



## VII-040 - ESTUDO QUANTI-QUALITATIVO DA PRECARIEDADE DAS CONDIÇÕES DE SANEAMENTO AMBIENTAL EM COMUNIDADES DO ESTADO DO CEARÁ

**Márcio Pessoa Botto**<sup>(1)</sup>

Engenheiro Civil pela Universidade Federal do Ceará. Mestrando em Saneamento Ambiental na Universidade Federal do Ceará.

**Newton Célio Becker de Moura**

Graduando em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Federal do Ceará.

**Ana Valéria Sena**

Graduando em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Federal do Ceará.

**Luis Renato Bezerra Pequeno**

Arquiteto e Urbanista pela FAU-USP. Mestre em Planejamento de Infra-estruturas pela Universidade de Stuttgart. Doutor em Estruturas Ambientais Urbanas pela FAU-USP. Professor adjunto do Departamento de Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Federal do Ceará

**Endereço**<sup>(1)</sup>: Rua Visconde de Mauá, 1616, Apt-600 – Aldeota- Fortaleza, CE - CEP: 60125-160 - Brasil - Tel: +55 (85) 3224-1019 - e-mail: [marciobotto@yahoo.com](mailto:marciobotto@yahoo.com)

### RESUMO

O sucesso de todo projeto de intervenção está precedido de um bom diagnóstico. O presente trabalho aplica procedimentos metodológicos de diagnóstico para a elaboração de um projeto de pesquisa de soluções alternativas de saneamento em quatro comunidades no estado do Ceará, tendo como objetivo avaliar o estado de saneamento e saúde pública dessas comunidades, e propor ferramentas para a tomada de decisões. A pesquisa quanti-qualitativa compreendeu três etapas: levantamento e tabulação dos dados secundários do Censo do IBGE 2000; levantamento dos dados primários a partir de questionários realizados porta a porta; e a organização dos indicadores em matrizes tipo PEIR – “Pressão, Estado, Impacto, Resultado”. Como decorrência, tem-se o mapeamento das condições de precariedade de saneamento no estado do Ceará, um estudo comparativo das condições de saneamento ambiental das quatro comunidades e matrizes organizacionais dos indicadores, facilitando assim uma melhor análise para tomada de medidas corretivas. Com isso, pôde-se constatar que as condições de saneamento nessas comunidades são totalmente inadequadas; e quanto menor o poder aquisitivo e o grau de instrução, menor é a prática de higiene e a conscientização para importância de se ter uma água desinfetada e destinar adequadamente os dejetos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Estudo quanti-qualitativo, Precariedade do saneamento, Matriz PEIR, Diagnóstico.

### INTRODUÇÃO

O passo principal para se obter êxito em projetos é a realização de um bom diagnóstico. Na execução de projetos, o diagnóstico é a fase mais duradoura, contudo considerada a mais importante. Devido à necessidade e/ou vontade insaciável de soluções imediatas de alguns técnicos, executores e políticos, o diagnóstico muitas vezes chega a ser sacrificado, tendo-se que aplicar o método do “achismo” como forma de proposição de soluções para os problemas que nem identificados foram.

Não é de se admirar essa repulsa pelo diagnóstico, uma vez que o mesmo pode atingir até 70% do tempo integral de um projeto. Contudo, a falta de um planejamento estratégico é o fator principal para o atropelamento dessa atividade, resultando em um projeto que não atende às condições propostas inicialmente.

O diagnóstico da situação atual é o primeiro passo de qualquer projeto intervencionista e dele todas as tomadas de decisões dependem. O termo diagnóstico pode ser definido como uma “radiografia” ou retrato da região a ser estudada, para então, apontar a melhor solução para o problema.

O presente trabalho aplica processos metodológicos de diagnóstico para a elaboração de um projeto de pesquisa de soluções alternativas de saneamento em quatro comunidades no estado do Ceará, tendo como



## 23º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental

objetivo avaliar o estado de saneamento e saúde pública dessas comunidades e propor ferramentas para a tomada de decisões.

O projeto descrito acima, consiste basicamente, em propor e capacitar os moradores para a utilização de métodos viáveis de desinfecção de água para consumo humano; despejo adequado dos resíduos a partir de sanitários de compostagem e conscientização para a importância da prática de higiene.

A escolha das comunidades beneficiadas considerou o perfil do saneamento ambiental das mesmas no contexto estadual. Mapeando-se os dados levantados pelo Censo de 2000 realizado pelo IBGE, verificou-se que os municípios localizados no nordeste do Ceará apresentam uma maior carência quanto aos serviços básicos de saneamento. As comunidades escolhidas estão inseridas em três cenários distintos: urbano, rural e litorâneo.

### **MÉTODOS E MATERIAIS**

A pesquisa quanti-qualitativa compreendeu três etapas: levantamento e tabulação dos dados secundários do Censo do IBGE 2000; levantamento dos dados primários a partir de questionários porta a porta e tabulação; e organização em matrizes tipo PEIR.

#### **Levantamento dos dados secundários**

Os dados secundários dispostos inicialmente em tabelas do Excel foram estruturados e organizados, de modo que, fosse possível a exportação para o Arc View a fim de construir mapas com os indicadores previamente selecionados. Os indicadores escolhidos foram: forma de abastecimento de água, destino do esgoto doméstico, tipo de coleta de lixo, grau de instrução e classe de renda.

#### **Levantamento dos dados primários**

Foram aplicados questionários nas comunidades, percorrendo casas escolhidas aleatoriamente pelos entrevistadores. Os questionários aplicados possuem mais de 100 perguntas quanti-qualitativas distribuídas nos seguintes tópicos chaves: caracterização do entrevistado e moradores (escolaridade e renda); descrição do domicílio (material das paredes, forro, área); descrição dos banheiros (existência, localização, funcionamento, limpeza); descrição das cozinhas (existência, localização, material empregado); abastecimento de água (fonte, armazenamento, tratamento, funcionamento do sistema de abastecimento); esgotamento (destino, reúso, separação das águas cinzas das águas negras); coleta de lixo (existência, destino, periodicidade da coleta, coleta seletiva) e saúde pública (doenças mais frequentes, existência de médicos e agentes de saúde).

O número de questionários aplicados totalizou 105, sendo 40 em Prainha do Canto Verde, no município de Beberibe; 26 em Nova Esperança, Aracati; 16 em Camurim, Itaiçaba e 23 na Comunidade do Papôco, Planalto do PICI, perfazendo assim, uma amostragem de 20% das famílias entrevistadas na Prainha do Canto Verde e 30% das demais comunidades.

Nesta etapa, também foram realizados testes microbiológicos de qualidade de água, verificando a contaminação por coliformes totais e termotolerantes. No total, foram tomadas três amostras por comunidade.

#### **Matriz PEIR**

A metodologia aplicada considera a matriz conhecida por PEIR – “Pressão, Estado, Impacto, Resultado” como o sistema organizacional dos indicadores. Essa metodologia foi aplicada pelo PNUMA, como estrutura de análise dos grupos de fatores que influem no meio ambiente urbano no projeto GEO Cidades.

De acordo com o Manual de Aplicação, PNUMA, a matriz PEIR é um instrumento analítico que permite organizar e agrupar de maneira lógica os componentes que incidem, sobre o meio ambiente, os efeitos que as ações humanas produzem nos recursos naturais, o impacto que isto gera à natureza e à saúde humana, assim como a proposição de intervenções. Para o nosso trabalho, utilizamos a matriz PEIR, para analisar de maneira lógica os componentes que incidem sobre o saneamento.

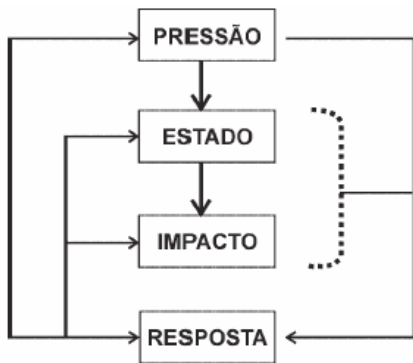
Segundo o Manual do PNUMA, os componentes da matriz PEIR podem ser classificados em:



## 23º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental

1. Pressão exercida pela atividade humana, geralmente denominada causas ou vetores de mudança. O conhecimento dos fatores de pressão busca responder à pergunta: “Por que ocorre isto?”;
2. Estado ou condição atual que resulta das pressões. As informações referentes ao estado respondem, por sua vez, à pergunta: “O que está ocorrendo?”;
3. Impacto ou efeito produzido pelo estado sobre diferentes aspectos, como qualidade de vida humana, saúde humana e os ecossistemas.
4. Resposta é o componente da matriz que corresponde às ações coletivas ou individuais que aliviam ou previnem os impactos negativos, corrigem os danos, ou contribuem para a melhoria da qualidade de vida da população local. Podem ser preventivas ou paliativas. Os instrumentos deste componente respondem à pergunta: “O que podemos fazer e o que estamos fazendo agora?”.

O diagrama expresso na Figura 1.1 apresenta as inter-relações possíveis entre os componentes da matriz PEIR.



**Figura 1 - Ciclo da metodologia PEIR. Fonte: Manual de Aplicação - GEO, PNUMA.**

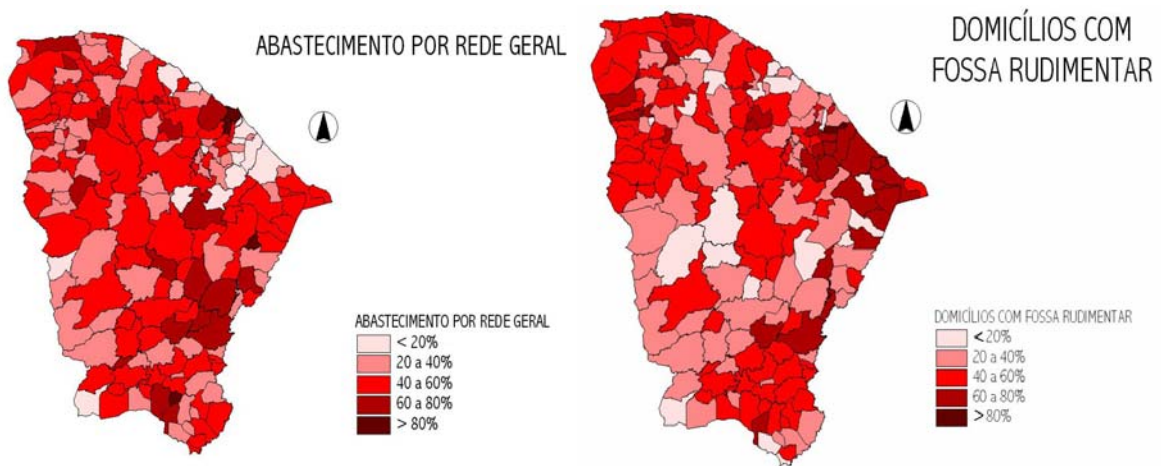
Numa análise preliminar do diagnóstico das comunidades, observa-se que:

- Todas as comunidades possuem realidades diferentes.
- A noção de qualidade de vida dos moradores é acentuadamente distinta.
- Existem condições e tipologias de moradia peculiares para cada cenário.

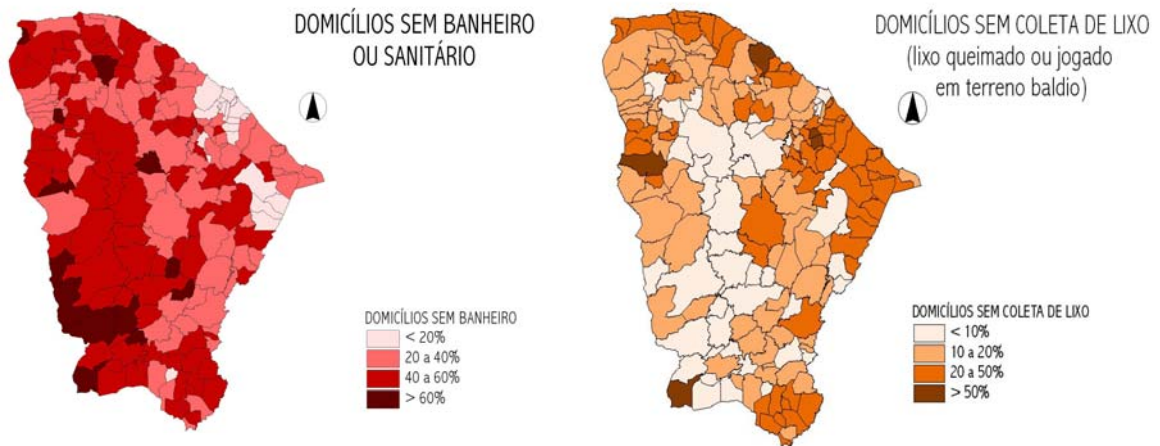
### DISCUSSÃO E RESULTADOS

A partir da sistematização e dos dados secundários e primários, foi possível gerar:

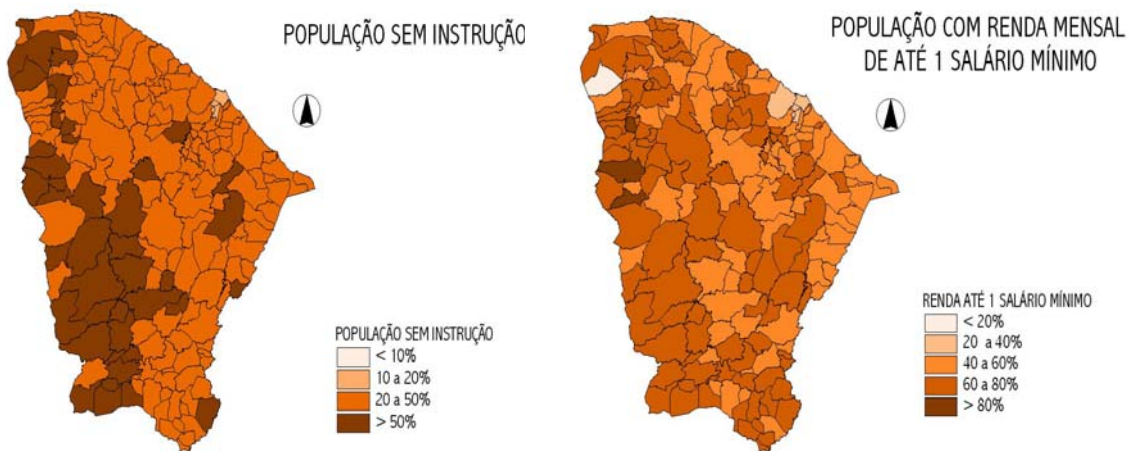
1. Mapas de precariedade das condições de saneamento dos municípios do estado do Ceará com os indicadores a partir do Censo do IBGE 2000;



**Figura 2 - Situação de abastecimento de água e distribuição dos domicílios com fossa rudimentar no estado do Ceará**



**Figura 3 - Situação dos domicílios sem banheiro e sem coleta de lixo no estado do Ceará**



**Figura 4 - Situação da população sem instrução e com renda mensal menor que 1 salário mínimo no estado do Ceará**



23º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental

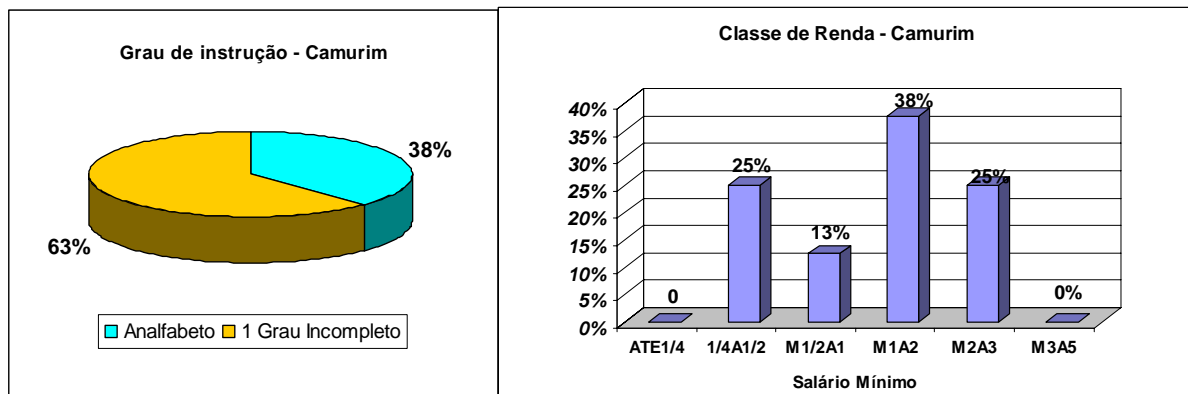
Observando os mapas acima, verifica-se que os municípios localizados no nordeste do Ceará apresentam uma maior carência quanto aos serviços básicos de saneamento, região esta que se localizam as comunidades aqui estudadas.

- Estudo comparativo das condições de saneamento ambiental das comunidades através de gráficos e tabelas construídos com auxílio da ferramenta Excel a partir dos dados primários.

**Tabela 1-Quadro comparativo dos indicadores de saneamento ambiental.**

Quadro comparativo dos principais indicadores das condições de saneamento ambiental das famílias nas comunidades estudadas.						
Água	Forma de abastecimento de água		Camurim	Nova Esperança	Prainha do Canto Verde	Comunidade do Papôco
		Rede	0%	100%	0%	90% - a maioria clandestino
Poço	44%	0%	100%	5%		
Cisterna de placa	50%	0%	0%	0%		
Chafariz	6%	58%	20%	5%		
Água	Realiza algum tratamento de água caseiro?	Sim	75%	42%	80%	50%
		Não	25%	58%	20%	50%
Esgoto	Destino da água negra (sanitário)	Fossa séptica	7%	15%	30%	15%
		Fossa rudimentar	80%	55%	46%	50%
		lançado no terreno	13%	30%	25%	0%
		Canal de drenagem	0%	0%	0%	45%
	Destino da água cinza (chuveiro, lavatório)	Fossa séptica	7%	12%	0%	15%
		Fossa rudimentar	0%	50%	10%	50%
		lançado no terreno	93%	30%	58%	0%
		Canal de drenagem	0%	0%	0%	45%
		reaproveitado - plantas	0%	8%	32%	0

Nas figuras 5, 6, 7 e 8, são apresentadas gráficos sobre o grau de instrução da chefe da família e classe de renda familiar das comunidades.



**Figura 5 - Grau de instrução dos chefes de família e classe de renda familiar da comunidade Camurim**

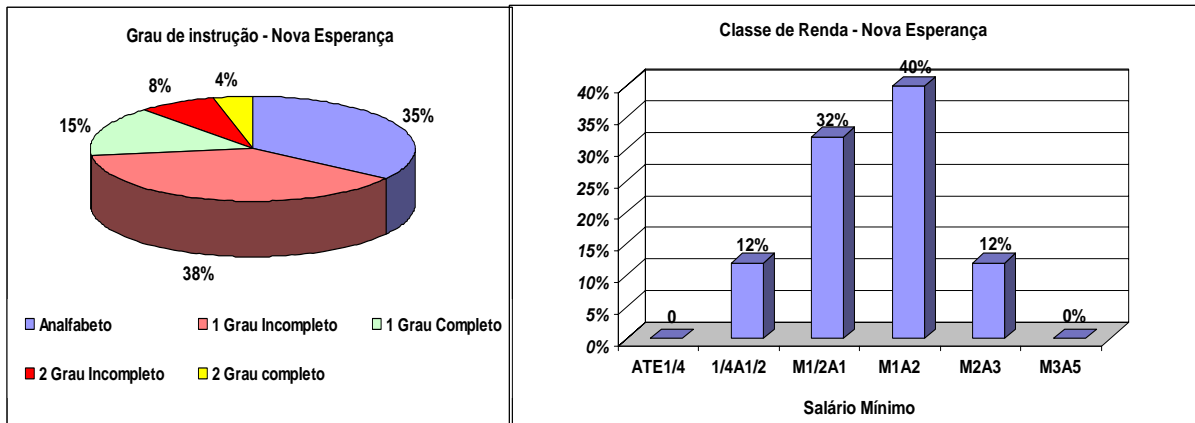


Figura 6 - Grau de instrução dos chefes de família e classe de renda familiar da comunidade Nova Esperança

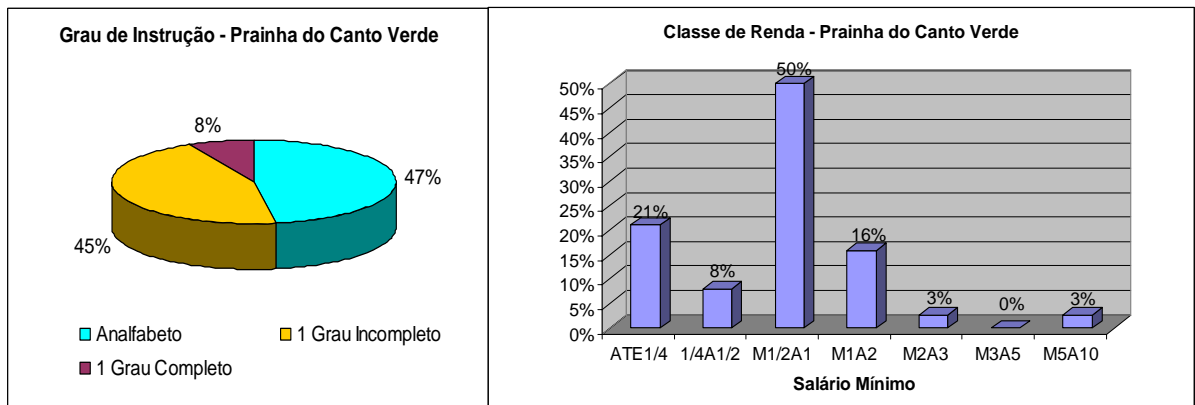


Figura 7 - Grau de instrução dos chefes de família e classe de renda familiar da comunidade Prainha do Canto Verde

Nas Figuras abaixo, são apresentadas a porcentagem das famílias satisfeitas com a situação de esgotamento atual.

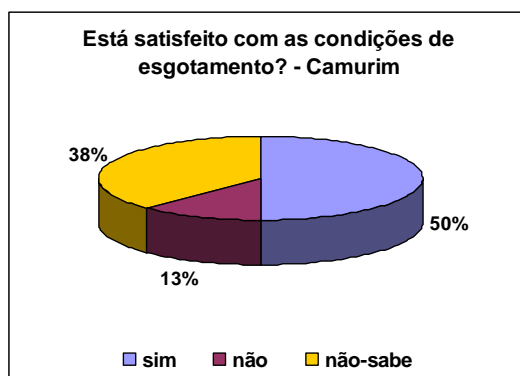


Figura 8 - Grau de satisfação das famílias com relação à situação de esgotamento, Camurim

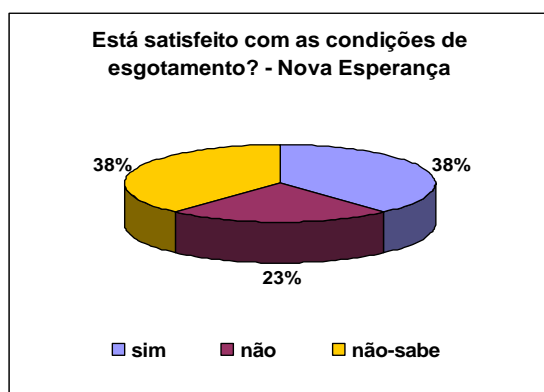


Figura 9 - Grau de satisfação das famílias com relação à situação de esgotamento, Nova Esperança.

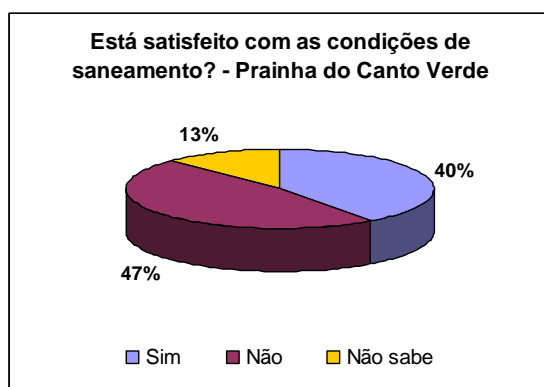


Figura 10 - Grau de satisfação das famílias com relação a situação de esgotamento, Prainha do Canto Verde

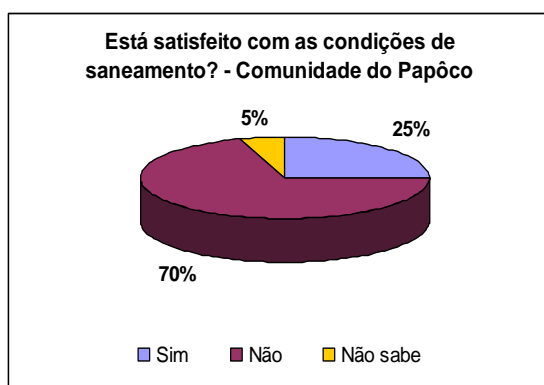


Figura 11 - Grau de satisfação das famílias com relação à situação de esgotamento, Comunidade do Papôco.

A análise microbiológica realizada indicou uma elevada contaminação nas águas de consumo humano nas quatro comunidades, atentando para a comunidade Camurim, onde, as famílias estavam consumindo uma água com 2419,2 NMP/100mL de coliformes totais e 688,4 NMP/100mL de coliformes termotolerantes.

3. Matriz organizacional dos indicadores e dos dados de estudo, facilitando assim uma melhor análise para apontar medidas corretivas.

Várias matrizes foram montadas com seus devidos componentes, porém serão apresentadas apenas duas, a fim de exemplificar a metodologia de análise.



**Tabela 2 - matriz PEIR para o indicador qualidade de água da comunidade Prainha do Canto Verde**

	Pressão	Estado	Impacto	Resposta
<b>Qualidade de Água</b>	Falta de sanitários, grande quantidade de despejo de resíduos fecais em terreno.	Elevado índice de coliformes termotolerantes nos poços	Aumento de enfermidades de veiculção hídrica.	Construção de banheiros e sistemas de tratamento que evitam a contaminação. Oficinas de capacitação para a utilização de métodos de desinfecção de água, distribuição de hipoclorito de sódio.

**Tabela 3 - matriz PEIR para o indicador de qualidade de água da comunidade de Camurim**

	Pressão	Estado	Impacto	Resposta
<b>Qualidade de Água nas cisternas de placa</b>	Falta de informação em não aproveitar a primeira água de chuva. Uso de baldes contaminados para captação da água	Elevado índice de coliformes termotolerantes nas cisternas	Aumento de enfermidades de veiculção hídrica.	Oficinas de capacitação para a utilização de métodos de desinfecção de água e práticas de higiene, distribuição de hipoclorito de sódio. Utilização de bombas manuais para recalque de água.

Utilizando esta matriz organizacional PEIR, as repostas para os problemas são pré-analisadas, implicando em uma decisão mais sensata no momento da escolha das ações a serem tomadas. Desta maneira, os instrumentos de intervenção, como os projetos e programas de saneamento devem ser colocados no componente de respostas.

## CONCLUSÃO

A realização de um bom diagnóstico da área é de fundamental importância para qualquer tipo de projeto ou intervenção de saneamento. Não se pode executar qualquer tipo de projeto com a metodologia do “achismo”. Com um roteiro de procedimentos metodológicos, o trabalho investigativo se torna bem mais fácil, mais completo e com grande chance de alcançar o êxito.

A Matriz PEIR é uma ferramenta de grande utilidade e indispensável para uma boa sistematização dos indicadores trabalhados. Os indicadores para cada comunidade indicam respostas distintas devido às diferentes realidades locais.

Na comunidade Camurim, a análise microbiológica demonstrou uma forte contaminação na água armazenada pelas cisternas de placa. O motivo da contaminação da água de chuva, provavelmente, é aproveitamento da primeira água, não esperando a lavagem do telhado. A água do carro pipa também estava contaminada. O manuseio e o transporte inadequados da água são os possíveis motivos da contaminação.

Foi possível identificar a real situação em que os moradores dessas comunidades vivem. As condições de saneamento são totalmente inadequadas, e quanto menor o poder aquisitivo e o grau de instrução, menor é a prática de higiene e a conscientização da importância de se ter uma água tratada e dispor adequadamente os seus resíduos a fim de não contaminar o meio ambiente.

As condições de moradia também são fatores limitantes para se ter saúde. Somando todos esses aspectos, o resultado é a proliferação de doenças infecciosas de veiculação hídrica, o aumento na mortalidade infantil e a redução na expectativa de vida dos moradores.

Contudo, em Camurim e Prainha do Canto Verde, existe um trabalho árduo e intenso por parte dos agentes de saúde que se empenham fortemente na campanha de distribuir informações sobre higiene e de como usar o hipoclorito de sódio quando o mesmo distribuído. Esse trabalho dos agentes de saúde reflete em uma maior conscientização por parte da população no tratamento de água e na prática de hábitos de higiene.

A noção de qualidade de vida dos moradores é acentuadamente distinta, como, por exemplo, de famílias do interior estarem satisfeitas em morar em condições precárias de infra-estrutura; já na comunidade urbana, a insatisfação é generalizada.





## 23º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental

Esse diagnóstico apresentado serviu de base para a implementação de tecnologias alternativas de desinfecção de água e de sanitários de compostagem, bem como para a devolução dos resultados em workshops e oficinas participativas com a representatividade das comunidades investigadas.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Programa Habitar Brasil – BID. Déficit habitacional no Brasil 2000. Belo horizonte, Dezembro de 2001.
2. Manual de Saneamento. Fundação Nacional de Saúde (FUNASA). Brasília. 2004
3. IBGE. Censo demográfico 2000: resultados do universo. Ceará 2000.
4. HELLER, Leo. Saneamento e Saúde. OPAS. Brasília. 1997
5. PNUMA, Metodología para la elaboración de los informes GEO Ciudades, Manual de Aplicación, Versión 1. México.2003