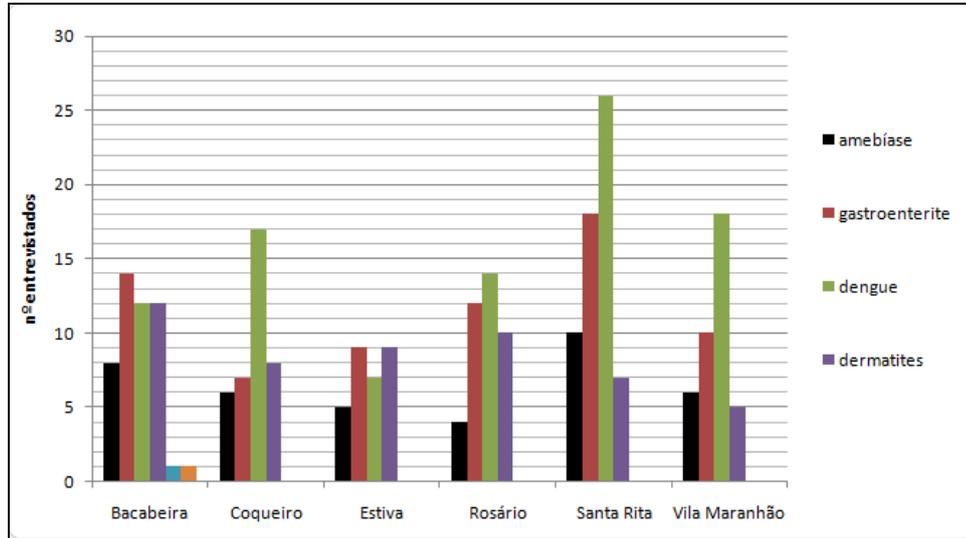
As doenças de veiculação hídrica mais registradas durante a pesquisa foram: amebíase 13% (n=39), gastroenterite 23,3% (n=70), dengue 31,3% (n=94) e dermatite com 17% (n=51) e 16,4% (n=46) dos entrevistados informaram que nunca contraíram nenhuma doença de veiculação hídrica. A doença de veiculação hídrica mais registrada em Bacabeira foi gastroenterite, 28% dos entrevistados n=14 pessoas já contraíram a doença. Em Coqueiro 34% dos entrevistados (n=17), em Rosário 28% (n=14), em Santa Rita 52% (n=26) e em Vila Maranhão 36% (n=18) a doença de veiculação hídrica mais contraída foi dengue (Figura 8).

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), cerca de 80% de todas as doenças que se alastram nos países em desenvolvimento são provenientes da água de má qualidade. Tundisi (2003), também registrou em seu estudo que 65% das internações hospitalares no Brasil se devem a doenças de veiculação hídrica e o abastecimento e saneamento adequado reduzem a mortalidade infantil em 50%.

As doenças mais comuns de transmissão hídrica através da ingestão de água contaminada, são a febre tifóide, febres paratífóide, disenteria bacilar,

disenteria amebiana, cólera, diarreia, hepatite infecciosa, amebíase, gastroenterite, leptospirose, salmonelose e giardíase e, com relação as doenças apenas com o contato da água contaminada são sarna tracoma, verminose e esquistossomose (TUNDISI, 2003).

Figura 8 – Principais doenças de veiculação hídrica observadas durante o estudo

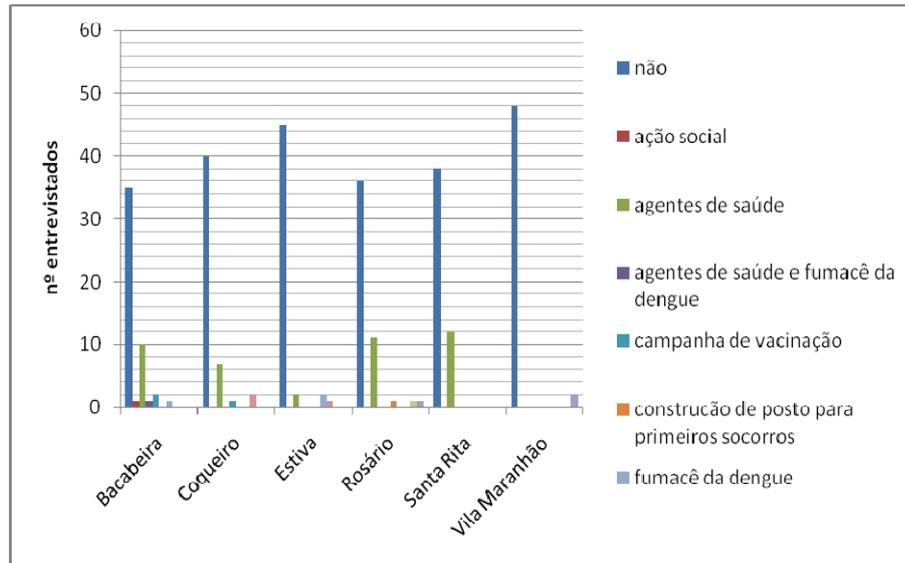


Fonte: Elaborada pela autora.

Avaliamos a compatibilidade dos programas, planos e projetos relacionados à área de saúde nas localidades e observamos que a população entrevistada reclama da falta ou inexistência dos mesmos. Em todas as localidades percebeu-se que a falta de estrutura na área de saúde é evidente e que os municípios envolvidos não tem capacidade para atender à demanda de saúde existente e principalmente às novas demandas geradas pela implantação e operação da Refinaria, torna-se necessário, portanto a implementação de políticas compatíveis nas áreas do entorno do empreendimento.

No município de Bacabeira 70% (n=35), dos entrevistados reclamaram da inexistência de projetos, em Coqueiro 80% (n=40), em Estiva 90% (n=45), em Rosário 72% (n= 36), em Santa Rita 76% (n= 38) e em Vila Maranhão 96% (n= 48) das pessoas observaram que não há planos para a área de saúde (Figura 9).

Figura 9 – Planos ou projetos relacionados à área de saúde nas localidades



Fonte: Elaborada pela autora.

6.2 Panorama atual da situação do saneamento básico das localidades pesquisadas (qualidade ambiental)

Saneamento Básico deve ser considerado como um conjunto de atividades de abastecimento de água, coleta e disposição de esgotos e coleta de lixo (PEREIRA, 2002). O saneamento básico é considerado como um importante indicador de qualidade de vida da população, já que sua existência acarreta mais conforto, melhores condições de saúde para os indivíduos e preservação da qualidade do meio ambiente.

Segundo dados da FUNASA (1994), investir em saneamento básico e ambiental sai mais barato que tratar de doenças, já que de acordo com a OMS cada R\$ 1,00 de investimento na área de saneamento, R\$ 4,00 são economizados em saúde pública, no período de dez anos.

Apesar de grande parte da população ser atendida por serviço de abastecimento de água ainda existe um déficit de cerca de 9,9 milhões de domicílios brasileiros sem os serviços de abastecimento de água. Quanto aos serviços de coleta de esgoto, o Brasil ainda deve percorrer um longo caminho, já que há cerca de 23,6 milhões de domicílios que não estão conectados às redes coletoras. Considerando a utilização de fossa séptica em muitos domicílios pode-se contabilizar o déficit em esgotamento sanitário em 16,9 milhões de domicílios (PEREIRA, 2002).

Nas localidades pesquisadas a realidade não é diferente, as atividades de abastecimento de água, coleta e disposição de esgotos e coleta do lixo estão muito abaixo do que é desejável (Figura 10).

Figura 10 – Esgotos *in natura* no município de Santa Rita

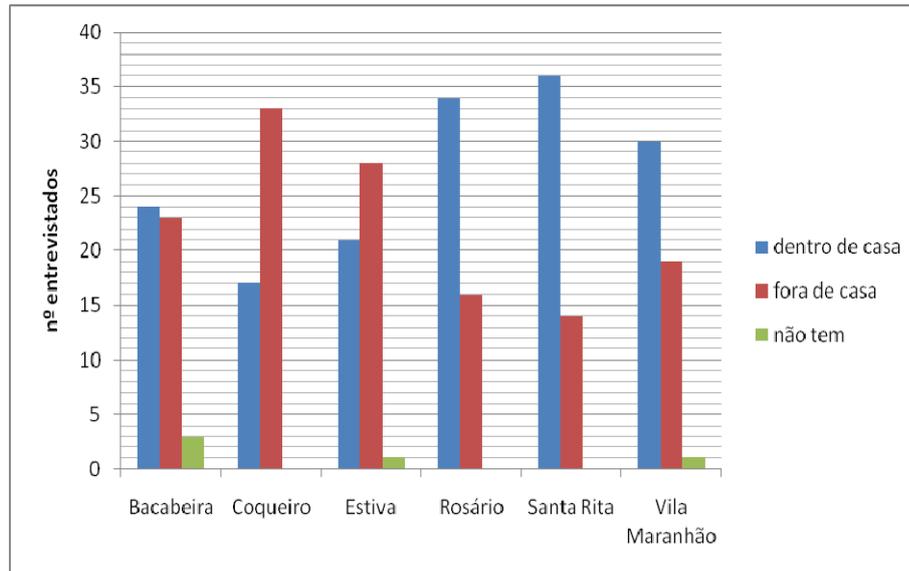


Fonte: Fotografia registrada pela autora.

Diagnóstico das condições sanitárias/abastecimento de água/ coleta de lixo nas áreas pesquisadas

Na maioria das áreas estudadas as instalações sanitárias são encontradas principalmente dentro de casa. Em Bacabeira 48% dos entrevistados (n=24) pessoas, seguidos de Rosário 68% (n= 34), Santa Rita 72% (n= 36) e Vila Maranhão 60% (n= 30) possuem as instalações sanitárias dentro de casa; já em Coqueiro 66% (n=33) e Estiva 56% (n=28) pessoas possuem as instalações fora de casa (Figura 11).

Figura 11 – Principais instalações sanitárias encontradas nas áreas de estudo

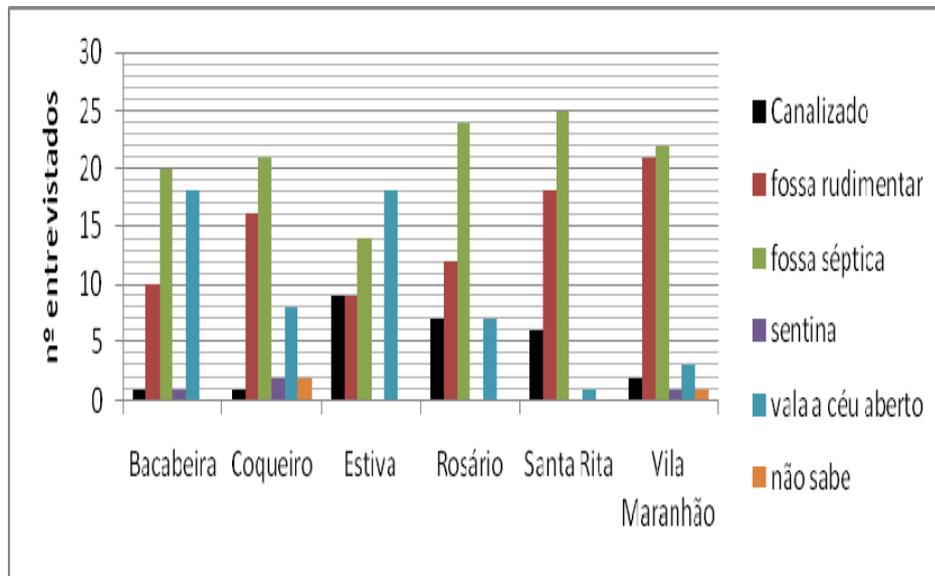


Fonte: Elaborada pela autora.

A forma mais utilizada para o “descarte de dejetos” nos domicílios, foi a fossa séptica, que consiste basicamente em uma caixa impermeável onde os esgotos domésticos se depositam. As fossas sépticas são utilizadas quando não há disponibilidade de uma rede de esgoto pública, tornando-se obrigatório o uso de instalações necessárias para a depuração biológica e bacteriana das águas residuárias.

Em Bacabeira (40% dos entrevistados, n=20 pessoas), Coqueiro (42%, n=21), Rosário (48%, n=24), Santa Rita (50%, n= 25) e Vila Maranhão (44%, n=22) o tipo de “descarte de dejetos” utilizado foi a fossa séptica. Somente em Estiva 36% dos entrevistados, n= 18 pessoas utilizaram vala a céu aberto como “descarte dos excrementos” (Figura 12).

Figura 12 – Formas de descarte de dejetos utilizadas nos domicílios da área de estudo



Fonte: Elaborada pela autora.

Os dejetos gerados pelas atividades humanas, comerciais, e industriais necessitam ser coletados, transportados, tratados e dispostos mediante processos técnicos, de forma que não gerem ameaça à saúde e ao meio ambiente.

Principalmente nos países em desenvolvimento, a falta de um adequado sistema de coleta, tratamento e destino dos dejetos é a mais importante das questões ambientais. O problema é particularmente acentuado nas áreas periurbanas e em áreas rurais onde a maioria da população é composta de pessoas de baixa renda.

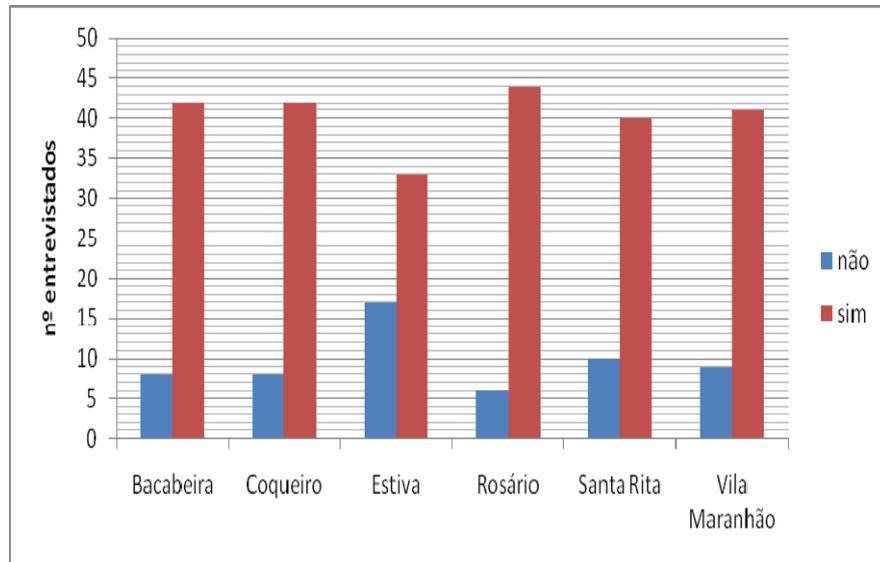
De acordo com estudos realizados pela OMS (2010), estas condições da falta de um adequado sistema de coleta, tratamento e destino dos dejetos é a mais importante das questões ambientais e são as causas primárias da alta incidência de diarreia observada nos países em desenvolvimento sendo responsável pela morte de cerca de 2 milhões de crianças. Além da diarreia, cerca de cinquenta tipos de infecções podem ser transmitidas diretamente via excretas humanas como: a febre tifóide, cólera, hepatite infecciosa, dentre outras .

Somado a esses fatores, a falta de um adequado sistema de destino dos dejetos é a maior causa da degradação da qualidade das águas subterrâneas e superficiais.

Quando questionados em relação à existência do serviço de coleta de lixo, 80,6% dos entrevistados, (n= 242) afirmou que há a coleta de lixo nas

localidades e que o caminhão coletor passa no mínimo duas vezes por semana (Figura 13).

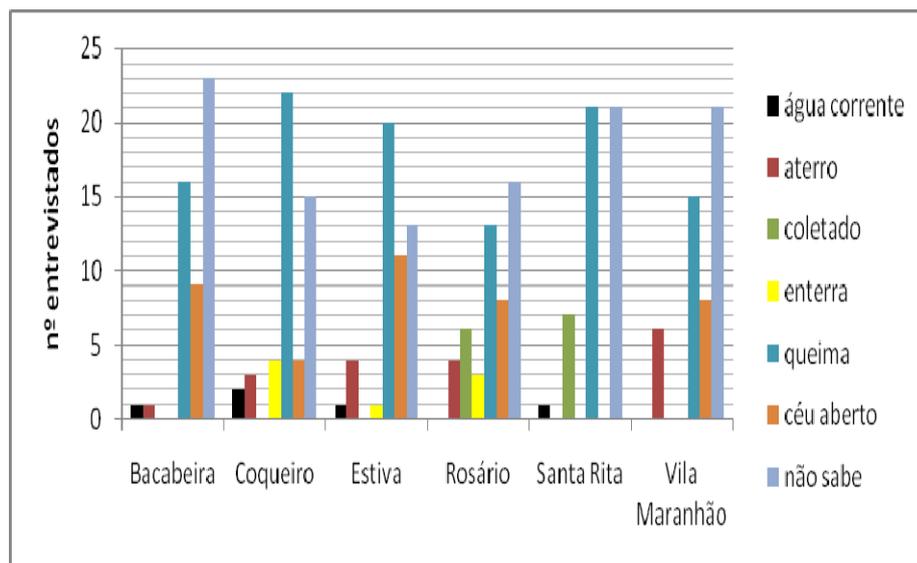
Figura 13 – Existência do serviço de coleta de lixo



Fonte: Elaborada pela autora.

Em relação ao destino do lixo, a maior parte da população não sabe onde o mesmo será descartado. Em Bacabeira, 46% dos entrevistados, (n= 23), em Rosário 32% (n= 16), em Santa Rita 42% (n= 21) e em Vila Maranhão 42% (n=21) não sabem o destino do lixo. Já em Coqueiro 44% (n= 22) e em Estiva 40% (n= 20) utiliza principalmente a queima como descarte dos resíduos (Figura 14).

Figura 14 – Principais destinos do lixo registrados durante a pesquisa



Fonte: Elaborada pela autora.

Atualmente, uma das principais problemáticas em torno do lixo é aquela que se relaciona ao seu destino e às conseqüências desse destino para a sociedade

atual e para as gerações futuras. Da quantidade total de lixo gerado pelo Brasil, 76% são direcionados para lixões a céu aberto (IPT, 1995). Esse fato gera uma série de preocupações, principalmente de ordem social, ambiental e sanitária.

As conseqüências do descarte inadequado do lixo (Figuras 15 e 16) no ambiente são a proliferação de vetores de doenças, a contaminação de lençóis subterrâneos e do solo pelo chorume (líquido escuro, altamente tóxico, formado na decomposição dos resíduos orgânicos do lixo) e a poluição do ar, causada pela fumaça proveniente da queima espontânea do lixo exposto.

A queima do lixo pode emitir poluentes como CO (monóxido de carbono), SO_x (óxido de enxofre), NO_x (óxido de nitrogênio), material particulado, dioxinas e furanos, caso medidas mitigadoras não sejam tomadas. Nas localidades estudadas foram registradas constantemente a queima como descarte dos resíduos (Figura 17).

O lixo é responsável por um grande número de mortes ocasionadas por doenças contraídas a partir do contato com resíduos.

Aproximadamente 5,2 milhões – incluindo 4 milhões de crianças – morrem por ano de doenças relacionadas com o lixo. Metade da população urbana nos países em desenvolvimento não têm serviços de despejo de lixo sólido. Globalmente, o volume de lixo municipal produzido deve dobrar até o final do século e dobrar novamente antes do ano 2025 (AGENDA 21 apud CALDERONI, 1998).

O número de doenças contraídas no lixo, principalmente por parte das crianças, vem crescendo e nota-se a ocorrência de epidemias. Em 1998, 240 mil pessoas na região Nordeste foram infectadas pelo mosquito *Aedes aegypti*. Segundo o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) (1995), exatamente nesta região 49,8 % dos domicílios não são atendidos por programas de coleta. Só no Maranhão este índice chega a 80%.

Figura 15 – Descarte inadequado do lixo no município de Santa Rita



Fonte: Fotografia registrada pela autora.

Figura 16 – Descarte inadequado do lixo em Estiva



Fonte: Fotografia registrada pela autora.

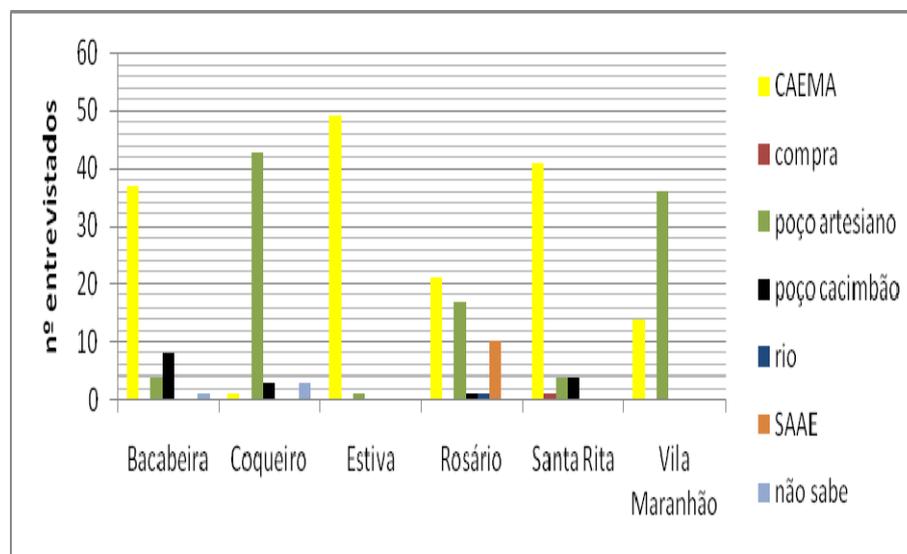
Figura 17 – Queima do lixo, utilizado como descarte dos resíduos no município de Santa Rita



Fonte: Fotografia registrada pela autora.

O abastecimento de água da população entrevistada, é realizado principalmente pela Companhia de Saneamento Ambiental do Maranhão (CAEMA). Em Bacabeira 74% dos entrevistados (n=37 pessoas), em Estiva 98% (n=49), em Rosário 42% (n=21) e em Santa Rita 82% (n=41) utilizam a Companhia de Saneamento Ambiental como fonte de abastecimento. Já em Coqueiro 86% (n= 43) e em Vila Maranhão 72% (n=36) pessoas utilizam o poço artesiano como fonte de abastecimento de água (Figura 18).

Figura 18 – Tipo de abastecimento de água da utilizado pela população



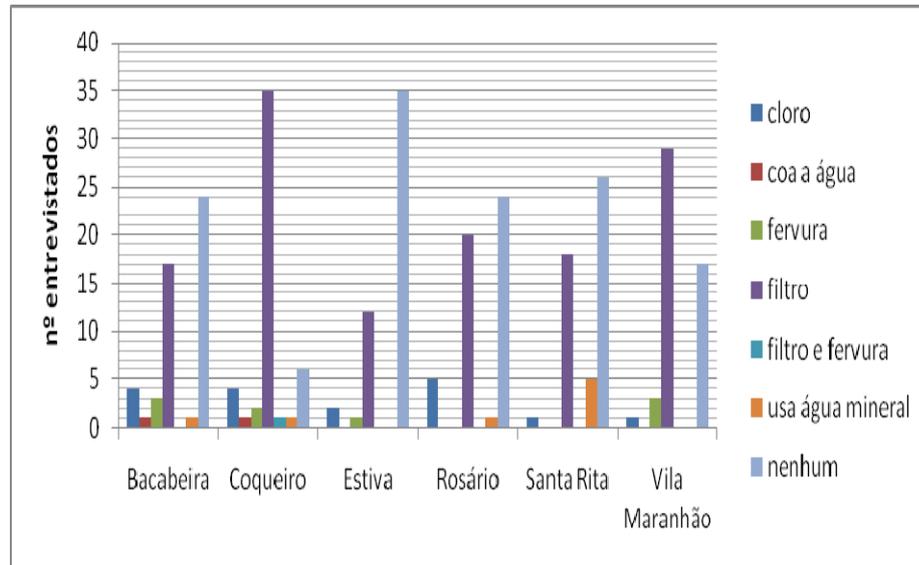
Fonte: Elaborada pela autora.

Os entrevistados, apesar de utilizarem a CAEMA como fonte de água para consumo, realizaram inúmeras reclamações. A reivindicação mais registrada durante as entrevistas foi sobre a cor da água oferecida para a população.

Apesar de a água fornecida apresentar estes aspectos, em quatro, das seis localidades pesquisadas, não fazem uso de nenhum tipo de tratamento, estando naturalmente mais expostas às doenças.

Em Bacabeira 48% dos entrevistados (n=24 pessoas), em Estiva 70% (n= 35), em Rosário 48% (n=24) e em Santa Rita 52% (n=26) não utilizam nenhum tipo de tratamento na água. Enquanto que em Coqueiro 70% (n= 35) e em Vila Maranhão 58% (n=29) pessoas usavam filtro para tentar minimizar o aspecto amarelado e o gosto desagradável da água fornecida (Figura 19).

Figura 19 – Tipo de tratamento utilizado na água

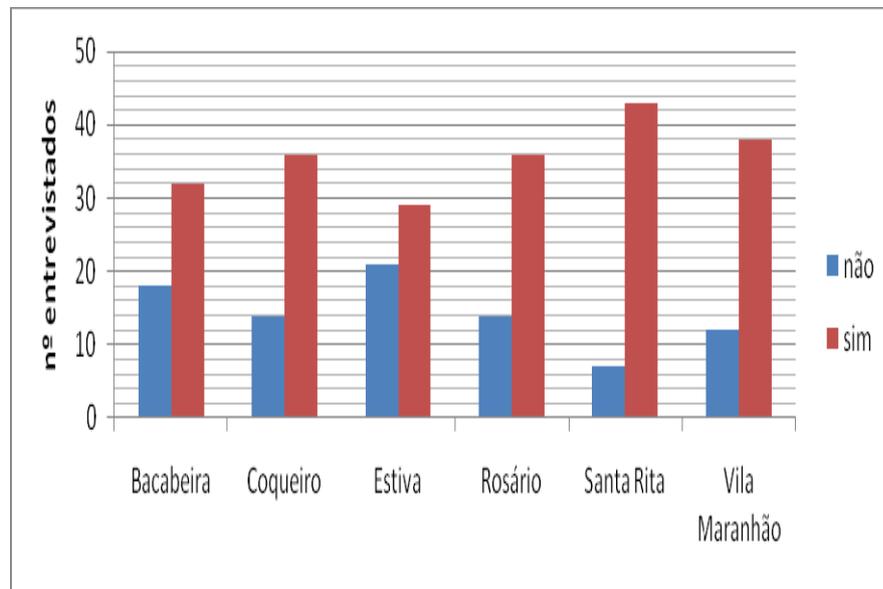


Fonte: Elaborada pela autora.

Coelho (2008), em seu estudo realizado no município de Belterra – Pará com as comunidades ribeirinhas, também constatou que o método mais utilizado para o tratamento da água foi o filtro, utilizado por 37,83% das famílias. Enquanto que 10,20% das famílias não utilizaram qualquer método de tratamento

A maioria dos entrevistados, 71,3%, (n=214), esboça o desejo de participar de atividades, cujo objetivo seria melhorar a qualidade da água e da saúde das localidades (Figura 20).

Figura 20 – Desejo de participar de atividades para melhorarem a água e a saúde nas localidades



Fonte: Elaborada pela autora.

6.3 Panorama atual da percepção do ambiente das localidades pesquisadas

A percepção ambiental é a maneira como cada um de nós vemos, entendemos e atribuímos valores ao ambiente. Através da percepção, aprendemos a respeitar os limites dos recursos e a estabelecer relações de afetividade com o mesmo.

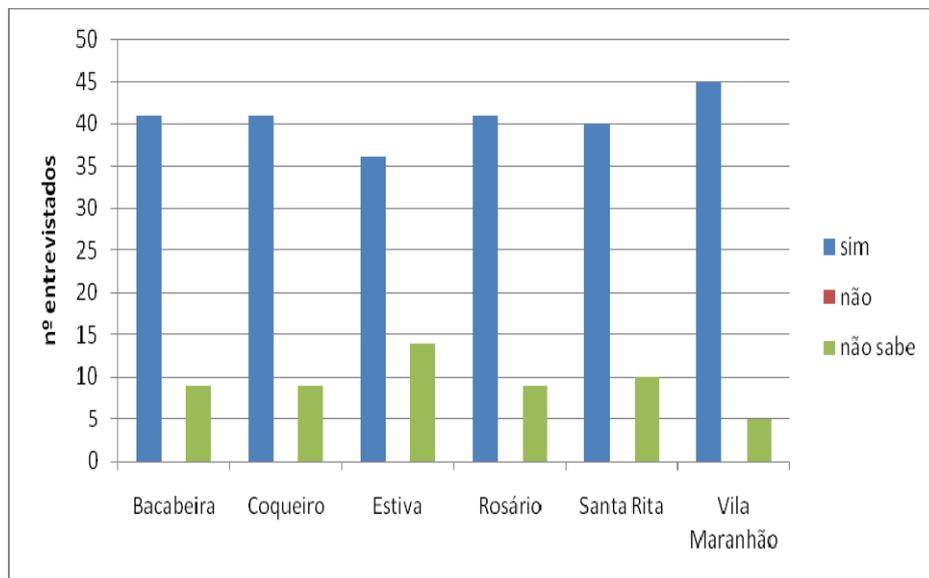
Por meio da nossa percepção e interpretação ambiental, podemos atribuir valores diferenciados para a natureza. E, assim entender que a sobrevivência humana na Terra está profundamente relacionada à utilização racional dos recursos naturais e, à existência de outras formas de vida, integrantes da biodiversidade.

O entendimento da percepção ambiental é relevante, pois faz com que a sociedade se torne crítica e aprenda a fazer a avaliação do seria mais vantajoso para o ambiente; a instalação de um grande empreendimento acarretado de potenciais impactos para o meio ou a utilização dos recursos naturais com racionalidade.

Diagnóstico da Situação Ambiental, de acordo com a opinião dos entrevistados

A população envolvida no estudo demonstrou grande interesse por assuntos relativos à proteção ao ambiente, 81,3% dos entrevistados (n=244) afirmam que a educação ambiental é importante: “A educação ambiental traz o conhecimento sobre o meio ambiente”, “O homem tem que se preocupar mais com a ecologia do que com a economia” (Figura 21).

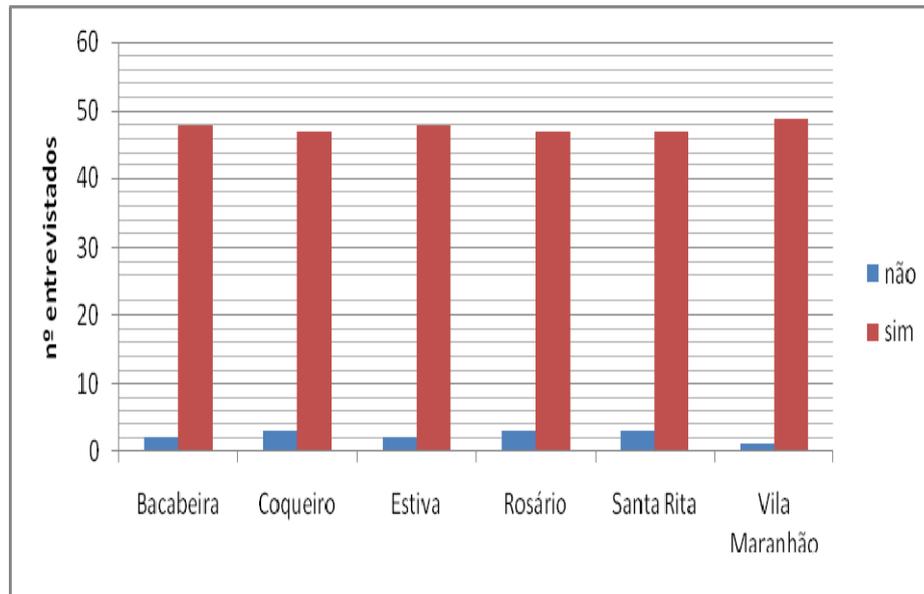
Figura 21 – Importância da educação ambiental na opinião dos entrevistados



Fonte: Elaborada pela autora.

Analisando a percepção da população sobre as mudanças no clima, registramos que 95,3% dos entrevistados (n=286) pessoas observaram alterações em relação à sensação térmica (Figura 22).

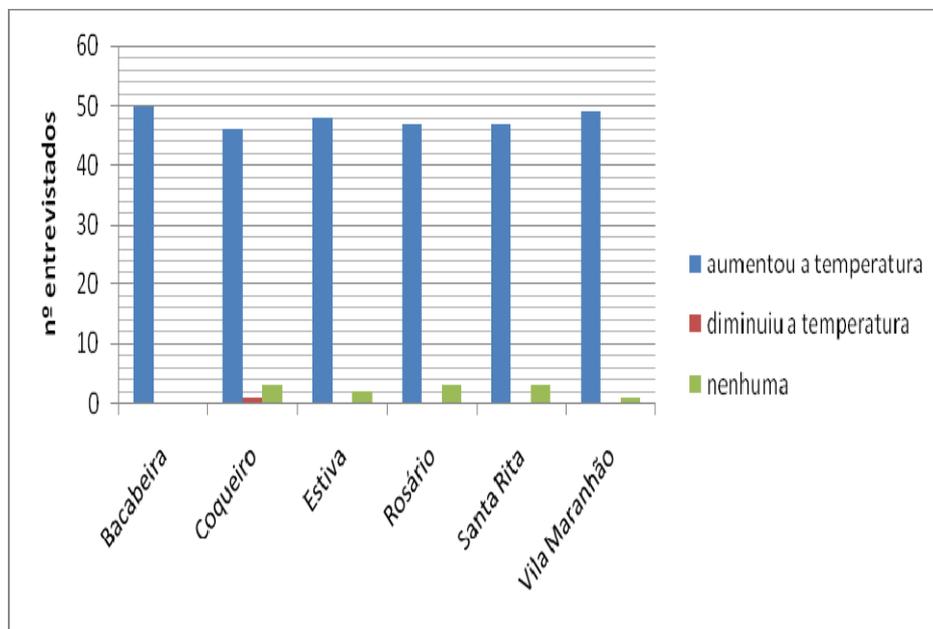
Figura 22 – Percepção de mudanças sobre o clima



Fonte: Elaborada pela autora.

A mudança relatada mais observada foi o aumento da temperatura (“*mais abafado*”), 96,6% dos entrevistados (n=287) pessoas, ressaltaram que “*os dias estão mais quentes*” (Figura 23).

Figura 23 – Principais mudanças relatadas em relação ao clima



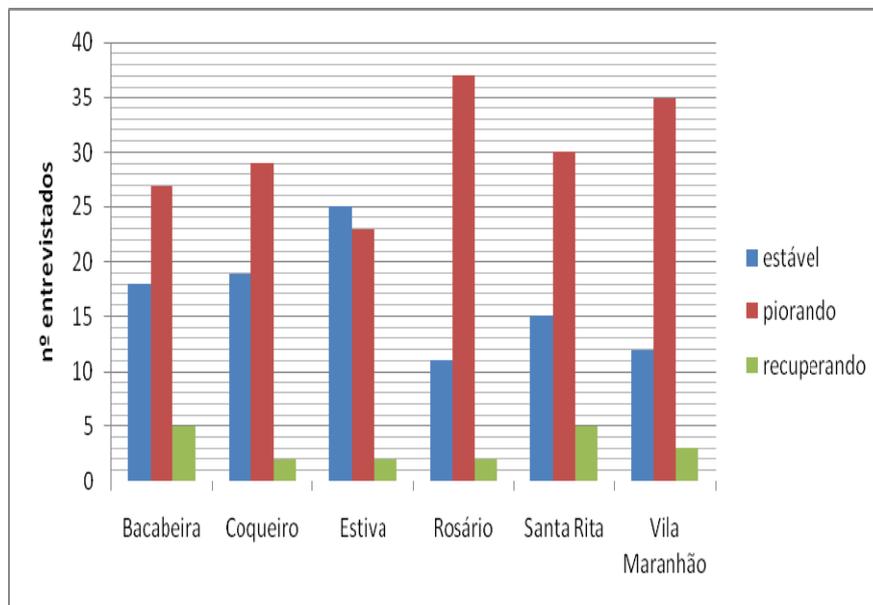
Fonte: Elaborada pela autora.

Em estudo realizado em 2011, pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e o *Met Office Hadley Centre* (MOHC), do Reino Unido, sobre o risco das mudanças climáticas no Brasil, também foi observado que a temperatura média global aumentou aproximadamente 0,7 °C no século passado e esse

aquecimento deve continuar em decorrência das contínuas emissões de gases de efeito estufa.

Baseados nos parâmetros: desmatamento, alterações climáticas, aumento ou diminuição da temperatura e alterações nos recursos, a população afirmou que a degradação do ambiente está piorando. Em Bacabeira 54% dos entrevistados (n=27) pessoas, em Coqueiro 58% (n=29), em Rosário 74% (n=37), em Santa Rita 60% (n=30) e em Vila Maranhão 70% (n=35) afirmaram que a degradação do ambiente está piorando. Em contrapartida, no município de Estiva 50% (n=25) pessoas, acham que deterioração dos recursos permanece estável (Figura 24).

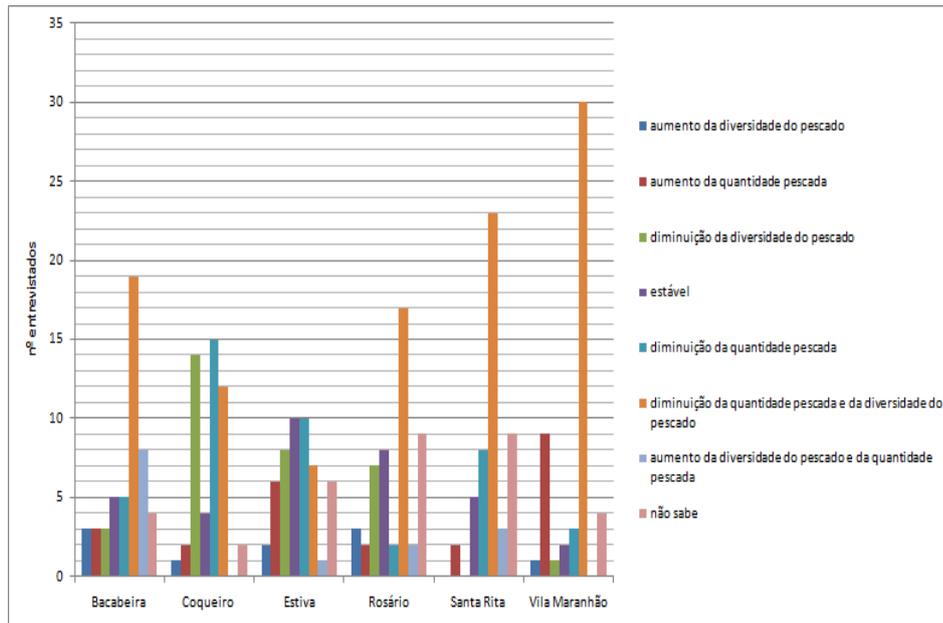
Figura 24 – Opinião dos entrevistados sobre a degradação do ambiente



Fonte: Elaborada pela autora.

Quanto à situação da pesca nos últimos dez anos, a maior parcela da população percebeu que diminuiu a quantidade de peixes pescados e a diversidade dos mesmos. Em Bacabeira 38% dos entrevistados (n=19) pessoas, em Rosário 34% (n= 17), em Santa Rita 46% (n=23) e em Vila Maranhão 60% (n=30) pessoas perceberam a diminuição da quantidade pescada e da diversidade do pescado. No entanto, em Coqueiro 30% (n=15) e em Estiva 20% (n=10) afirmaram que a situação permanece estável e 20% (n=10) acham que diminuiu a quantidade pescada (Figura 25).

Figura 25 – Percepção dos entrevistados em relação á pesca nos últimos dez anos



Fonte: Elaborada pela autora.

Estudo realizado pelo Instituto Políticas Alternativas para o Cone Sul sobre a implantação da Companhia Siderúrgica do Atlântico (TKCSA) na Baía de Sepetiba, RJ (2009), também registrou que os peixes vêm desaparecendo da região, colocando em situação de maior vulnerabilidade famílias inteiras que dependem da pesca e do turismo para sobreviver.

Segundo a pesquisa, atualmente, não só a quantidade de peixes diminuiu, mas também a variedade destes. Muitos pescadores da região já se mudaram e abandonaram suas casas e a pesca, outros permanecem na Baía, mas vivem de “bicos” trabalhando em obras ou em outras atividades temporárias.

Percebemos, portanto, que a implantação da refinaria irá interferir diretamente nas atividades pesqueiras, pois aumentará o trânsito de embarcações, em grande velocidade, além de causar acidentes nos canais, também criará zonas de exclusão de pesca e afugentamento dos peixes devido aos ruídos causados pelos barcos.

Status da qualidade do ar do município de Bacabeira

A qualidade do ar, também foi utilizada como instrumento para fazer o diagnóstico ambiental das localidades pesquisadas. Para determinação da qualidade do ar utiliza-se um limitado grupo de poluentes. Devido à sua maior frequência de ocorrência e devido aos efeitos danosos que causam ao ambiente, os poluentes

mais empregados como indicadores da qualidade do ar são: dióxido de enxofre (SO_2), partículas total em suspensão (PTS), partículas inaláveis (PI), monóxido de carbono (CO), ozônio (O_3), hidrocarbonetos totais (HC) e óxidos de nitrogênio (NO_x). Em nossa pesquisa foram utilizados somente dióxido de enxofre, monóxido de carbono, óxidos de nitrogênio, ozônio, dióxido de nitrogênio (NO_2) e óxido nítrico (NO).

Os poluentes, não ocasionam apenas problemas ao ambiente, causam também inúmeros danos à saúde, podendo em inúmeros casos levar à morte. No quadro 1 temos uma síntese de alguns poluentes e seus efeitos à saúde.

Quadro 1 – Principais poluentes e seus efeitos à saúde

Poluentes Monitorados	Fontes de Emissão	Efeitos à Saúde
Partículas em suspensão (poeira)	Combustão incompleta originada da indústria, motores à combustão, queimadas e poeiras diversas.	Interfere no sistema respiratório, pode afetar os pulmões e todo o organismo.
Dióxido de Enxofre (SO_2)	Queima de combustíveis fósseis que contenham enxofre, como óleo combustível, carvão mineral e óleo diesel.	Ação irritante nas vias respiratórias, o que provoca tosse e até falta de ar. Agravando os sintomas da asma e da bronquite crônica. Afeta, ainda, outros órgãos sensoriais.
Óxidos de Nitrogênio (NO_2 e NO)	Queima de combustíveis em altas temperaturas em veículos, aviões fornos e incineradores.	Agem sobre o sistema respiratório, podendo causar irritações e, em altas concentrações, problemas respiratórios e edema pulmonar.
Monóxido de Carbono (CO)	Combustão incompleta de materiais que contenham carbono, como derivados de petróleo e carvão.	Provoca dificuldades respiratórias e asfixia. É perigoso para aqueles que têm problemas cardíacos e pulmonares.
Ozônio (O_3)	Não é um poluente emitido diretamente pelas fontes, mas formado na atmosfera através da reação entre os compostos orgânicos voláteis e óxidos de nitrogênio em presença de luz solar.	Irritação nos olhos e nas vias respiratórias, agravando doenças pré-existentes, como asma e bronquite, reduzindo as funções pulmonares.

Fonte: INEA (2010).

Os padrões de qualidade do ar são baseados em estudos científicos dos efeitos produzidos por poluentes específicos e são fixados em níveis que possam propiciar uma margem de segurança adequada.

No Brasil, os padrões de qualidade do ar foram estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 03/90 contemplando os parâmetros: partículas totais em suspensão, partículas inaláveis, dióxido de enxofre, monóxido de carbono, ozônio, dióxido de nitrogênio e fumaça (Quadro 2).

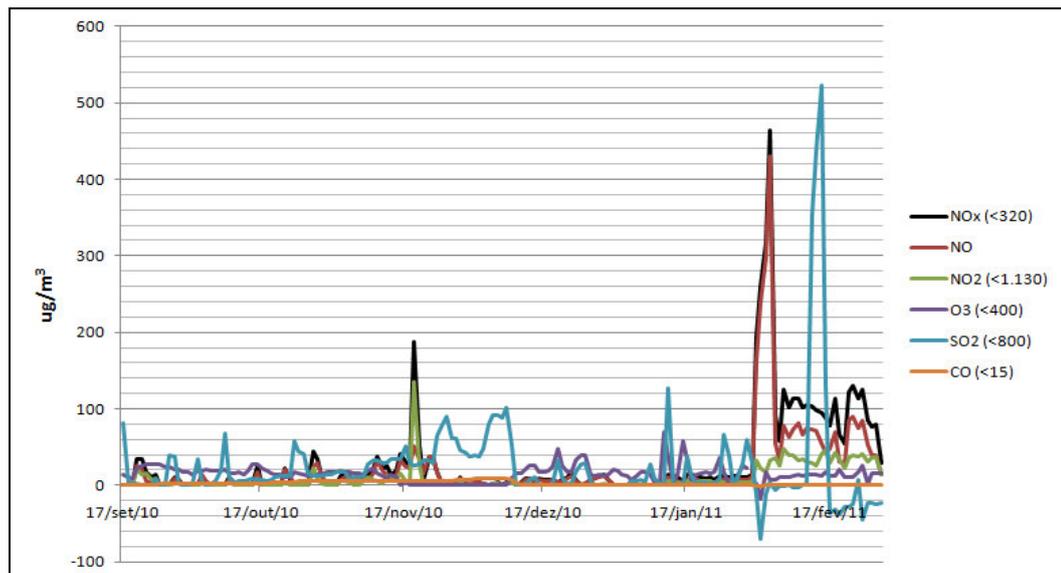
Quadro 2 – Padrões de qualidade do ar, de acordo com Resolução CONAMA nº 03/90

Parâmetros	Níveis				
	Unidade	Período Amostral	Atenção	Alerta	Emergência
Partículas Totais em Suspensão (PTS)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	24 horas	375	625	875
Dióxido de Enxofre (SO_2)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	24 horas	800	1.600	2.100
$\text{SO}_2 \times \text{PTS}$	$\mu\text{g}/\text{m}^3 \cdot \mu\text{g}/\text{m}^3$	24 horas	65.000	261.000	393.000
Monóxido de Carbono (CO)	Ppm	8 horas	15	30	40
Ozônio (O_3)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	1 hora	400	800	1.000
Partículas Inaláveis (PM10)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	24 horas	250	420	500
Fumaça (FU)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	24 horas	250	420	500
Dióxido de Nitrogênio (NO_2)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	1 hora	1.130	2.260	3.000

Fonte: FEEMA, 2003

Os valores máximos detectados por período para os parâmetros NO_x , NO_2 , O_3 , SO_2 e CO, respectivamente foram: $464,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$; $135,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$; $70,09 \mu\text{g}/\text{m}^3$; $523,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e $9,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$. De acordo com estes dados coletados no período de 17 de setembro de 2010 a 28 de fevereiro de 2011, na estação meteorológica instalada no município de Bacabeira, os níveis de poluentes permaneceram dentro dos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA nº03/90 (Figura 26).

Figura 26 – Evolução dos poluentes coletados no município de Bacabeira

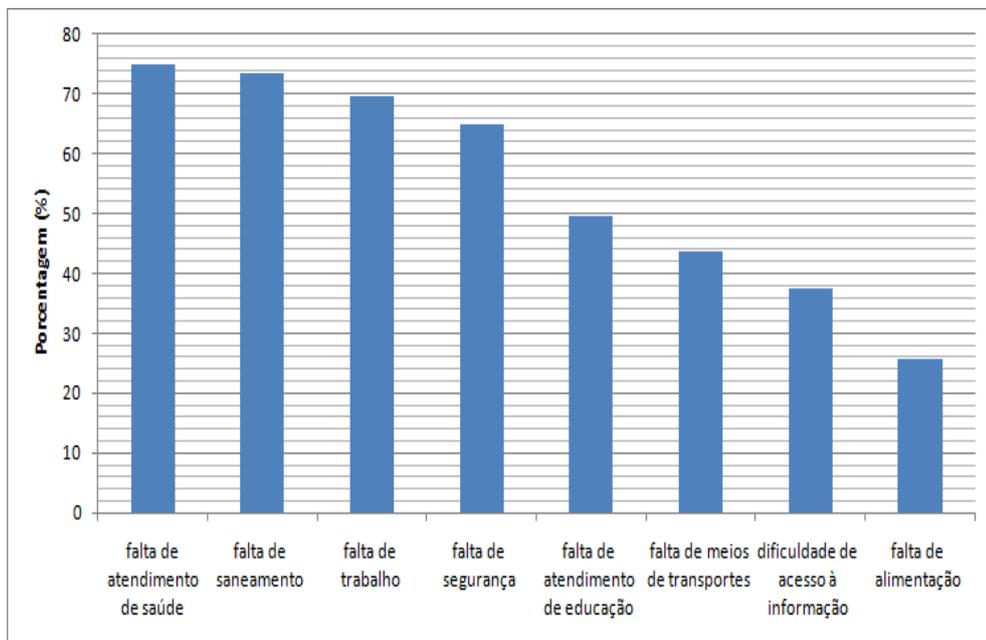


Fonte: Elaborada pela autora.

6.4 Percepção sobre a região e sobre a Instalação do empreendimento

De acordo com os entrevistados, os principais problemas que as regiões estudadas (Bacabeira, Santa Rita, Rosário, Estiva e Vila Maranhão) possuem respectivamente são: falta de atendimento de saúde com 75%, falta de saneamento com 73,6%, falta de trabalho com 69,6%, falta de segurança com 65%, falta de atendimento de educação com 49,6% , falta de meios de transportes com 43,6%, dificuldade de acesso à informação com 37,6% e falta de alimentação com 25,6% das reclamações(Figura 27).

Figura 27 – Principais problemas das regiões estudadas

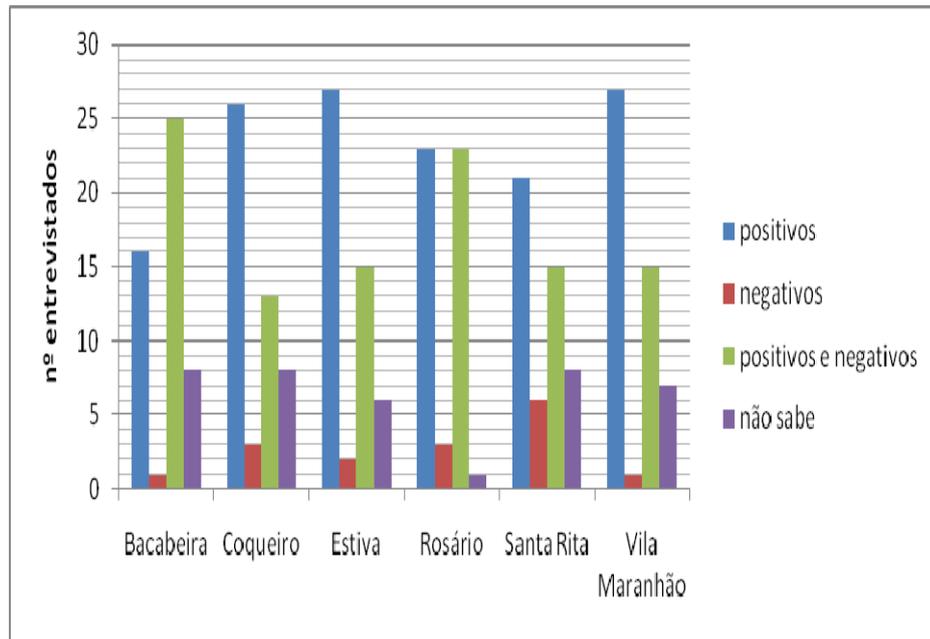


Fonte: Elaborada pela autora.

Avaliando os entrevistados sobre a percepção do empreendimento, observamos que 94,3% da população entrevistada (n= 283) já ouviram falar da refinaria.

Quando indagados se concordam com a implantação do mesmo, 82,6 % (n=248) estão de acordo com a instalação. De acordo com 46,6% dos participantes da pesquisa, a grande obra trará principalmente aspectos positivos, pois irá gerar empregos, melhorar a renda e as condições de vida dos habitantes das áreas de influência direta e indireta do empreendimento (Figura 28).

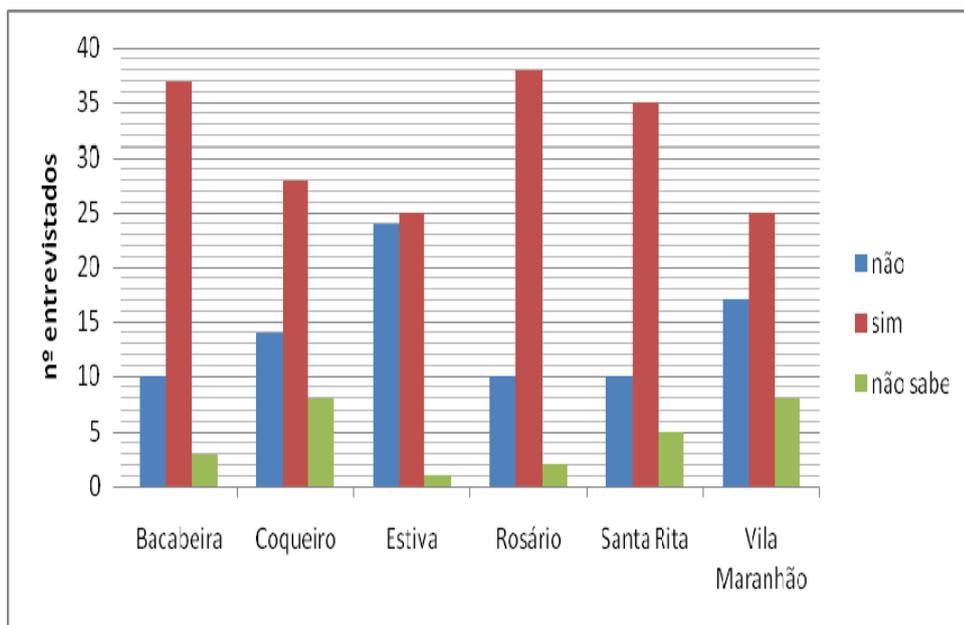
Figura 28 – Aspectos que serão gerados com a implantação da refinaria



Fonte: Elaborada pela autora.

Ao refletirem se a instalação da refinaria ocasionará alterações ao ambiente, 62% dos entrevistados afirmaram que a refinaria causará modificações aos recursos: “Essa refinaria vai trazer problemas de saúde para a população”, “Isso vai destruir do meio ambiente”, “As obras vão trazer poeira e problemas respiratórios” (Figura 29).

Figura 29 – Opinião sobre possíveis alterações ao ambiente



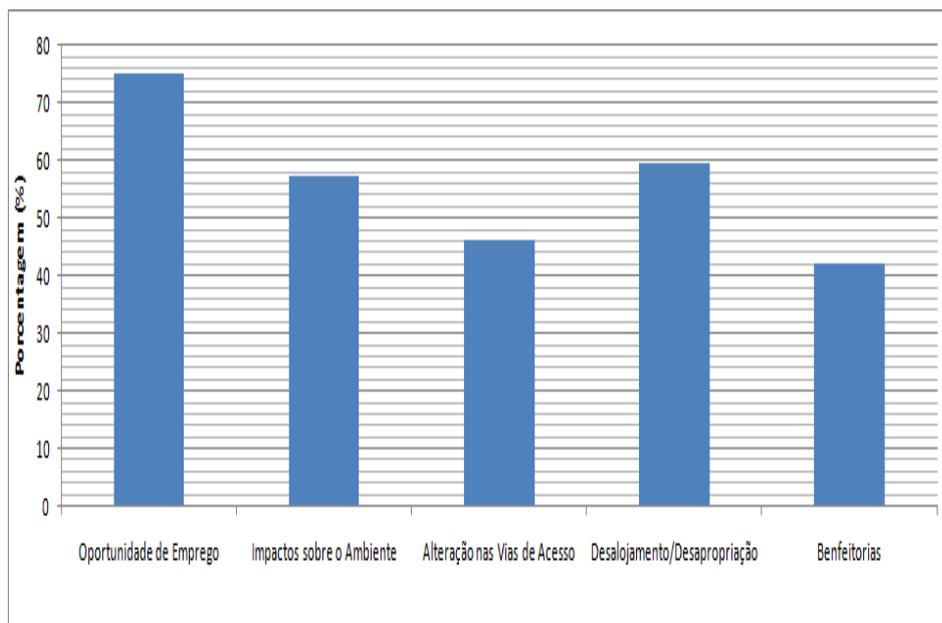
Fonte: Elaborada pela autora.

Os entrevistados teceram inúmeras críticas em relação aos prefeitos e governadora, pois de acordo com os mesmos nunca aconteceram reuniões ou palestras com a sociedade dos municípios envolvidos para os devidos esclarecimentos sobre o empreendimento.

Conforme os resultados registrados na pesquisa, os principais desejos de esclarecimentos mencionados foram: 75% (n=225) gostariam de esclarecimentos sobre oportunidades de emprego, 57,3% (n=172) desejavam saber sobre os impactos que serão causados ao ambiente, 46,3% (n=139) gostariam de esclarecimentos sobre as alterações nas vias de acesso, 59,6% (n=179) querem saber como será o processo de desalojamento e desapropriação e 42% (n= 126) gostariam de esclarecimentos sobre benfeitorias (Figura 30).

Vale ressaltar que durante a aplicação do questionário, o entrevistado poderia citar mais de um tipo de esclarecimento.

Figura 30 – Principais desejos de esclarecimentos



Fonte: Elaborada pela autora.

7 CONCLUSÃO

A refinaria Premium que será instalada em Bacabeira, será sem dúvidas, um empreendimento que trará crescimento econômico para as áreas de influencia, entretanto, sua implantação pode gerar problemas ambientais e de saúde relacionados à industrialização desregulada e sem planejamento.

Com a implantação e operação do empreendimento, haverá intenso fluxo migratório, no entanto, nota-se que os municípios do entorno do empreendimento não têm estrutura para receber um empreendimento deste porte, pois não estão preparados para atender à demanda dos serviços básicos como: atendimento à saúde e saneamento básico;

A situação da saúde foi analisada levando em consideração os seguintes indicadores: condições dos atendimentos à população, estrutura física dos postos e hospitais e a quantidade de médicos disponíveis para o atendimento assim como a assiduidade dos mesmos. De acordo com estes, pode-se observar que a população encontra-se extremamente insatisfeita com os serviços de saúde, pois além da falta de estrutura dos postos e hospitais, os médicos são despreparados e falta medicamento.

Os dados demonstraram que não há compatibilidade das políticas, programas, planos e projetos relacionados à área de saúde, 65, 07% dos entrevistados reclamaram da inexistência destes programas. Fica evidente, que os municípios envolvidos neste grande empreendimento não têm capacidade para suportar as novas demandas relacionadas à saúde.

Faz-se necessário a elaboração de políticas públicas que levem em consideração a realidade das localidades envolvidas, para que possam alcançar os objetivos integrados entre si.

As doenças mais observadas durante o estudo foram de veiculação hídrica, dentre elas, a mais observada foi a dengue. Essa realidade está intrinsecamente ligada à falta de projetos relacionados à saúde e à péssima condição do saneamento das localidades.

O tipo de “descarte de dejetos” mais encontrado nos domicílios foi a fossa séptica, esse tipo de material costuma ser utilizado em locais onde há deficiência no esgotamento público. Em Estiva foi observada a utilização de vala à céu aberto, esta maneira de descarte dos excrementos é muito danosa pois causa sérias doenças,

além de contribuir para a degradação da qualidade das águas subterrâneas e superficiais.

Os serviços de lixo foram considerados satisfatórios no aspecto de coleta dos resíduos, entretanto o destino final do mesmo foi considerado um problema que merece destaque, pois a maior parte da população não sabe onde é feito o descarte. Outro problema ambiental muito presente nas áreas, foi a queima de lixo utilizada como rejeito, este cenário é reflexo da inexistência de projetos de conscientização e educação ambiental adequadas para os municípios.

Apesar de a Companhia de Saneamento Ambiental do Maranhão (CAEMA) ter sido a principal fonte de água para consumo, muitos reclamaram da cor amarelada e do gosto de terra que a água apresenta, todavia, a maioria esmagadora da população participante da pesquisa não faz uso de nenhum tipo de tratamento para melhoria da qualidade do recurso, possivelmente o alto índice de doenças de veiculação hídrica nas áreas deve-se a este fato. Ressalta-se que essas análises não constituem um parecer final, pois seria necessária a inclusão de outros estudos, no intuito de captar quais outros fatores seriam responsáveis pela saúde da população em relação às doenças causadas pela poluição hídrica.

Em relação à preocupação com questão ambiental, observou-se que a população envolvida esboçou enorme interesse em participar de ações que promovam melhorias ao meio. A maioria dos entrevistados relata que é de grande importância os estudos de educação ambiental, pois preserva os recursos.

Nota-se que a percepção dos entrevistados é muito aguçada, pois um número alto de participantes observou mudanças relacionadas à sensação térmica, ressaltaram inclusive que os dias estão mais quentes. O nível de degradação, segundo eles, está piorando com o passar dos dias, devido a falta de atividades de conscientização ambiental com projeções para a comunidade em geral.

Quanto à pesca, grande parcela dos entrevistados observou que diminuiu a quantidade de peixes pescados e a diversidade dos mesmos. Com a implantação e operação da refinaria, muito provavelmente, essa diminuição irá continuar devido as inúmeras atividades impactantes que poderão causar zonas de exclusão de pesca e conseqüente diminuição de renda e qualidade de vida dos pescadores.

Os níveis de poluentes que determinam a qualidade do ar, coletados no município de Bacabeira, ficaram todos dentro dos padrões normais estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 03/90, entretanto, é necessário o monitoramento

contínuo desses níveis durante a fase de implantação e operação do empreendimento.

Fica evidenciado, a relevância de formular projetos que leve em consideração a sustentabilidade e o manejo adequado dos recursos pesqueiros, aliados à realidade de cada localidade.

Sobre as percepções em relação ao empreendimento, a maioria da população participante está de acordo com a instalação do mesmo, pois irá gerar empregos e melhorar a economia da região. Entretanto, quando relacionavam o empreendimento com o ambiente, a expectativa era completamente negativa, pois, de acordo com os entrevistados, a refinaria irá trazer um crescimento econômico carregado de problemas que afetaram os municípios como marginalização e desenvolvimento desordenado.

A própria comunidade envolvida na pesquisa tecia inúmeras perguntas sobre o empreendimento, muitos deles não sabem o que é e para que serve uma refinaria, percebe-se que a população entrevistada está de uma certa forma alienada e iludida com as possíveis conseqüências que este empreendimento irá trazer.

De acordo com os participantes do estudo, não houve envolvimento da sociedade e dos municípios das áreas de influência do empreendimento, as pessoas não estão sendo chamadas para refletir sobre as questões sócio-ambientais causadas pela instalação de grandes obras.

Supõe-se que a falta de políticas públicas, aliadas à falta de preparo por parte dos gestores municipais, são os principais motivos que fazem as localidades envolvidas não terem estrutura para suportar um empreendimento deste porte.

É fundamental que sejam elaboradas e viabilizadas programas e políticas de monitoramento e incremento da saúde e dos recursos ambientais, para que a operação deste empreendimento não traga sérios riscos aos recursos locais e à saúde da população envolvida.

8 RECOMENDAÇÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

- a) deve-se reformular a estrutura de saúde dos municípios, para que no futuro, com a instalação do empreendimento, as localidades possam atender à nova demanda gerada pelo fluxo migratório;
- b) implementação de planos e projetos relacionados à área da saúde, para uma melhor qualidade de vida da população;
- c) realização de estudos de análise da qualidade água fornecida para a população;
- d) realização de projetos de educação ambiental com o objetivo de conscientizar os habitantes das localidades quanto a importância dos recursos ambientais e destinação adequada do lixo;
- e) implementação de políticas que visem minimizar os impactos causados aos recursos pesqueiros, assim como estudos que possibilitem ações mais adequadas de conservação e manejo das espécies;
- f) apesar de estarem dentro dos padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 03/90, é de extrema importância monitorar constantemente por meio de projetos e pesquisas os níveis de qualidade do ar nas localidades, para que não afete a saúde da população e os recursos ambientais;
- g) organizações de reuniões periódicas com a população envolvida para o esclarecimento sobre o andamento das obras do empreendimento;
- h) envolvimento de governo, Estado, municípios e sociedade do entorno, para viabilização de políticas públicas que possam assegurar a qualidade ambiental e da saúde das áreas de influência direta e indireta do empreendimento.

REFERÊNCIAS

- ABADIE, E. **Processos de refinação**. Rio de Janeiro: Petrobras, 1999.
- _____. **Curso de refino de petróleo: processo de refinação**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Petróleo, 2002. Apostila.
- ADAM, G.; DUNCAN, H. J. Effect of diesel fuel on growth of selected plant species. **Environmental Geochemistry and Health**, n. 21, p. 353-357, 1999.
- AINA, R.; PALIN, L.; CITTERIO, S. Molecular evidence for benzo[a]pyrene and naphthalene genotoxicity in *Trifolium repens* L. **Chemosphere**, v. 65, p. 666-673, 2006.
- ANDERSON, K. P. Optimal growth when the stock of resources is finite and depletable. **Journal of Economic Theory**, v. 4, p. 256-267, 1972.
- ANP – Agência Nacional do Petróleo. **Dados mensais de produção de derivados**. Disponível em: <http://www.anp.gov.br/petro/refino_dados.asp>. Acesso em: 23 jan. 2010.
- _____. **Anuário estatístico 2006**. Disponível em: <http://www.anp.gov.br/coneca/anuario_2006>. Acesso em: 10 jan. 2010.
- ANTUNES, V. **Estudo por ressonância paramagnética eletrônica da fotodegradação de petróleo brasileiro sob luz solar**. 2001. Dissertação (Mestrado em Física) – Programa de Pós-Graduação em Física, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2001.
- ARTHAUD, I.D.B. et al. Avaliação da redução de toxicidade de efluentes de indústria petroquímica após tratamento em reator de leito fixo de fluxo contínuo ascendente inoculado com *Aspergillus niger*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 23., 2005, Campo Grande. Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: 2005.
- ATLAS, R. M.; BARTHA, R. **Microbial ecology. fundamentals and applications**. Addison-Weslwy, Reading, Mass. 1981.
- ATLAS, R. M. Microbial degradation of petroleum hydrocarbons: na environmental perspective. **Microbiological Reviews**, v. 45, p.180-209, 1981.
- AUGUSTO, L. G. S. **Estudo das alterações morfológicas (medula óssea) em portadores de neutropenia secundária à exposição ao benzeno**. 1991. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Campinas, Campinas, 1991.
- _____. Exposição a benzeno em misturas aromáticas: uma história modelo. In: **Saúde do trabalhador e a sustentabilidade do desenvolvimento humano local: ensaios de Pernambuco**. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2009. p. 25-46.

_____. **Exposição ocupacional a organoclorados em indústria química de Cubatão-Estado de São Paulo: avaliação do efeito clastogênico pelo teste de micronúcleos.** 1995. Tese (Doutorado) – Universidade de Campinas, Campinas, 1995.

_____. Saúde e ambiente: uma reflexão da Associação Brasileira de Pós-Graduação em Saúde Coletiva (ABRASCO). **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 6, n. 2, p. 87-94, 2003.

AWAZU, Lincoln; POFFO, I. R. F. **Monitoramento e tratamento quando da ocorrência de derrames de petróleo e derivados.** São Paulo: CETESB, 1999. p. 40.

AZAMBUJA, E.; CANCELIER, D. B.; NANNI, A. S. Contaminação dos solos por LNAPL: discussão sobre diagnóstico e remediação. In: SIMPÓSIO DE PRÁTICA DE ENGENHARIA GEOTÉCNICA DA REGIÃO SUL, 2., 2000, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre, 2000. p. 185-202.

BAKER, J. M. The effects of oils on plants. **Environmental Pollution**, v. 1, n. 1, p. 27-44, 1970.

BARBOSA, F. L.; SZKLO, A.; MAGRINI, A. Regulamentação do reuso da água em Refinaria: análise do modelo americano e perspectivas para o cenário nacional. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE P&D EM PETRÓLEO E GÁS, 3., 2005, Salvador. **Anais...** Salvador, 2005, p. 1-6.

BARCELLOS, C. Constituição de um sistema de indicadores socioambientais. In: MINAYO, Maria Cecília de Souza; MIRANDA, Ary Carvalho de. **Saúde e ambiente: estreitando nós.** Rio de Janeiro: Fiocruz, 2002. p. 313-329.

BARCELLOS, C.; QUITÉRIO, L. A. Vigilância ambiental em saúde e sua implantação no Sistema Único de Saúde. **Revista Saúde Pública**, v. 40, n. 1, p.170-177, fev. 2006.

BARCELLOS, P. P. **Impactos ambientais da indústria do petróleo: da produção ao consumo final.** 1986. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1986.

BARATA, R. B. **A historicidade do conceito de causa.** 2. ed. Rio de Janeiro: ENSP/ABRASCO, 1990. (Epidemiologia 1: textos de apoio).

BAYARDINO, R. A. **A Petrobrás e o desafio da sustentabilidade ambiental.** 2004. 65 f. Monografia (Graduação em Economia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2004.

BITTAR, O. J. N. V. Indicadores de qualidade e quantidade em saúde. **R.A.S.**, v. 3, n. 12, 2001.

BOSSERT, J.; BARTHA, R. Plant growth in soils with a history of oily sludge disposal. **Soil Science**, v. 140, n. 1, p. 75-77, 1985.

BRADLEY, J. Methodological issues and practices in qualitative research. **Library Quarterly**, v. 63, n. 4, p. 431-449, Oct. 1993.

BRASIL. Constituição (1998). **Constituição da República Federativa do Brasil**: promulgada em 05 de outubro de 1988. Brasília, DF: Senado Federal, 1988. 448 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional Saúde. **Cadastro nacional de conselhos de saúde**. Brasília, DF, 2007. Disponível em: <http://formsus.datasus.gov.br/site/popup_unidade_detalhe.php?id_aplicacao=13&id_unidade=38105>. Acesso em: 13 ago. 2009.

_____. **Subsídios para construção da política nacional de saúde ambiental**. Brasília, DF, 2007. 56 p. (Série B, textos básicos de saúde).

_____. **Subsídios para construção da política nacional de saúde ambiental**. Brasília, DF, 2007b.

BRASIL. Ministério da Saúde. Organização Pan-Americana da Saúde. **Avaliação de impacto na saúde das ações de saneamento**: marco conceitual e estratégia metodológica. Brasília, DF, 2004. 116 p. 2

BRASIL. Ministério da Saúde. **Política nacional de saúde ambiental para o setor saúde**. Brasília, DF, 1999. Disponível em: <<http://portal.saude.gov.br/portal/svs>>. Acesso em: 24 de fev. 2006.

BRASILEIRO, M. H. M. A organização social e produtiva como estratégia e fortalecimento do capital social em destinos turísticos. **Cadernos de Análise Regional**, Salvador, ano 9, v.5, n. 1, 2006.

CALDERONI, S. **Os bilhões perdidos no lixo**. 2. ed. São Paulo: Humanitas Editora; FFLCH/USP, 1998.

CALIXTO, R. **Ciências**: poluição marinha, origens e gestão. Brasília, DF: Ed. WD Ambiental, 2002.

CAIRNCROSS, S. et al. The public and domestic domains in the transmission disease. **Tropical Medicine and International Health**, n. 1, p. 27-34, 1996.

CARDOSO, L. C. **Petróleo do poço ao posto**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2005.

CRAPEZ, M.A.C. et al. Biorremediação: tratamento para derrames de petróleo. **Ciência Hoje**, n. 30, p. 179, 2002.

CARVALHO, M. S.; ZEQUIM, M. A. Doenças infecto-contagiosas relacionadas às carências habitacionais na cidade de Londrina-Paraná (Brasil). **Scripta Nova**, Barcelona, v. 7, n. 146(113), p. 40-57, 2003.

CENPES - Centro de Pesquisas e Desenvolvimento Leopoldo Américo Miguez de Mello. **Caracterização do efluente da Plataforma Curimã (PCR-1)**: relatório técnico parcial. Rio de Janeiro, 2005.

COELHO, A. D. et al. Tratamento das águas ácidas de refinaria de petróleo pelos processos Fenton e Foto-fenton combinados. In: 23º CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 23., 2005, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: ABES, 2005.

COELHO, A. T. **Tratamento da água utilizada em comunidades ribeirinhas do município de Belterra – Pará atendidas pelo navio Abaré (projeto saúde e alegria)**. [S.l.:s.n.], 2008, 6 p.

COMMONER, B. The environmental costs of economic growth. In: DORFMAN, Robert; DORFMAN, Nancy (Org.). **Economics of the environment selected readings**. 2. ed. New York: W. W. Norton e Company Inc, 1972.

COSO. **Gerenciamento de riscos corporativos - estrutura integrada**: sumário executivo e estrutura e gerenciamento de riscos na empresa – Integrated Framework: Application Techniques, 2007. 2 v. PricewaterhouseCoopers LLP. Disponível em: <http://www.coso.org/documents/COSO_ERM_ExecutiveSummary_Portuguese.pdf> . Acesso em: 6 dez. 2010.

COWELL, E. B. The effects of oil pollution on salt-marsh communities in pembrokehire and cornwall. **Journal of Applied Ecology**, v. 6, n. 2, p. 133-142, 1969.

CUTRIGHT, T. J.; LEE, S. **In situ soil remediation**: bacteria or fungi?. Akron: University of Akron Department of Chemical Engineering,. s/v. 1994. p. 413-419.

CRUZ, O. J. **Impacto das ações de saneamento básico na taxa de infecção por Schistosoma Mansonii nas populações humanas e de planorbídeos, de área rural e endêmica no Município de Afonso Cláudio, Estado do Espírito Santo**. 2000. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estácio de Sá, Rio de Janeiro, 2000.

D'ARGE, R.C.E. Economic growth and environmental quality. Swedish. **Journal of Economics**, v.15, 1971.

D'ARGE, Ralph C.; KOGIKU, K. Economic growth and the environment. **Review of Economic Studies**, v. 40, p. 61-77, 1973.

DE JONG, E. The effect of a crude oil spill on cereals. **Environmental Pollution**, n. 22, p. 187-196, 1980.

ENGLERT, C. J.; KENZIE, E.J.; DRAGUN, J. **Bioremediation of petroleum products in soil**: principles and practices for petroleum contaminated soils. Editores: E.J. Calabrese, P.T. Kosteci. Boca Raton: Lewis Publishers. 1993. p.111-129

FATIMA, R. A.; AHMAD, M. Genotoxicity of industrial wastewaters obtained from two different pollution sources in northern India: a comparison of three bioassays. **Mutation Research**, v. 609, p. 81-91, 2006.

FATORELLI, L. **Proposta de avaliação de risco ecológico para contaminações de petróleo e derivados**: estudo de caso. 2005. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

FEITOSA, A. C.; TROVÃO, J.R. **Atlas escolar Maranhão**: espaço geo-histórico e cultural. João Pessoa: Grafset, 2006.

FERNANDES, M. **Desenvolvimento sustentável**: antinomias de um conceito. Belém: AUA, 2003.

J. FILHO, O. **Gestão ambiental e sustentabilidade**: um novo paradigma econômico para as organizações modernas. 2004. 133 f. Dissertação (Mestrando em Análise Regional) – Universidade Salvador, Salvador, 2004.

FREITAS, C. M. et al. Acidentes de trabalho em plataformas de petróleo da bacia de Campos, Rio de Janeiro, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, n. 17, p. 117-30, 2001.

FRONO, R. G. **Avaliação da poluição do solo por derivados de petróleo e sua remediação**. 2006. 89 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.

FUNASA - FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. **Manual de saneamento**. Brasília, DF, 1994. 255 p.

FUNDAÇÃO SOUSÂNDRADE DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO DA UFMA. **Estudo de impacto ambiental**: relatório de impacto ambiental da Refinaria Premium I. São Luís, 2009. 305 p. v. 3.

FUNDAÇÃO VALE. **Um olhar sobre Bacabeira Maranhão**: diagnóstico sócio econômico. São Luís, 2006. 8 p.

MARANHÃO. Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Coordenadoria de Programas Especiais. **GERCO**: programa estadual de gerenciamento costeiro: hidrologia. São Luís, 1998.

_____. Em preparação, **Relatório parcial II, Ações integrantes do macrozoneamento do Golfão Maranhense** – PNMA/MMA.

GLAZIER, J. D.; POWELL, R. R. **Qualitative research in information management**. Englewood, CO: Libraries Unlimited, 1992. 238p.

GRUVER, G.W. Optimal investmmt in pollution control capital in a neoclassical growth context. **Journal of Environmental Economics and Manegement**, v. 3, p.165-177, 1976.

GURGEL, A. M. Framework dos cenários de risco no contexto da implantação de uma refinaria de petróleo em Pernambuco. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v.14, n. 6, p. 2027-2038, dez. 2009.

GURGEL, I. G. D. et al. O polo petroquímico de Pernambuco: uma abordagem da relação saúde-trabalho-ambiente. In: AUGUSTO, L. G. S. **Saúde do trabalhador e a sustentabilidade do desenvolvimento humano local**: ensaios de Pernambuco. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2009. p. 247-282.

HAIMANN, R. A. Fungal technologies for the treatment of hazardous waste. **Environmental Progress**, Santa Ana-Califórnia, v. 14, n. 3, p.201-203, 1995.

HEAL, G.; DASGUPTA, P. The optimal depletion of exhaustible resources. **Review of Economic Studies**, Symposium Volume, p. 3-28, 1975.

HIPÓCRATES. A. Águas y lugares. In: OPS/OMS. **El desafío de la epidemiología**: problemas y lecturas seleccionadas. Washington, 1988. p.18-9.

HOUAISS. **Dicionário eletrônico**. Versão 1.0. 2001. 1 CD-ROM.

IBGC - INSTITUTO BRASILEIRO DE GOVERNANÇA CORPORATIVA. **Cadernos de governança corporativa**: guia de orientação para gerenciamento de riscos corporativos. 2007. Disponível em:

<http://www.audicaixa.org.br/arquivos_auditoria/GerenciamentoRiscosCorporativos-IBGC.pdf>. Acesso em: 26 out. 2010.

IBGE - FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Atlas do Maranhão**. Rio de Janeiro: Superintendência de Estudos Geográficos e Sócio-econômicos, 1984.

IBGE - FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo demográfico**. Maranhão: Superintendência de Estudos Geográficos e Sócio-Econômicos, 2010.

INEA. **Legislação ambiental**. Disponível em: <www.inea.rj.gov.br>. Acesso em: 20 set. 2010.

INPE – INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS; MET OFFICE HADLEY CENTRE DO REINO UNIDO. **Risco das mudanças climáticas do Brasil**: análise conjunta Brasil-Reino Unido sobre os Impactos das mudanças climáticas e do desmatamento da Amazônia. São José dos Campos, 2011. 56 p.

IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. Compromisso Empresarial para Reciclagem. **Lixo municipal**: manual de gerenciamento integrado. São Paulo, 1995.

GOTLIEB, Sabina Léa Davidson; LAURENTI, Ruy. **Indicadores básicos de saúde no Brasil**: conceitos e aplicações: Brasília, DF: Organização Pan-Americana da Saúde; Rede Interagencial de Informações para a Saúde, 2002. 299 p.

JOHNSEN, S. et al. **Environmental fate and effect of contaminants in produced water**. Proceedings: Society of Petroleum Engineers, 2004.

KARMIEN, M. I.; SCHWARTZ, N. L. Optimal exhaustible resource depletion with endogenous technical change. **Review of Economic Studies**, v. 45, p.179-196, 1978.

KENNISH, M. J. **Practical handbook of estuarine and marine pollution**. Boca Raton, FL: CRC Press, Inc., 1996. p. 524.

LEFFLER, W. **Petroleum refining in nontechnical language**. New York: Pennwell Books, 2000.

LEITE, J. R. M. **Dano ambiental: do individual ao coletivo extrapatrimonial**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2003.

LEAVELL, H. R.; CLARK, E.G. **Preventive medicine for the doctor in his community: an epidemiological approach**. 3th ed. New York: MacGraw-Hill, 1965.

LIEBSCHER, P. Quantity with quality?: teaching quantitative and qualitative methods in a LIS Master's program. **Library Trends**, v. 46, n. 4, p. 668-680, Spring 1998.

LIMA, G. C. O discurso da sustentabilidade e suas implicações para a educação. **Ambiente e Sociedade**, São Paulo, v. 6, n. 2, jul./dez. 2003.

LOPES, C. F. et al. Coastal monitoring program of São Sebastião Channel: assessing the effects of TEBAR V oil spill on rocky shore populations. **Marine Pollution Bulletin**, v. 34, n. 11, p. 923-927, 1997.

MARANHÃO. Secretária de Estado do Meio Ambiente. Programa Estadual de Gerenciamento Costeiro. **Diagnóstico ambiental da microrregião da aglomeração de São Luís**. Estudos de ocupação espacial/uso e cobertura da terra. São Luís, 1998.

MARANHO, L. T.; GALVÃO, F.; PREUSSLER, K. H.; MUÑIZ, G. & KUNIYOSHI, Y. S. Efeitos da poluição por petróleo na estrutura da folha de *Podocarpus lambertii* Klotzsch ex Endll. **Podocarpaceae Acta Botanica Brasilica**, v. 20, n. 3, p. 615-624, 2006.

MARIANO, J. B. **Impactos ambientais do refino de petróleo**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2001.

MARTÍNEZ, L. M. **A indústria do petróleo**. São Paulo: Gazeta Mercantil, 1999. (Série panorama setorial).

MARTINEZ, V. E.; LÓPEZ, M. F. Efecto de hidrocarburos em las propiedades físicas y químicas de suelo argiloso. *Terra* n. 19, n. 1, p. 9-16, 2001.

MARTINS, C. **Introdução da concorrência e barreiras à entrada na atividade de refino de petróleo no Brasil**. Dissertação (Mestrado) Instituto de Economia. UFRJ. Rio de Janeiro, 2002.

MAZZETO, F. A. P. Qualidade de vida, qualidade ambiental e meio ambiente urbano: breve comparação de conceitos. **Revista Sociedade & Natureza**, Uberlândia, ano 12, n. 24, p.21-31, jul./dez. 2000.

MEDINA, N. M.; SANTOS, Elizabeth. **Educação ambiental**: uma metodologia participativa de formação. Petrópolis: Vozes, 1999.

MELLO JORGE, M. H. P. de. **A saúde no Brasil**: análise do período 1996 a 1999. Brasília, DF: Organização Pan-Americana da Saúde, 2001. 244 p.

MELO, G. C. B. de. **Padrões ambientais para emissões atmosféricas em refinarias de petróleo**. Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental. Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais. Fundação Christiano Ottoni. Belo Horizonte: set. 2002.

MEYER, M. M. **Gestão ambiental no setor mineral**: um estudo de caso. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós Graduação em Engenharia da Produção Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

MINAYO, M. C. de S. Saúde e ambiente: uma relação necessária. In: CAMPOS, G. W. de S. et al. **Tratado de saúde coletiva**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2006.

MISHAN, E.J. **The costs of economic growth**. Ringwood, Vic: Penguin Australia, 1969.

MORLEY, C.P. Organic compounds at different depths in a sand soil and their role in water repellency. **Australian Journal of Soil Research**, v. 43, n. 3, p. 239-249. 2005.

MUNN, R. E. **Environmental impact assessment principles and procedures**. Toronto: SCOPE 5, 1979. 190 p.

NEIVA, J. **Conheça o petróleo**. 4. ed. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 1983.

NUNES, L. dos S. **Regulação e sustentabilidade**: o caso do setor petróleo no Brasil. 2005. 225 f. Tese (Doutorado em Ciências em Planejamento Energético) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.

OGP - INTERNATIONAL ASSOCIATION OF OIL & GAS PRODUCERS. **Fate and effects of naturally occurring substances in produced water on marine environment**. Report 364. 2005.

OLIVEIRA, E. C. Degradação de fenóis por fungos presentes em águas residuárias de refinarias de petróleo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 23., 2005, Campo Grande, 2005. **Anais...** Campo Grande: ABES, 2005.

OLIVEIRA, L. S. **Influência do solo contaminado com petróleo na morfologia e fisiologia de *Schinus terebinthifolius Raddi* (Anacardiaceae)**. 2004. Dissertação

(Mestrado em Botânica) – Programa de Pós-Graduação em Botânica, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2004.

OLIVEIRA, R. C. G.; OLIVEIRA, M. C. K. Remoção de contaminantes tóxicos dos efluentes líquido oriundos da atividade de produção de petróleo no mar. **Bol. Téc. PETROBRAS**, Rio de Janeiro, v. 43, n. 2, p. 129-136, abr./jun. 2000.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE (OPAS). **La calidad del agua potable en America Latina**. 2. ed. Washington: OPAS; ILSI, 1996. 222 p.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. **Fourth Ministerial Conference on Environment and Health**. Geneva: WHO, Regional Office for Europe, 2004. Disponível em: <<http://www.euro.who.int/document/eehc/ebakdoc08.pdf>>. Acesso em: 08/01/2010.

OSHA – OCCUPATIONAL SAFETY & HEALTH ADMINISTRATION. **Technical manual**. Seção iv, Cap. 2. Petroleum refining processes. Disponível em: <http://www.osha.gov/dts/osta/otm/otm_iv/otm_iv_2.html#1>. Acesso em: 30 abr. 2004.

PASCHOAL, G. O petróleo e a agressão ao meio ambiente. **Com Ciência: Revista Eletrônica de Jornalismo Científico**, Campinas, 2002. Disponível em: <<http://www.comciencia.br/reportagens/petroleo/pet09.shtml>>. Acesso em: 10 ago. 2008.

PATTON, M. Q. **Qualitative evaluation methods**. Beverly Hills, CA: Sage, 1980. 381 p.

PEREIRA, D. S. P. **Saneamento básico: situação atual na América Latina: enfoque Brasil**. Disponível em: <<http://tierra.rediris.es/hidroded/RVA.html>>. Acesso em: 14 nov. 2002.

PEREIRA, E. D. **Avaliação da vulnerabilidade natural à contaminação do solo e do aquífero do Reservatório Batatã-São Luís (MA)**. 2006. Tese (Doutorado) – São Luís, 2006.

PEREIRA, R. S.; NIENCHESKI, L.F.H. Avaliação do restabelecimento das condições hidroquímicas após um acidente portuário: uso do modelo Delft3D. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AMBIENTAL, 2., 2003, Itajaí. **Anais...** Itajaí: UNIVALI, 2003. p. 468.

PETROBRAS. **O processo de refino**. 2000. Disponível em: <<http://www.petrobras.com.br>>. Acesso em: 10 jun. 2004.

PEZESHKI, S. R. et al. The effects of oil spill and clean-up on dominant US Gulf coast marsh macrophytes: a review. **Environmental Pollution**, v. 108, n. 2, p. 129-139, 2000.

PIRES, P. R. F. **Tratamento de efluentes de refinaria de petróleo em lagoas aeradas em série**. 1993. 122 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1993.

CASA DAS NAÇÕES UNIDAS NO BRASIL. PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Atlas do desenvolvimento humano**. 2000. Disponível em: <www.pnud.org.br>. Acesso em: 11 out. 2008.

RANWELL, D. S. Extent of demange to coastal habitats due to the torrey canyon incident'. In: the biological effects of oil pollution in litoral communities. Field Studies Council, 1968. p. 39-47.

RIBAS, R. P. **Estratégias de empresas de petróleo no cenário de mudanças climáticas globais**. 158 f. Dissertação (Mestrado em Planejamento Energético) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2008.

RIBEIRO, H. Saúde pública e meio ambiente: evolução do conhecimento e da prática, alguns aspectos éticos. **Saúde e Sociedade**, São Paulo, v. 13, n. 1, p. 70-80, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-2902004000100008&script=sci_arttext>. Acesso em: 2 mar. 2009.

ROCHA, L. B. **Projeto de uma unidade de fracionamento atmosférico de petróleo utilizando HYSYS**. 116 f.(Monografia) – FINEP/UFC, 2009.

RODRIGUES, R.T.; RUBIO, J. **Inovação tecnológica no tratamento de águas oleosas de plataformas marítimas**. 2003. Trabalho apresentado no XIX Prêmio Jovem Cientista, Água - Fonte de Vida, categoria: graduado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

RODRIGUES, T.L. das Neves et al. **Programa levantamento geológicos básicos do Brasil**. São Luís (folha AS 23-Z-A) e Cururupu (folha AS 23-X-C). Estado do Maranhão. Brasília, DF: Companhia de Pesquisa e Recursos Minerais/Ministério de Minas e Energia, 1994.

ROSA, A. P. **Processos de biorremediação na mitigação do impacto ambiental, devido a eventuais derrames de óleo na bacia de campos**: experimentos laboratoriais. 2001. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Reservatório e de Exploração) – Universidade Estadual do Norte Fluminense, Macaé, 2001.

ROSA, J. J.; RUBIO, J. **Desenvolvimento de um novo processo de tratamento de águas oleosas**: processo FF. 2003. Trabalho apresentado no XIX Prêmio Jovem Cientista, Água - Fonte de Vida, categoria: graduado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

ROSSATO, M. V. **Qualidade ambiental e qualidade de vida nos municípios do estado do Rio Grande do Sul**. 2006. 149 f. Tese (Doutorado em Economia Aplicada), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2006.

SACHS, I. **Desenvolvimento**: incluyente, sustentável, sustentado. Rio de Janeiro: Garamond, 2004.

SALING, P. et al. **Eco-efficiency analysis by BASF**: the method. In: Life Cycle management. 2002. p. 01-16. É TÍTULO ???????

SANTOS, E. L. Controle da poluição em processos industriais. In: _____. **Curso de atualização em avaliação de impacto ambiental e os aspectos de saúde pública**. Recife: Fundação Oswaldo Cruz, Centro de Pesquisa Aggeu Magalhães, 2008a. Apostila.

_____. Vigilância em saúde no contexto produtivo do refino e transformação de derivados de petróleo. In: _____. **Curso de atualização em avaliação de impacto ambiental e os aspectos de saúde pública**. Recife: Fundação Oswaldo Cruz, Centro de Pesquisa Aggeu Magalhães, 2008b. p. 3-80. Apostila.

SANTOS, M.O.S. **Estratégias de comunicação na construção dos cenários de risco na cadeia produtiva do petróleo em Pernambuco**: projeto de pesquisa. Recife: Fundação Oswaldo Cruz, Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães, 2009.

SEN, A. K. **Desenvolvimento como liberdade**. São Paulo: Companhia das Letras, 2000.

SILVA, H. V. **O caso da poluição industrial na Baía de Guanabara**: da origem da industrialização à origem do movimento ambientalista. 2002. Não publicado.

SILVA, J. F. **Direito ambiental constitucional**. São Paulo: Malheiros Editores, 2002. p. 18-20.

SILVA, P. R. **Transporte marítimo de petróleo e derivados na costa brasileira**: estrutura e implicações ambientais. Dissertação (Mestrado em Ciências em Planejamento Energético) – Programa de Pós-Graduação de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2004.

SILVA, C. D. Proposta de um modelo de monitoramento e avaliação do desenvolvimento sustentável. In: SILVA, Christian Luiz da (Org.). **Desenvolvimento sustentável**: um modelo analítico integrado e adaptativo. Petrópolis, RJ: Vozes, 2006.

SIQUEIRA, M. M.; MORAES, M. S. Saúde coletiva, resíduos sólidos urbanos e os catadores de lixo. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 14, n. 6, p. 2115-2122, 2009.

SMITH, V. Control theory applied to natural and environmental resources. *Journal of Environmental Economics and Management*, v. 4, p.1-14, 1997.

SOLOW, Robert. The economics of resources or the resources of economics. *The American Economic Review*, v. 64, n. 2, p.1-14, 1974.

SOUSA, R. G. L. **Impactos ambiental e socioeconômico do derramamento de óleo na Baía de Guanabara**: janeiro de 2000: Niterói. 2009. 120 f. Dissertação

(Mestrado Profissionalizante em Ensino de Ciências da Saúde e do Ambiente) – Centro Universitário Plínio Leite, Rio de Janeiro, 2009.

SOUZA, J. A. B. **Curso de análise e gerenciamento de risco de processos industriais**. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ, 1996.

SOUZA, A. et al. **Análise comparativa entre municípios para atendimento das demandas de uma refinaria**: a viabilidade da instalação de uma refinaria no norte fluminense. Rio de Janeiro: COPPE/PPE/UFRJ, 2004.

STEER, A. Meio Ambiente e desenvolvimento. **Finanças & Desenvolvimento**, Rio de Janeiro, p. 18-23, jun. 1992.

STIGLITZ, J. Growth with exhaustible natural resources: efficient and optimal growth paths. **Review of Economic Studies**, Symposium Volume, p. 123-52, 1975. ??????

STRAHLER, A. N. **Climate and their classification**: physical geography. 2th ed. New York: John Wiley, 1960. p. 181-193.

SUSSER, M.; SUSSER, E. Choosing a future for epidemiology: I. eras and paradigms. **Am. J. Public Health**, v. 86, n. 5, p. 668-73, 1996.

SULSLICK, S. B. **Conhecer as incertezas**: o desafio da indústria do petróleo. Com Ciência. Reportagens. Disponível em:

<<http://www.comciencia.br/reportagens/petroleo/pet20.shtml>>. Acesso em: 10 set. 2010. Somente riscos exploratórios e geológicos. 2002.

SZKLO, A. **Fundamentos do refino de petróleo**. Rio de Janeiro: Interciências, 2005.

TAVARES, M. E. E. **Análise do refino no Brasil**: estado e perspectivas; uma análise “cross-section”. 2005. 402 f. Tese (Pós-Graduação em Engenharia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2005.

_____. **Análise do refino no Brasil: estado e perspectiva – uma análise “cross-section”**. Tese de Doutorado em Ciências em Planejamento Energético. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ, 2005.

TEIXEIRA, A. L. F. et al. **Análise espacial de indicadores sócio-econômicos aplicada à Gestão na Área de saneamento**. 2004. Disponível em <www.hidro.ufrj.br/pet/artigos%5CArtigo-RBRH.pdf>. Acesso: 18 nov. 2010.

TEIXEIRA, C. F. Promoção e vigilância da saúde no contexto da regionalização da assistência à saúde no SUS. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 18, p. 153-162, 2002. Suplemento. Disponível em: <<http://www.scielo.br/scielo.php?>> Acesso em: 9 maio 2011.

TEIXEIRA, M. J. O. **A vigilância epidemiológica e o controle público em tempo de SUS: a fala dos profissionais e usuários organizados da região da Leopoldina**. 1994. Dissertação (Mestrado) – Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca, Rio de Janeiro, 1994.

THOMAS, J. E. (Org.). **Fundamentos de engenharia de petróleo**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência: Petrobrás, 2004.

TIBURTIUS, E. R. L.; PERALTA-ZAMORA, P.; LEAL, E. S. Contaminação de águas por BTXs e processos utilizados na remediação de sítios contaminados. **Química Nova**, v. 27, n. 3, p. 441-446, 2004.

COMPANHIA SIDERÚRGICA DO ATLÂNTICO. **Impactos e Irregularidades na zona oeste do Rio de Janeiro**. 2. ed. rev. e atual. Rio de Janeiro, 2009.

Disponível em:

<http://www.pacs.org.br/uploaded_files/20091126224843_printed_outras_UEFDU19Fc3R1ZG9fZGVfQ2Fzb19US0NTQS0yMDA5LnBkZg==.pdf>. Acesso em: 11 nov. 2009.

TUNDISI, J. G. **Água no século XXI: enfrentando a escassez**. São Carlos: Rima, 2003. 248 p.

UGAYA, Cássia Maria Lie; HENSCHER, Jefferson. Metodologia para identificação de aspectos ambientais significativos nos processos de refino de petróleo. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 24., 2004, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: ABEPRO, 2004. p. 5162-5170. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGERP2004_Enegep_1002_1457.pdf.html>. Acesso em: 20 jan. 2010.

UTZINGER, J. et al. Assessing health impacts of the Chad-Cameroon petroleum development and pipeline project: challenges and a way forward. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 25, p. 63-93, 2005.

VALLE, C. E. do. **Qualidade ambiental: o desafio de ser competitivo protegendo o meio ambiente**. São Paulo: Pioneira, 1995.

VARGAS, L. A.; OLIVEIRA, T.; F. V. de. Saúde, meio ambiente e risco ambiental: um desafio para a prática profissional do enfermeiro. **Revista de Enfermagem UERJ**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 3, p. 451-456, 2007. Disponível em: <http://www.portalbvsenf.eerp.usp.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-35522007000300021&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 3 mar. 2009.

VAN HAMME, J.D.; SINGH, A.; WARD, O.P. Recent advances in petroleum microbiology. **Microbiology and Molecular Biology Reviews**, v. 67, n. 4, p. 503-549, 2003.

VASCONCELOS, M. A.; GARCIA, M. E. **Fundamentos de economia**. São Paulo: Saraiva, 1998.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Creating health cities in the 21st century**. Geneva: WHO/EOS, 1996.

ZAMITH, M. R. M. A. **A nova economia institucional e as atividades de exploração e produção onshore de petróleo e gás natural**. 2005. 299 f. Tese (Pós-Graduação em Energia) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

APÊNDICE A – MODELO DE QUESTIONÁRIO

QUESTIONÁRIO – REFINARIA PREMIUM I

Município/Localidade/Comunidade: _____

(A) DADOS DO ENTREVISTADO:

Nome: _____

1. Função Familiar: () chefe de família () cônjuge 2. Idade: _____
3. Sexo: () M () F
4. Estado civil: () solteiro () casado () viúvo () divorciado/desquitado
5. Local de nascimento: () no local () em outro lugar do mesmo município
() em outro município do Estado () em outro Estado; qual: _____
6. Há quantos anos mora na localidade: _____
7. Escolaridade: () não alfabetizado () alfabetizado () 1º grau incompleto
() 1º grau completo () 2º grau incompleto () 2º grau completo
() superior incompleto () superior completo () outros: _____
8. Gostaria de continuar os estudos: () sim () não
9. Qual desses cursos abaixo o entrevistado ou membro da família gostaria de cursar?
() educação básica () ensino profissionalizante () ensino superior
() outro Qual? _____
10. Já ouviu falar em educação ambiental: () sim () não
Acha importante? Pq? _____

B) COMPOSIÇÃO FAMILIAR:

11. Nº total de moradores: _____ 8.1 Renda total da família: _____

C) CONDIÇÕES SANITÁRIAS/ ÁGUA/LIXO:

12. Instalações sanitárias: () dentro de casa () fora de casa () não tem
13. Esgotamento sanitário: () fossa séptica () fossa rudimentar
() canalizada para água corrente () vala aberta () vala /céu aberto
() outros: _____
- 14) Existe serviço de coleta de lixo?
() sim () não
15. Destino do lixo: () enterra () joga em água corrente () queima
() deixa a céu aberto () outros: _____
16. A água é proveniente de que locais: () CAEMA () poço cacimbão
() poço tubular e ou/artesiano () rio () açude () outros: _____
17. Se a água não vier da CAEMA, utiliza algum tipo de tratamento para a água:
() filtro () fervura () cloro () outro: _____
18. Há falta de água com regularidade?
() sim () não
- 19) Você gostaria de participar de atividades para poder melhorar a qualidade da água e fazer campanha de saúde no seu bairro?
() sim () não

D) INFORMAÇÕES SOBRE TRABALHO E RENDA:

20. Ocupação principal: ()lavrador ()pescador ()quebradeira de coco de babaçu
 ()comerciário ()aposentado ()funcionário público ()bico/biscate
 ()funcionário do Porto de Itaqui ()outros:_____
21. Local de trabalho: ()na localidade ()no município de São Luís
 ()outro município: _____
22. Participante de algum Programa Social: ()sim ()não
 Qual? ()bolsa família R\$:_____ ()PETI R\$:_____
 ()outros:_____

E) INFORMAÇÕES SOBRE SAÚDE:

23. Quando fica doente utiliza: ()postos de saúde ()hospitais públicos
 ()hospitais públicos de São Luís
24. Alguém da família já contraiu uma das doenças identificadas?
 ()câncer ()dengue ()diabetes ()diarréia ()doenças cardíacas
 ()doenças respiratórias ()hepatite ()malária ()verminose ()gripe
25. Alguém da família já contraiu alguma das doenças de veiculação hídrica abaixo?Quantas vezes?
 ()giardíase/amebíase ()gastroenterite ()febre tifóide ()hepatite A
 ()cólera ()malária ()dengue ()febre amarela ()dermatites/otites
 Nº de vezes:_____
26. Como você diagnosticaria a situação da saúde deste local?
 ()ótima ()boa ()ruim ()péssima
 Pq?_____
27. Existe algum plano ou projeto relacionado a área de saúde neste local?
 ()Sim ()Não Qual?_____

F)INFORMAÇÕES SOBRE O AMBIENTE:

28. Tem percebido mudanças quanto ao clima(sensação térmica frio/calor):
 ()sim ()não
29. Se respondeu sim, que mudanças são essas?
 ()aumentou a temperatura/está mais abafado
 ()diminuiu a temperatura/bem ventilado
30. Em relação à degradação, o ambiente está:
 ()piorando ()estável ()recuperando
31. Quais alterações têm sido percebidas em relação à pesca nos últimos 10 anos?
 ()diminuição da diversidade do pescado ()aumento da diversidade do pescado
 ()diminuição da quantidade pescada ()aumento da quantidade pescada
 Outros:_____

G)PERCEPÇÕES SOBRE A REGIÃO:

32. Quais os principais problemas que a região possui:
 ()falta de trabalho ()falta de atendimento de educação ()falta de segurança
 ()falta de atendimento de saúde ()falta de saneamento ()falta de alimentação
 ()falta de meios transportes ()dificuldade de acesso á informação

Outros: _____

H) PERCEPÇÃO EM RELAÇÃO AO EMPREENDIMENTO:

33. Já ouviu falar sobre a Refinaria: sim não
34. Você acha que a Refinaria trará principalmente aspectos:
 positivos negativos positivos e negativos não sabe
35. Causará alterações ao ambiente:
 sim não Quais: _____
-
36. Você concorda com a implantação do empreendimento nesta área:
 sim não Pq? _____
37. Que tipo de esclarecimentos gostaria de saber a respeito da Refinaria:
 oportunidades de emprego desalojamento/desapropriação
 impactos sobre o ambiente benfeitorias
 alteração nas vias de acesso

APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Você está sendo convidado (a) a participar como voluntário (a) de uma pesquisa intitulada “Qualidade ambiental e indicadores de saúde dos municípios do entorno da refinaria Premium I”, que pretende avaliar a qualidade ambiental dos recursos próximos ao empreendimento e suas possíveis conseqüências para a saúde da população local.

Espera-se conhecer e compreender temas relacionados à socioeconomia, percepção ambiental e principalmente degradação dos recursos naturais e indicadores de saúde das áreas do entorno da refinaria. Você foi escolhido aleatoriamente para ser participante da pesquisa de um dos municípios onde será realizado o trabalho.

Os locais de coletas de dados serão os municípios localizados no entorno do empreendimento: Bacabeira, Santa Rita e Rosário e nas localidades rurais de São Luís Estiva, Coqueiro e Vila Maranhão.

Antes de responder aos questionamentos, é muito importante que compreenda todas as informações e instruções contidas neste documento. Você é livre para recusar-se a participar, retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não irá acarretar qualquer penalidade ou perda de benefícios.

Sua participação na pesquisa é de grande importância e consiste em responder a questionários semi- estruturados relativos à qualidade ambiental, socioeconomia e indicadores de saúde das localidades.

A pesquisa não envolve risco, quer de ordem física, moral ou psicológica. As informações serão confidenciais.

Os sujeitos da pesquisa não terão despesas com a realização da investigação e não serão identificados mesmo quando da divulgação da mesma em qualquer formato. Você será esclarecido (a) sobre a pesquisa em qualquer aspecto que desejar.

Equipe Executora:

Pesquisador responsável: Antônio Carlos Leal de Castro

Endereço: Rua 38, quadra 25, casa 15, Vinhais.

E-mail: alec@ufma.br, telefone: (98)3236-4268

Orientanda: Rafaela Soares Diniz

Endereço: Avenida 12, rua 18, casa 13, IIIConjunto Cohab Anil.

E- mail: rafosag@yahoo.com.br, telefone: (98)8845-2888

Comitê de Ética em Pesquisa/UFMA

Avenida dos portugueses s/n, Campus Universitário do Bacanga, Prédio do CEB Velho PPPG, Bloco C, Sala 07, telefone: 3301-8708

Coordenadora: Profª. Elba Gomide Mochel

Dou meu consentimento de livre e espontânea vontade para participar deste estudo.

São Luís _____ de _____ de 2010.

_____, Data _____
Assinatura do sujeito (participante da pesquisa)

_____, Data _____
Assinatura do pesquisador responsável

ANEXO A – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
 Fundação Instituída nos termos da Lei nº 5.152, de 21/10/1966 – São Luis - Maranhão.

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
 COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

PARECER CONSUBSTANCIADO			
PROJETO DE PESQUISA	Número do Protocolo	2311-012129/2010-48	
PROJETO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA	Data de entrada no CEP	23/09/2010	
x TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO	Data da assembléia	14/12/2010	

I - Identificação:

Título do projeto:	Qualidade ambiental e indicadores de saúde dos Municípios do entorno da refinaria Premium I		
Identificação do Pesquisador Responsável:	Prof. Dr. Antônio Carlos Leal de Castro		
Identificação da Equipe executora:	Prof. Dr. Antônio Carlos Leal de Castro (Orientador) e Rafaela Soares Diniz (orientanda)		
Instituição onde será realizado:	Universidade Federal do Maranhão		
Área temática:	III	Multicêntrico:	Não
Cooperação estrangeira:	Não	Patrocinador:	Não
		Data de recebimento:	07/10/2010
		Data de devolução	14/12/2010

II - Objetivos:

Geral:

 Avaliar a qualidade ambiental dos recursos e diagnosticar os indicadores de saúde próximos ao empreendimento da refinaria e suas possíveis conseqüências para a saúde da população local.

Específico:

1. Diagnosticar a situação ambiental e a situação da saúde nas áreas de influência;
2. Definir os indicadores de saúde para o acompanhamento do projeto de forma contínua e sistemática;
3. Analisar se os municípios estão preparados para atender as novas demandas de saúde geradas pelos impactos decorrentes da implantação e operação do empreendimento;
4. Avaliar a compatibilidade das políticas, programas, planos e projetos relacionados a área de saúde.

III - Sumário do projeto:

Esta investigação tem por recorte especial os municípios de Bacabeira, Rosário e Santa Rita, considerando como área de influência direta; e as localidades Rurais de São Luis: Estiva, Coqueiro e Vila Maranhão, consideradas como área de influência indireta do empreendimento. As refinarias São grandes consumidoras de água e degradadoras do meio ambiente gerando grandes quantidades de despejos líquidos, sendo alguns de difícil tratamento. A qualidade dos recursos hídricos é também afetada causando inúmeras conseqüências para o ambiente e seu aspecto sanitário, ecológico social ou econômico e, por conseguinte, gerando prejuízos ao abastecimento humano tornando o veículo de doenças; agravando os problemas de escassez de água de boa qualidade e impactos sobre a realidade de vida da população. Em vista de tal quadro, este trabalho torna-se fundamental, pois com a implantação deste empreendimento, certamente a qualidade ambiental dos recursos e a população dos municípios do entorno da refinaria serão afetados diretamente ou indiretamente.

"A Universidade que cresce com
Inovação e inclusão social"

Av. dos Portugueses Campus Universitário do Bacanga, s/n – Prédio do CEB Velho bl "c" sala 7
 São Luis-MA - CEP: 65085-580 Fone (98) 3301-8708 Fax (98) 3301-8701 - e-mail: cepufmag@ufma.br



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
 Fundação Instituída nos termos da Lei nº 5.152, de 21/10/1966 – São Luis - Maranhão.

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
 COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

IV - Comentário do Relator

O projeto está bem articulado quanto ao seu objeto e problema, bem com em relação dos seus objetivos. No que se refere ao objeto vale dizer que se trata de uma importante pesquisa cujo os resultados podem contribuir, sobretudo, para os gestores públicos das áreas do entorno deste empreendimento no que diz respeito as políticas públicas voltadas para a minimização de problemas gerados por este, uma vez que se trata de um estudo diagnóstico.

V - Pendências:

Nenhuma

VI – Recomendações:

Nenhuma

VII - Parecer Consubstanciado do CEP

Deste modo, de acordo com relato acima exposto, o **Protocolo, 2311-012129/2010-48**, referente ao **Trabalho de Conclusão de Curso** sob o título **"Qualidade ambiental e indicadores de saúde dos Municípios do entorno da refinaria Premium I."** é considerado por este **CEP** como **APROVADO**

VIII - Data da reunião do CEP: 14/12/2010


Prof.ª. Dr.ª. Elba Gomide Mochel
 Coordenadora
 Comitê de Ética em Pesquisa da UFMA

DATA DE RECEBIMENTO: 21/12/10
 RELATÓRIO PARCIAL: 05/04/11
 RELATÓRIO FINAL:

NOTA:

1. Anexa folha do Relatório Parcial;
2. Pesquisas com duração acima de 6 meses deverão apresentar relatórios parciais semestrais;
3. Pesquisas com duração acima de 12 meses deverão apresentar relatórios anuais;
4. Após a conclusão da pesquisa deverá ser apresentado relatório final ao CEP/UFMA.

"A Universidade que cresce com
 inovação e inclusão social"

Av. dos Portugueses Campus Universitário do Bacanga, s/n – Prédio do CEB Velho bl "c" sala 7
 São Luis-MA - CEP: 65085-580 Fone (98) 3301-8708 Fax (98) 3301-8701 - e-mail: copufmag@ufma.br