UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
INSTITUTO DE ENERGIA E AMBIENTE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA AMBIENTAL

CAROLINA BERNARDES

AVALIAÇÃO INTEGRADA DE IMPACTO À SAÚDE DECORRENTE DE AÇÕES DE SANEAMENTO, EM COMUNIDADES DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DE USO SUSTENTÁVEL NA AMAZÔNIA.

SÃO PAULO

2013

CAROLINA BERNARDES

AVALIAÇÃO INTEGRADA DE IMPACTO À SAÚDE DECORRENTE DE AÇÕES DE SANEAMENTO, EM COMUNIDADES DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DE USO SUSTENTÁVEL NA AMAZÔNIA.

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental –PROCAM do Instituto de Energia e Ambiente da Universidade de São Paulo para a obtenção de título de Doutor em Ciência Ambiental.

Orientadora: Prof. Dra. Wanda Maria Risso Günther

Versão Corrigida

(Versão original disponível na Biblioteca da unidade que aloja o Programa e na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da USP)

São Paulo
2013

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

FICHA CATALOGRÁFICA

Bernardes, Carolina.
Avaliação integrada de impacto à saúde decorrente de ações de saneamento, em comunidades de unidades de conservação de uso sustentável na Amazônia. / Carolina Bernardes; orientadora Wanda Maria Risso Günther. – São Paulo, 2013.
178f.: il.; 30 cm.

Tese (Doutorado – Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental) –
Universidade de São Paulo

1. Amazônia 2. Desenvolvimento sustentável 3.Meio ambiente – aspectos politico-socioeconômicos 4. Participação comunitária-aspectos sociais; aspectos culturais; aspectos ambientais. 4- Saneamento básico I. Título.

Folha de Aprovação

Carolina Bernardes

Avaliação integrada de impacto à saúde decorrente de ações de saneamento, em comunidades de unidades de conservação de uso sustentável na Amazônia.

Aprovada em: 27/01/2014

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Wanda Maria Risso Günther Assinatura:
Instituição: FSP/USP e PROCAM/USP

Profa. Dra. Ana Paula Fracalanza Assinatura:
Instituição: EACH/USP e PROCAM/USP

Prof. Dr. Silvio Roberto Magalhães Orrico Assinatura:
Instituição: UEFS

Prof. Dr. Marcelo Antunes Nolasco Assinatura:
Instituição: EACH/USP

Prof. Dr. Leandro Luiz Giatti Assinatura:
Instituição: FSP/USP

AGRADECIMENTOS

À Prof. Dra. Wanda M. Risso Günther, minha orientadora, por ter acreditado na proposta da tese e ter me apoiado e orientado ao longo do desenvolvimento da mesma com dedicação.

Aos professores que participaram da minha banca de qualificação Leando Luiz Giatti e Ana Paula Fracalanza pelas importantes contribuições para o desenvolvimento dessa tese.

Ao professor Caetano Chang Dorea, pela troca de ideias e experiencia durante o estágio na Université Laval, Quebec, Canadá.

Ao meu computador pessoal, por ter resistido bravamente a todos os deslocamentos e variações de temperatura, pressão e humidade ao longo do desenvolvimento dessa tese, possibilitando a entrega da mesma sem grandes percalços por razões eletroeletrônicas.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP, pela concessão da bolsa de doutorado (processo 2010/07638-2), sem a qual seria praticamente impossível a conclusão da presente tese no formato que ela foi desenvolvida.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, pela concessão da bolsa de estudos nos primeiros meses de doutorado e pela bolsa para realização do estágio na Université Laval, Quebec,Canadá (processo BEX 1559/12-5).

À Petrobras pelo apoio com o deslocamento entre Manaus- Carauari.

Ao meu pai um agradecimento mais especial desse mundo e do fundo do coração por todos os ensinamentos, troca de ideias, apoio e por ter topado participar das muitas aventuras ao longo desses anos.

A todos os moradores das comunidades Reserva Extrativista do Médio Juruá e Reserva de Desenvolimento Sustentável do Uacari que me receberam sembre de braços abertos e com muita dedicação em suas casas e compartilharam lindas histórias de suas vidas e hábitos e foram fundamentais para que eu tivesse uma maior compreensão e amor pela região amazônica.

Às lideranças da ASPROC, AMARU e CNS por todo apoio e pela recepção para o desenvolvimento desse trabalho.

A minha mãe um agradecimento muito especial por sempre estar presente na minha vida , por ter me ensinado tantas coisas maravilhosas e por todo o carinho e dedicação ao longo desses anos. A todos os familiares que estiveram presentes e trouxeram alegria a minha vida ao longo desses anos em especial, Lourdes, Jair, Má e Guto.

Ao Daniel Jordão pelo companheirismo, amor e por toda sua paciência e dedicação ao meu lado ao longo desses anos.

Aos colegas da Universidade de São Paulo, especialemente Ana Maria, pela troca de ideia e execução de atividades na Faculdade de Saúde Pública.

RESUMO

BERNARDES, C. **Avaliação integrada de impacto à saúde decorrente de ações de saneamento, em comunidades de unidades de conservação de uso sustentável na Amazônia,** 2013. 178p.Tese (Doutorado)- Programa de Pós Graduação em Ciência Ambiental (PROCAM)- Instituto de Energia e Ambiente- Universidade de São Paulo, São Paulo.

Em geral, a relação entre fatores ambientais e a saúde é de natureza sistêmica, envolvendo várias áreas do conhecimento. Um dos desafios dentro dessa questão são as abordagens integradas de avaliação em saúde ambiental, que reúnem dimensões técnico-operacionais, socioeconômicas e políticas, ultrapassando as avaliações que consideram apenas questões de exposição e efeito. O objetivo da presente tese foi avaliar, com base em abordagem de avaliação integrada em saúde ambiental, o impacto à saúde decorrente da implantação de intervenções em saneamento, em populações de comunidades localizadas em unidades de conservação de uso sustentável na região do Médio Juruá, no estado do Amazonas. O processo de avaliação foi amparado na abordagem metodológica Avaliação Integrada de Impacto em Saúde Ambiental (AIISA) e utilizou como principal instrumento conceitual o modelo de organização de indicadores Força Motriz-Pressão-Situação-Exposição-Efeitos-Ações (FPSEEA), aplicado em dois estágios bem definidos: i) Estágio Antes: período anterior à implantação das intervenções em saneamento nas comunidades estudadas e ii) Estágio Depois: período de pelo menos seis meses após a finalização da implantação e funcionamento das intervenções. Os resultados obtidos no componente de efeito a partir da comparação entre os dois estágios, que refletem os efeitos diretos na saúde, apontaram uma redução média de 65% da morbidade por diarreia, 22% da morbidade por parasitoses intestinais e aumento da qualidade de vida da população, representado por uma redução média de 63% de insatisfação com a comunidade e aumento de 100% da percepção da relação entre o aumento da qualidade de vida e o saneamento. Esses resultados indicam que houve impactos positivos à saúde da população decorrentes das intervenções em saneamento. O modelo FPSEEA utilizado trouxe informações que permitiram uma análise ampliada e em cadeia dos impactos da variação de cenários para exprimir esses efeitos positivos na saúde. Assim, foi possível realizar uma avaliação integrada do impacto de ações em saneamento na redução de doenças e no aumento da qualidade de vida das populações estudadas. Nesse processo avaliativo foi possível detectar de maneira consistente, dentro do contexto da área de estudo, que além dos efeitos na saúde, aspectos importantes na cadeia causal contribuíram de forma integrada para a expressão desse efeito. Em relação ao modelo FPSEEA aplicado no contexto da tese, concluímos que os pressupostos utilizados em sua concepção permitem que ajustes sejam feitos no modelo de acordo com o contexto para o qual o seu uso foi proposto, sendo possível validar e ajustar os elementos e indicadores do modelo proposto para o seu uso em outras propostas de avaliações integradas com enfoque nos impactos à saúde decorrentes de ações em saneamento. Dessa maneira, reforçamos que, mesmo diante da escala local dos resultados, o processo de avaliação contribuiu para auxiliar o planejamento de ações no campo do saneamento, viabilizando novos modelos de intervenções, redefinição de prioridades e redirecionamento de ações relacionadas ao saneamento e saúde, buscando a redução da pobreza, universalização do acesso ao saneamento e garantia dos direitos essenciais do cidadão com equidade no meio rural brasileiro.

Palavras-chave: Amazônia, Avaliação integrada, Impactos à saúde, Saneamento Rural, Programa em saneamento, Unidade de conservação de uso sustentável

ABSTRACT

BERNARDES, C. **Integrated health impact assessment of water supply and sanitation in communities of sustainable use forest reserves in the Amazon,** 2013. 178p.Thesis (PhD)- Environmental Science Graduate Program (PROCAM)- Institute of Energy and Environment University of São Paulo, São Paulo.

In general , the relationship between environmental factors and health is systemic in nature , involving various fields of knowledge . One of the challenges of this issue involves integrated environmental health impact assessment approaches, which combine technical and operational, socio-economic and political dimensions, surpassing aproaches that consider only unicausualities of exposure and effect . The aim of this thesis was to evaluate , based on an integrated environmental health impact assessment , the health impact resulting from the implementation of water supply and sanitation interventions in populations of communities located in sustainable use forest reserves in the Middle Juruá river in state of Amazonas . The evaluation process was supported in methodological approach Integrated Environmental Health Impact Assessment (IEHIA) and used as the main conceptual framework a model for organizing indicators Driving Force - Pressure - Situation - Exposure - Effect - Action (DPSEEA) , applied in two well defined stages : i) Before Stage : prior to the implementation of interventions in water supply and sanitation in the studied communities and ii) After Stage : period of at least six months after implementaion and operation of the interventions . The results regarting the Effect component from the comparison between the two stages, which reflects directly the effect on health, , showed an average reduction of 65% in morbidity from diarrhea , 22 % of morbidity from intestinal parasites and an increased quality of life , represented by a mean reduction of 63 % of dissatisfaction with the community and 100% increase in the perception of the relationship between the increase in quality of life and sanitation. These results indicate that there were positive health impacts due to due the implemented interventions. The model DPSEEA used in this study brought information which enabeled the development of a broad and integrated analysis of the impacts of the variation in cenarios to express these positive health effects. Thus, it was possible to perform an integrated assessment of the impact of waster supply and sanitation interventions to reduce disease and increase the quality of life of the studied population. This evaluation process enabeled the cosistent detection, within the context of the study area, that in addition to the health effects , important aspects of the causal chain contributed in a integrated way to the expression of this effect . Regarding the DPSEEA model applied in the context of the thesis, we conclude that the assumptions used in its design allow adjustments to be made in accordance to the context for which the model is supposed to be used. This enables the validation and ajustment of the elements and indicators of the proposed model to allow its use in other Integrated Environmental Health Impact Assessment proposals which focus on health impacts of water supply and sanitation interventions. Thus, we reinforce that even with the local scale carcateristicas of our results, the evaluation process contributed to assist the planning of actions in the field of water supply and sanitation , enabling new models of interventions , redefining priorities and redirecting actions related to water supply and sanitation to increase health, reduce poverty, and ensure essential rights to citizens of rural areas of Brazil with equity.

Keywords: Amazonia, Integrated assessment, Health impacts, Rural water supply and sanitation program, Sustainable use forest reserves

LISTA DE QUADROS

Quadro 1.1 - Relação entre acesso a serviços de saneamento e saúde, por autor e tipo de estudo.

Quadro 1.2 - Doenças infecciosas relacionadas ao setor de saneamento básico, principalmente abastecimento de água. Vias de transmissão destas doenças e as principais medidas para reduzi-las.

Quadro 4.1- Modelo FPSEEA proposto com seus elementos, variáveis, indicadores e forma de apresentação dos indicadores que representam cada um de seus componentes.

Quadro 6.1- Ações direcionadas aos elementos que compõem o modelo FPSEEA, em busca de melhoria na saúde da população.

Quadro 6.2 - Níveis de acesso à água e relação com a promoção da saúde.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.1 - População brasileira e proporção de domicílios com serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, por tipo de serviço para o Brasil e suas regiões.

Tabela 3.1- Fontes de abastecimento de água utilizada para consumo humano pelas comunidades estudadas.

Tabela 3.2- Características ambientais e demográficas das comunidades contempladas com o projeto de saneamento na RESEX e RDS.

Tabela 3.3- Fonte principal de água para o SAA e tipos de tratamento de água, por comunidade.

Tabela 5.1- Características ambientais e demográficas das comunidades contempladas com projeto de intervenções em saneamento, na RESEX e RDS.

Tabela 5.2- (A) Ponderação dos índices parciais que representam os componentes: abastecimento de água, esgoto sanitário, resíduos sólidos, condição de moradia e socioeconômico. (B) Situação de salubridade por faixa de pontuação do ISA/DR.

Tabela 6.1- Valores dos indicadores por comunidade e valores médios que representam cada um dos elementos do modelo FPSEEA, no Estágio Antes.

Tabela 6.2- Valores dos indicadores por comunidade e valores médios que representam cada um dos elementos do modelo FPSEEA, no Estágio Depois.

Tabela 6.3 - Valores do grau de sensibilidade dos indicadores, identificados e escolhidos com base em referencial teórico da literatura, para exprimir os efeitos (EF1; EF3; EF4 e EF5).

Tabela 6.4 - Valores do grau de sensibilidade dos indicadores, para os quais não há referencial teórico consolidado sobre evidências de seu impacto na saúde humana, para exprimir os efeitos (EF1; EF3; EF4 e EF5).

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 - Acesso aos serviços de abastecimento de água, serviços de esgotamento sanitário e internações hospitalares causadas por parasitoses intestinais, no Brasil e suas regiões.

Figura 1.2 - Número médio de internações hospitalares por Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado (DRSAI) por 100.000 habitantes, no Brasil e suas regiões.

Figura 2.1- Descrição esquemática das etapas da AIISA utilizadas no processo de avaliação.

Figura 2.2- Exemplo da relação dos instrumentos conceituais com as etapas da AIISA.

Figura 3.1- Identificação do conteúdo desenvolvido no capítulo 3 em relação às etapas da AIISA.

Figura 3.2- Modelo de determinantes sociais em saúde desenvolvido por Dahlgren e Whitehead (1991).

Figura 3.3- Localização geográfica da RESEX e RDS, no município de Carauari, estado do Amazonas. Fonte: ASPROC

Figura 3.4- População do município de Carauari, entre 1980 e 2010.

Figura 3.5- Alça do Rio Juruá sem furo (esquerda) e com furo (direita) Foto: Carolina Bernardes

Figura 3.6- Tipos de peixes pescados para subsistência bodó, mocinha e pirarucu, da esquerda para direita. Foto: Carolina Bernardes

Figura 3.7- Coleta e produção de açaí no período do inverno Foto: Carolina Bernardes

Figura 3.8- Processo de colheita e produção da farinha de mandioca. Foto: Carolina Bernardes

Figura 3.9- Processo de extração do látex e produção da borracha no verão. Foto: Carolina Bernardes

Figura 3.10- Sementes de oleaginosas (andiroba, esquerda, e murumuru, direita) nos secadores das comunidades. Foto: Carolina Bernardes

Figura 3.11-Canoa com rabeta (A) e chalana (B). Foto: Carolina Bernardes

Figura 3.12- Cantina (A), comercialização de borracha produzida pelos moradores (B) e transporte das mercadorias (C). Foto: Carolina Bernardes

Figura 3.13- Casa projeto do INCRA (A), casa sem ser do projeto INCRA (B). Foto: Carolina Bernardes

Figura 3.14- Captação domiciliar de água da chuva para consumo humano. Foto: Carolina Bernardes

Figura 3.15- Acesso á água em comunidades localizadas em área de várzea na estação chuvosa (A) e na estação seca (B). Foto: Carolina Bernardes

Figura 3.16- Agua de superfície utilizada para diversos fins pelas comunidades. Foto: Carolina Bernardes

Figura 3.17- "Cacimba" utilizada como fonte de água principalmente na estação de seca por comunidades localizadas em território de terra firme. Foto: Carolina Bernardes.

Figura 3.18- Armazenamento de água no domicílio. Foto: Carolina Bernardes

Figura 3.19- Armazenamento de água utilizada para consumo humano e forma usual de coleta dessa água. Fonte: Carolina Bernardes

Figura 3.20- Fossas negras usualmente utilizadas pela população para disposição de dejetos. Foto: Carolina Bernardes

Figura 3.21- Acesso na estação chuvosa à "privada" em comunidade localizada em área de várzea. Foto: Carolina Bernardes

Figura 3.22- "Pau da gata". Foto: Carolina Bernardes

Figura 3.23- Sistema de tratamento de água (A) com aerador e filtro lento de areia (B). Foto: Carolina Bernardes

Figura 3.24- Reservatório de água (1000 litros) no domicílio. Foto: Carolina Bernardes

Figura 3.25- Tratamento simplificado da água da chuva, manta geosintética entre a calha e entrada do reservatório. Foto: Carolina Bernardes

Figura 3.26- Modelo completo da Instalação Sanitária Domiciliar (A), parte interna da Instalação Sanitária Domiciliar (B) e Acesso a pia e Instalação Sanitária Domiciliar pelo domicílio (C). Foto: Carolina Bernardes

Figura 4.1- Identificação do conteúdo desenvolvido no capítulo 4 em relação às etapas da AIISA.

Figura 4.2: Exemplo da aplicação do modelo FPEEEA dentro da temática saneamento e saúde.

Figura 5.1- Identificação do conteúdo desenvolvido no capítulo 5 em relação às etapas da AIISA.

Figura 5.2- Exemplo esquemático e hipotético da proposta de análise do modelo FPSEEA por meio de mapa de valor com critérios categóricos visuais, graduação de cinza.

Figura 5.3- Gráfico da correlação entre a variação de F1 e F2 e a variação de um indicador de efeito (EF1), com os valores de *b* para cada reta.

Figura 6.1- Identificação do conteúdo desenvolvido no capítulo 6 em relação às etapas da AIISA.

LISTA DE SIGLAS

ACR - Avalição Comparativa de Risco

ACS - Agente Comunitário de Saúde

AIISA - Avaliação Integrada de Impacto em Saúde Ambiental

AIR - Avaliação Integrada de Risco

AIS - Avaliação de Impacto na Saúde

AMARU - Associação dos Moradores da Reserva do Uacari

ASPROC - Associação dos produtores rurais de Carauari

CEUC - Centro de Estadual de Unidades de Conservação

CNS - Conselho Nacional das Populações Extrativistas

COODAEMJ - Cooperativa Agroextrativista e de Energia do Médio Juruá

DATASUS - Departamento de Informática do SUS

DRSAI - Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado

FAZ - Fundação Amazônia Sustentável

FPSEEA - Modelo Força Motriz-Pressão-Situação-Exposição-Efeito-Ações

FUNAI - Fundação Nacional do Índio

FUNASA - Fundação Nacional de Saúde

FSESP - Fundação Serviço Especial de Saúde Pública

IBAMA - Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

IEHIAS - Integrated Environmental Health Impact Assessment System

INCRA - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

ISA/DR - Índice de Salubridade Ambiental Domiciliar Rural

ISA/OE - Índice de Salubridade Ambiental Urbana para Áreas de Ocupações Espontâneas

JMP - Joint Monitoring Program

KfW - Banco Alemão para o Desenvolvimento

MEB - Movimento de Educação de Base

MDA - Ministério do Desenvolvimento Agrário

MMA - Ministério do Meio Ambiente

OCDE - Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico

ODM- Objetivos de Desenvolvimento do Milênio

OMS - Organização Mundial de Saúde

PER - Modelo Pressão-Estado-Resposta

PLANASA - Plano Nacional de Saneamento

PLANSAB - Plano Nacional de Saneamento Básico

PNAD - Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios

PNRA - Programa Nacional de Reforma Agrária

PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

PNUMA - Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente

PRORURAL - Programa Nacional de Saneamento Rural

PSF - Programa Saúde da Família

RDS - Reserva de Desenvolvimento Sustentável - Uacari

RESEX - Reserva Extrativista do Médio Juruá

SAA - Sistema de Abastecimento de Água

SDS - Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável

SISAR - Sistema Integrado de Saneamento Rural

SESP - Serviço Especial de Saúde Pública

SNUC - Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza

SUS - Sistema Único de Saúde

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UC - Unidade de Conservação

UN-AM - Unidade de Exploração e Produção da Amazônia

UnB – Universidade de Brasília

UNICEF - Fundo das Nações Unidas para a Infância

SUMÁRIO

RESUMO
ABSTRACT
LISTA DE QUADROS
LISTA DE TABELAS
LISTA DE FIGURAS
LISTA DE SIGLAS

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO

1 SANEAMENTO, SAÚDE E AMBIENTE..... 18

1.1 Saneamento e saúde com enfoque na Região Amazônica e o meio rural..... 22

1.1.1 Situação de saneamento..... 22

1.1.2 Situação de saúde relacionada ao saneamento..... 23

1.2 Aspectos históricos das intervenções em saneamento rural no Brasil..... 26

1.3 O objetivo e a problemática da pesquisa..... 30

2 AVALIAÇÃO DE PROGRAMAS SOCIAIS..... 32

2.1 Avaliação: discussão conceitual..... 32

2.2 Avaliação integrada em saúde ambiental: Foco no impacto à saúde humana decorrente da implantação de programa de saneamento..... 35

2.3 Detalhamento da Avaliação Integrada de Impacto em Saúde Ambiental (AIISA).... 41

2.3.1 Etapa Contextualização..... 41

2.3.2 Etapa Desenho..... 42

2.3.3 Etapa Execução..... 43

2.3.4 Etapa Análise..... 44

2.4 Instrumentos Conceituais..... 46

3 ETAPA CONTEXTUALIZAÇÃO..... 50

3.1 Características socioeconômicas, culturais e ambientais da área de estudo e sua população..... 52

3.1.1 Localização geográfica e características ambientais..... 52

3.1.2 Unidade de Conservação de Uso Sustentável..... 54

3.1.3 História da criação da RESEX e da RDS..... 57

3.2 Características da área de estudo e sua população..... 58
3.2.1 Educação Formal..... 65
3.2.2 O Programa Saúde da Família (PSF)..... 66
3.2.3 Saúde e saneamento do meio..... 67
3.2.4 Situação de acesso ao saneamento nas comunidades..... 68
3.2.4.1 Abastecimento de água..... 69
3.2.4.2 Esgotamento sanitário..... 74
3.2.4.3 Manejo de resíduos sólidos..... 76
3.2.5 Vulnerabilidade socioambiental e dívida sanitária da população do Rio Juruá..... 76
3.3 As ações: Projeto de implantação de intervenções em saneamento..... 77
3.3.1 Descrição dos componentes de saneamento implantados nas comunidades..... 79
3.3.1.1 Sistema de Abastecimento de Água (SAA)..... 80
3.3.1.2 Esgotamento Sanitário..... 82
3.3.1.3 Operação e Manutenção dos componentes de saneamento..... 84
4 ETAPA DESENHO: INSTRUMENTO CONCEITUAL RELACIONAL..... 85
4.1 O modelo Força Motriz-Pressão-Situação-Exposição-Efeito-Ações (FPSEEA)..... 86
4.2 Modelo FPSEEA desenvolvido para a tese..... 91
4.2.1 Componente Força Motriz..... 96
4.2.2 Componente Pressão..... 99
4.2.3 Componente Situação..... 101
4.2.4 Componente Exposição..... 104
4.2.5 Componente Efeito..... 105
5 ETAPA DESENHO:INSTRUMENTOS CONCEITUAIS METODOLÓGICOS. 107
5.1 Métodos de amostragem..... 107
5.1.1 Amostragem temporal..... 108
5.1.2 Amostragem espacial..... 109
5.2 Métodos de coleta de dados..... 110
5.2.1 Entrevistas Semiestruturadas..... 110
5.2.1.1 Prevalência de Diarreia..... 111
5.2.2 Análise da qualidade da água..... 111
5.2.3 Levantamento de Parasitoses Intestinais..... 112

5.2.4 Entrevistas nas instituições envolvidas..... 112
5.2.5 Índice de salubridade ambiental domiciliar rural - ISA/DR..... 113
5.3 Métodos de análise de dados..... 115
5.3.1 Análise e apresentação de dados - Modelo FPSEEA..... 115
5.3.2 Análise de sensibilidade de indicadores..... 116
5.3.2.1 Amostragem dos indicadores utilizados na análise de sensibilidade..... 118
6 ETAPA EXECUÇÃO E ANÁLISE..... 120
6.1 Aplicação do modelo FPSEEA no Estágio Antes..... 120
6.2 Ações realizadas em busca da melhoria no quadro de saúde..... 122
6.3 Aplicação do modelo FPSEEA no Estágio Depois..... 123
6.4 Impactos na saúde decorrente de intervenções em saneamento: comparação entre as representações do modelo..... 127
6.4.1 Componente Efeito: Benefícios à saúde..... 128
6.4.2 Componente Força Motriz..... 133
6.4.2.1 Ineficácia de políticas públicas e financiamento no setor saneamento..... 134
6.4.2.2 Interação de políticas públicas de saneamento e de habitação..... 134
6.4.2.3 Interface entre o saneamento rural e a participação social..... 135
6.4.3 Avaliação de rotas causais..... 137
6.4.3.1 Esgotamento Sanitário..... 138
6.4.3.2 Abastecimento de água..... 139
6.4.3.3 Saneamento Intradomicíliar..... 141
6.5 Avaliação de sensibilidade dos indicadores que compõem o modelo FPSEEA..... 145
7 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES..... 151
7.1 Conclusões..... 151
7.2 Recomendações..... 153
REFERÊNCIAS..... 157
ANEXOS..... 170

APRESENTAÇÃO

O objetivo dessa apresentação é introduzir ao leitor o contexto do desenvolvimento da tese e expor minha inserção nesse processo, como pesquisadora e doutoranda.

A proposta do projeto de pesquisa da tese baseou-se em vivência, durante um período de três anos na área de estudo que consiste de unidades de conservação de uso sustentável, na região do médio Juruá, estado do Amazonas, Brasil.

Ao longo desse período (2007-2009), estive envolvida em projetos de pesquisa dentro da temática *saneamento e saúde* na área de estudo, como pesquisadora colaboradora junto à Universidade de Brasília, com financiamento do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Dois fatores principais me levaram a pesquisar essa temática, na referida delimitação geográfica:

1. O entendimento de que o desenvolvimento sustentável na Amazônia depende fundamentalmente da valorização das populações tradicionais que vivem na floresta amazônica e que, para tanto, é preciso garantir a universalização do acesso aos serviços essenciais, que são direito de todos os cidadãos brasileiros.
2. A implantação de intervenções em saneamento em comunidades da região a partir de uma demanda das populações da região do médio Juruá por melhorias em serviços relacionados ao saneamento, visando ao aumento da qualidade de vida. Além disso, nesse mesmo período, foram iniciadas negociações entre instituições locais, estaduais e federais, para implantação de um projeto de intervenções em saneamento, em duas unidades de conservação de uso sustentável: Reserva Extrativista do Médio Juruá e Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Uacari. Esse projeto seria desenvolvido em um período de dois anos, compatível com o desenvolvimento de uma pesquisa de doutorado.

Neste contexto, o projeto de pesquisa de doutorado foi desenvolvido no tema *impacto à saúde decorrente de ações em saneamento* com enfoque no cenário das Unidades de conservação de uso sustentável na região do rio Juruá, Estado do Amazonas, Brasil.

O projeto de tese não foi desenvolvido somente no ano de ingresso no doutorado, mas vinha sendo planejado ao longo desses anos de experiência na região, a partir da convivência com

diversos atores sociais e de diagnósticos e estudo do arcabouço teórico-conceitual relacionado ao tema. Esse processo auxiliou a compreensão dos diversos temas relacionados à tese e permitiu a elaboração de uma proposta de projeto de tese apresentada à Profa. Dra.Wanda M. R. Günther que, com interesse e dedicação ao projeto, tornou-se minha orientadora, junto ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental (PROCAM) e me acompanhou ao longo desses anos no desenvolvimento da tese aqui apresentada.

Assim, para desenvolver o objetivo e para dar resposta às questões norteadoras da presente tese, esta foi dividida em sete capítulos.

Capítulo 1- SANEAMENTO, SAÚDE E AMBIENTE. O objetivo do capitulo 1 é introduzir questões relacionadas à interface entre saneamento, saúde e ambiente. A partir desse pano de fundo, descrevem-se a hipótese, objetivo geral e perguntas que basearam o desenvolvimento da tese.

Capítulo 2- AVALIAÇÃO DE PROGRAMAS SOCIAIS. O objetivo do capitulo 2 é introduzir a temática sobre avaliação de programas sociais, por meio da apresentação do referencial teórico-conceitual relacionado ao tema. A partir desse pano de fundo, descreve-se a concepção e principais etapas da abordagem de avaliação utilizada na tese: Avaliação Integrada de Impacto em Saúde Ambiental (AIISA).

Os próximos capítulos apresentam o desenvolvimento de cada etapa da AIISA (Contextualização, Desenho, Execução e Análise) no âmbito da proposta da tese de avaliação de impacto à saúde decorrente de ações em saneamento.

Capítulo 3- ETAPA CONTEXTUALIZAÇÃO. Esse capítulo apresenta de forma descritiva os componentes (socioeconômico, histórico, cultural e ambiental) da área de estudo que representam o instrumento conceitual estrutural, um dos instrumentos que dá suporte ao desenvolvimento de uma série de etapas da avaliação proposta na tese.

Capítulo 4- ETAPA DESENHO: INSTRUMENTO CONCEITUAL RELACIONAL. Nesse capítulo, apresenta-se o referencial teórico do principal instrumento da avaliação integrada, o modelo Força Motriz-Pressão-Situação-Exposição-Efeito-Ação (FPSEEA), que é uma estrutura do tipo cadeia para organização de elementos estruturantes, representados por indicadores que descrevem o sistema em consideração**.** A partir desse pano de fundo, são descritos os fundamentos teórico-conceituais utilizados para a construção do modelo FPSEEA.

Capítulo 5- ETAPA DESENHO: INSTRUMENTOS CONCEITUAIS METODOLÓGICOS. Esse capítulo tem por objetivo apresentar os métodos de amostragem, coleta e análise de dados utilizados no desenvolvimento da proposta de avaliação utilizada na tese.

Capítulo 6- ETAPA EXECUÇÃO E ANÁLISE. Nesse capítulo, apresenta-se a discussão dos resultados obtidos em relação ao impacto de intervenções em saneamento na saúde de populações localizadas na área de estudo, de acordo com a integração de todas as etapas que compõem a AIISA.

Capítulo 7- CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES. Nesse capítulo, é apresentada uma síntese das respostas conseguidas para os objetivos propostos e proposições de ampliação da reflexão relacionadas à proposta da tese. Os principais temas abordados foram: i) aspectos relacionados à pertinência do uso da abordagem de avaliação no contexto estudado; ii) conclusões dos impactos na saúde decorrentes das intervenções em saneamento realizadas na área de estudo; iii) proposições e novas hipóteses que estimulem o investimento de estudos dentro de linhas de pesquisas relacionadas ao escopo da tese.

CAPITULO 1 - SANEAMENTO, SAÚDE e AMBIENTE

A saúde, o bem estar e o acesso universal ao abastecimento de água e esgotamento sanitário são reconhecidos oficialmente pelas Nações Unidas como direitos humanos essenciais (ONU, 2010).

Para evidenciar a relevância da correlação entre a provisão de saneamento e a saúde humana, diversos estudos mostram a relação positiva entre o acesso ao saneamento, principalmente água e esgotamento sanitário, e a prevenção de doenças e manutenção da saúde pública (Quadro 1.1).

Quadro 1.1. Relação entre acesso a serviços de saneamento e saúde, por autor e tipo de estudo.

Autor/Ano	Relação	Tipo de estudo
Orrico (2003)	Redução de diarreia (21%) e dores nas costas após intervenção de esgotamento sanitário e abastecimento de água.	Estudo Longitudinal
Fewtrell et al. (2005)	Intervenções de abastecimento de água e esgotamento sanitário na redução do risco de diarreia.	Meta-análise
Barreto et al. (2007)	Redução de diarreia (21%) após intervenção de esgotamento sanitário (rede coletora e tratamento).	Estudo Longitudinal
Clasen et al. (2007)	Melhoria na qualidade da água distribuída e redução de diarreia.	Meta-análise
Cairncross et al. (2010)	Redução de diarreia por: hábito de lavar as mãos (48%), aumento da qualidade da água (17%) e disposição de excreta (36%).	Meta-análise
Bernardes e Günther (2010)	Redução de parasitoses intestinais (40%) após intervenção de abastecimento de água e esgotamento sanitário.	Estudo Longitudinal
Norman et al. (2010)	Redução de diarreia (entre 30% e 60%) com implantação de sistemas de esgotamento sanitário.	Meta-análise

Não há consenso entre esses autores e demais estudos dentro dessa temática em relação ao grau de impacto dos diferentes componentes integrantes do saneamento, notadamente abastecimento de água e esgotamento sanitário, na saúde humana. Algumas revisões sistemáticas apontam que o benefício à saúde é maior com relação às ações de esgotamento sanitário (ESREY, 1996) e outras com intervenções de abastecimento de água e higiene (CURTIS; CAIRNCROSS, 2003; FEWTRELL et al., 2005; CAIRNCROSS et al., 2010). Independente do grau de impacto, os dados apresentados por esses estudos indicam uma indiscutível importância do acesso ao saneamento para alcançar benefícios relacionados à saúde.

Os benefícios proporcionados por investimentos no setor saneamento não estão relacionados, exclusivamente, à redução da transmissão de doenças infecciosas. A principal motivação dos usuários de sistemas de saneamento pode não estar relacionada com a redução da transmissão de doenças, mas sim com aspectos que incluem o desejo por privacidade e conforto (JENKINS; CURTIS, 2005; JENKINS; SCOTT 2007). Além disso, de acordo com Cairncross e Feachem (1993), um dos benefícios do aumento do acesso ao setor de saneamento, principalmente, no que diz respeito ao abastecimento de água, é a redução do gasto de tempo e energia com atividades relacionadas ao abastecimento de água. Geralmente esse é um dos benefícios mais apreciados pela população. Outros estudos apontam os benefícios da provisão de saneamento no aumento da qualidade de vida, bem estar, status social e privacidade (ORRICO, 2003; MAMADOU et al., 2013).

Além dos benefícios à saúde da população local, o investimento no setor de saneamento também trás benefícios econômicos. Seja qual for a medida aplicada, estima-se que os investimentos em água e esgotamento sanitário têm o potencial de gerar elevados retornos econômicos à sociedade. Para além de ganhos na economia no setor de saúde curativa e produtividade, um melhor acesso ao saneamento tem o potencial de gerar efeitos dinâmicos de longo prazo, que refletem no desenvolvimento de uma sociedade (PNUD, 2006a).

Complementando informações sobre os benefícios econômicos do saneamento, o estudo elaborado por Hiromoto (2013) afirma que gastos governamentais com investimentos sociais devem priorizar os setores de saneamento e saúde, pois esses têm um maior impacto na redução da pobreza quando comparado com gastos com previdência e assistência social, principalmente para a parcela da população sob maior vulnerabilidade socioeconômica. Esse dado é importante

no momento histórico vivenciado no Brasil e no mundo, para auxiliar a construção de programas sociais para aqueles que vivenciam uma situação de pobreza absoluta.

Apesar de esses estudos serem relevantes, para estimular a busca pelo melhor modelo de investimento no setor de saneamento, a fim de atingir os benefícios à saúde pública, não existe um modelo único e ideal de planejamento para o setor de saneamento. Diante disso, o planejamento de intervenções em saneamento baseado na realidade socioeconômica e ambiental é fundamental para que intervenções de abastecimento de água, esgoto sanitário e intervenções de higiene, aplicadas separadamente ou de forma integrada, tenham efeito positivo no setor de saúde pública (SOARES et al., 2002).

Um dos pontos que auxilia no planejamento de intervenções em saneamento, visando melhorias nos índices de saúde pública, é o conhecimento da via de transmissão de doenças e a função de componentes do saneamento como barreira para a transmissão das mesmas (Quadro 1.2).

Os exemplos apontados no Quadro 1.2 destacam que a redução da transmissão destas doenças está correlacionada com investimentos no setor de saneamento, dentre eles o aumento do acesso ao abastecimento de água em quantidade e qualidade adequadas no ambiente domiciliar, disposição e tratamento adequado de esgoto e aumento da salubridade do ambiente doméstico.

No entanto, a simples existência dos serviços de saneamento para toda a população não garante por si só a redução da transmissão dessas doenças, tendo em vista que a transmissão das mesmas tem relação com dois componentes:

i) o componente público (existência dos serviços); e

ii) o componente domiciliar.

Quadro 1.2 - Doenças infecciosas relacionadas ao setor de saneamento básico, principalmente abastecimento de água. Vias de transmissão destas doenças e as principais medidas para reduzi-las.

Doença	Mecanismo de transmissão	Estratégias preventivas
Giardíase, Amebíase, Cólera	Pelo consumo de água contaminada	Aumento da qualidade da água consumida por meio de tratamento e intervenções para evitar a contaminação dos mananciais.
Escabiose, Tracoma	Falta de higienização	Aumento da água em quantidade, aumento do acesso de água no ambiente peridomiciliar, aumento de hábitos de higiene.
Schistosomose, Malária, Dengue	Vetores dependem da água no seu ciclo de vida.	Reduzir contaminação da água, aumentar acesso a sistemas adequados de esgotamento sanitário, melhoria do sistema de drenagem e manejo de resíduos sólidos.

Fonte: Elaborado pela autora, adaptado de CAIRNCROSS; FEACHEM, 1993

O componente público diz respeito às intervenções em saneamento, tais como sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e manejo de resíduos sólidos. O componente domiciliar é influenciado por variáveis sociais e diz respeito à área sob controle do domicílio, como reservatórios de água domiciliares, recipientes utilizados para armazenar a água consumida, além da manutenção da salubridade do ambiente peridomiciliar (CAIRNCROSS et al.,1996).

Diante disso, é importante que o planejamento de intervenções em saneamento voltadas a melhoria nos indicadores de saúde pública considere dentro de suas ações esses dois domínios e a importância de intervenções educativas relacionadas a hábitos de higiene, a fim de promover a saúde da coletividade.

Como exemplo da interface entre o domínio publico e o domiciliar, o estudo realizado em área periurbana da região metropolitana de São Paulo aponta melhores indicadores de qualidade da água para consumo humano em componente público (tanques coletivos) em relação às alternativas domiciliares (poços domiciliares) (RAZZOLINI et al, 2011). No entanto, a porcentagem das amostras nos tanques coletivos em desacordo com os padrões brasileiros de potabilidade para consumo humano poderia atingir números ainda menores com intervenções educativas relacionadas a hábitos de higiene e manutenção dos tanques.

A relevância da inclusão de intervenções educativas desenvolvidas de forma integrada com a ampliação de acesso aos serviços do setor de saneamento para se atingir os benefícios desse setor é evidenciada pelos resultados de estudos que apontam os benefícios à saúde decorrentes de mudanças comportamentais e de higiene desenvolvidas junto com a ampliação de acesso aos serviços do setor de saneamento (ESREY et al., 1991; VANDERSLICE; BRISCOE, 1995). Além desses estudos, a meta análise desenvolvida por Curtis e Cairncross (2003), apresenta evidências que o hábito de lavar as mãos com sabão pode reduzir o risco de doenças diarreicas em até 47%.

1.1 Saneamento e saúde com enfoque na Região Amazônica e o meio rural

1.1.1 Situação de Saneamento

Pelas peculiaridades apresentadas pelo agrupamento populacional foco do presente estudo, meio rural da região Amazônica, será abordada nessa seção uma discussão de aspectos de saúde e saneamento desse contexto.

O cenário do saneamento no Brasil mostra que a população ainda sofre com o déficit de serviços de saneamento em proporções diferentes, dependendo do tipo de serviço e região geográfica (Tabela 1.1). Nesse contexto, provavelmente não será possível alcançar as metas número 7 dos Objetivos do Milênio, elaborada pelas Nações Unidas, que sugerem redução pela metade da população sem acesso aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário até 2015, de maneira a beneficiar 89% (água) e 72% (esgoto) da população com esses serviços. No Brasil, o déficit de acesso a esses serviços concentram-se na região Norte e Nordeste e, portanto, as populações dessas regiões serão as mais prejudicadas por não se alcançar metas propostas.

Tabela 1.1 - População brasileira e proporção de domicílios com serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, por tipo de serviço para o Brasil e suas regiões.

	Número de habitantes *	População em área urbana *	População em área rural *	Rede geral de abastecimento de água**	Rede geral de coleta de esgoto**
Brasil	190.732.694	84,4%	15,6%	78,6%	57,4%
Norte	15.865.673	73,5%	26,5%	45,3%	3,8%
Nordeste	53.078.137	73,1%	26,9%	62,0%	22,4%
Centro-Oeste	14.050.340	88,8%	11,2%	87,5%	33,7%
Sudeste	80.353.724	92,9%	7,1%	84,2%	69,8%
Sul	27.384.815	84,9%	15,1%	78,6%	30,2%

Fonte: IBGE, 2008**, 2010*

Além da disparidade dos serviços de saneamento da região norte com a média nacional, existem desigualdades entre o urbano e o rural, em relação à cobertura de serviços. Observamos que, no meio rural, de acordo com os dados da pesquisa nacional por amostra de domicílios (PNAD), apenas 33% da população tem acesso ao serviço de rede geral de abastecimento de água e 73% tem acesso a qualquer alternativa de esgotamento sanitário (fossa séptica, fossa seca etc..), ou seja, 27% ainda depositam seus dejetos a céu aberto (IBGE, 2008).

Extrapolando esses dados para a população rural brasileira (29.754.300 habitantes), de acordo com o censo demográfico de 2010, observamos que esses 27% representam cerca de 8 milhões de habitantes, sem acesso a qualquer infraestrutura de contenção de dejetos. Esses números são alarmantes e colocam o Brasil rural na questão do saneamento equiparado a realidades do Afeganistão, que possuem baixo índice de desenvolvimento humano (0,349) (PNUD, 2010).

Pela inter-relação entre água e esgoto, no que se refere às vias de transmissão de doenças infecciosas, avanços desiguais do acesso à água em relação ao esgotamento sanitário pode não oferecer os benefícios esperados em termos de saúde pública, uma vez que a possível contaminação da água de abastecimento pela falta de serviços de esgoto sanitário é um importante meio de transmissão de doenças.

1.1.2 Situação de saúde relacionada ao saneamento

Dados relacionados à saúde refletem a falta de investimento no setor saneamento. O indicador taxa de mortalidade na infância (número de óbitos de menores de 5 anos) aponta que a média nacional brasileira, em 2010, era de 19 por mil nascidos vivos, sendo que casos de diarreia aguda são responsáveis por 2,1% dessas mortes (DATASUS, 2011). A região norte apresenta valores acima dessa média, com 25 por mil nascidos vivos, com 3,5% decorrentes de casos de diarreia aguda. Além desses dados, Oliveira et al. (2010) mostraram que, em 2007, a segunda maior causa de internações hospitalares de crianças, de zero a quatro anos, no país, foi decorrente de doenças causadas por parasitoses intestinais.

Esta realidade, tanto em relação ao acesso aos serviços de saneamento, quanto em relação às doenças relacionadas à inadequação desses serviços, é ainda pior nas regiões Norte e Nordeste, que apresentaram dados mais desfavoráveis que a média nacional, tanto para o acesso aos serviços de saneamento quanto para os indicadores de saúde, como parasitoses intestinais (Figura 1.1).

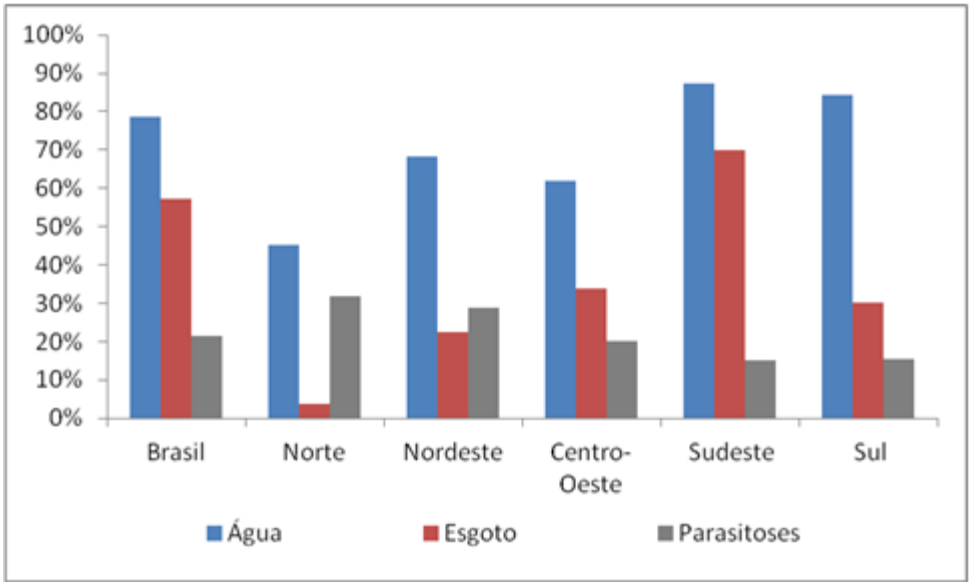

Figura 1.1 - Acesso aos serviços de abastecimento de água*, serviços de esgotamento sanitário* e internações hospitalares causadas por Parasitoses intestinais **, no Brasil e suas regiões.
Fonte: (IBGE, 2007*; DATASUS, 2007**).

O Brasil apresentou nas duas últimas décadas grande diminuição no número de internações por doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado (DRSAI). Esse número, que em 1993, era de 732,8 por 100 mil habitantes, caiu para 320,6 casos por 100 mil habitantes, em 2010, o que representa redução de aproximadamente 50%. Na região Norte, os números ainda eram elevados em 2010, com 691 interações por 100 mil habitantes, enquanto na região Sudeste esse número chegou a 121 por 100 mil habitantes (IBGEa, 2011). Esses dados podem ser visualizados na Figura 1.2.

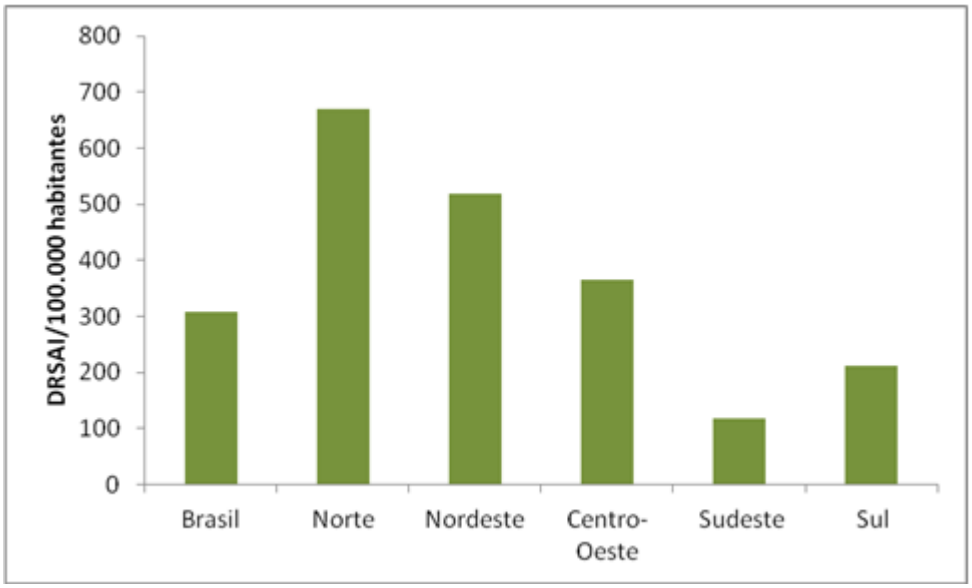

Figura 1.2 - Número médio de internações hospitalares por Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado (DRSAI) por 100.000 habitantes, no Brasil e suas regiões. Fonte: IBGEa, 2011.

Além de dados oficiais do IBGE, estudos realizados na região Norte e Nordeste do país (NORMAN et al., 2010; BARRETO et al., 2007 ; ORRICO, 2003 e BERNARDES; GÜNTHER, 2010), contribuíram para fortalecer a interface entre o acesso aos serviços de saneamento e higiene e a saúde, indicando que investimentos no setor contribuem para a melhoria dos indicadores de incidência de doenças, cuja transmissão está associada à deficiência de acesso ao saneamento.

Além desses estudos, as taxas de parasitoses intestinais apresentadas na área rural da Região Amazônica, relacionadas ao déficit de acesso ao saneamento, variam entre 53,4% e 76% (SILVA, 2006; RIOS et al., 2007; BERNARDES; GÜNTHER, 2010). A taxa de parasitose

intestinal de 75%, descrita para a mesma região há quase um século (1910), enquadra se nessa mesma faixa, indicando que as mudanças foram pouco significativas ao longo de um século (BATISTA,1972).

Tanto no estudo realizado em 1910, quando nas publicações mais recentes, a melhoria no acesso ao saneamento é apontada como uma das estratégias preventivas mais relevantes para a reversão desse quadro. Entretanto, pouco se avançou para que as populações que vivem no meio rural brasileiro tivessem acesso universalizado a esse direito humano, reconhecido oficialmente pela ONU, em julho de 2010 (ONU, 2010).

1.2 Aspectos históricos das intervenções em saneamento rural no Brasil

No Brasil, a institucionalização da questão do saneamento rural teve início na primeira década do século XX, por meio de campanhas de médicos sanitaristas, dentre eles, Oswaldo Cruz. A meta dessas campanhas era voltada para o desenvolvimento de pesquisas e ações relacionadas ao saneamento do meio rural, cujo objetivo principal era a melhoria da salubridade do meio e da qualidade de vida de populações rurais, a fim de aumentar a viabilidade de ocupação do interior do país.

As campanhas de saneamento realizadas nesta época permitiram o término das obras da Estrada de Ferro Madeira-Mamoré, cuja construção havia sido interrompida pelo grande número de mortes entre os operários. Dentre as recomendações para melhoria dos indicadores de saúde da população, constam avanços de acesso ao saneamento e medidas de higiene, tais como lavar as mãos e uso de calçados (BATISTA, 1972).

Em 1942, a criação do Serviço Especial de Saúde Pública (SESP), em cooperação com o Institute of Interamerican Affairs do Governo Americano, foi um marco importante para o desenvolvimento do saneamento rural. Este serviço atuava com ações de saneamento e assistência médico-sanitária em regiões despovoadas e extremamente pobres, como os interiores do Nordeste e da Amazônia. O principal objetivo dessas ações era o melhoramento da salubridade do meio e da qualidade de vida de populações em áreas onde ocorria o desenvolvimento de atividades econômicas como extração da borracha e minério. Em 1960, o SESP passou a ser uma fundação vinculada ao Ministério da Saúde (FSESP) (BRASIL, 2004a).

Na década de 1970, o Governo Federal cria o Plano Nacional de Saneamento (PLANASA), cujo principal objetivo era a melhoria da cobertura de saneamento em centros urbanos, visto que nesse período o Brasil passa por um crescente processo de urbanização. Contudo, pequenos municípios e o meio rural ficam fora das ações previstas nesse programa.

Na década de 1980, o Governo Federal tenta suprir a demanda de saneamento em pequenos municípios e no meio rural por meio da criação do programa nacional de saneamento rural- PRORURAL, que contava com a atuação da FSESP. Nem o PLANASA, nem o PRORURAL tiveram continuidade na década de 1990.

O setor de saneamento rural passa a ter maior amparo institucional em 1991, quando o poder executivo institui a FUNASA, mediante incorporação da FSESP e SUCAM (Superintendência de Campanha de Saúde Pública). A FUNASA foi criada com a missão de "Promover a inclusão social por meio de ações de saneamento ambiental e de ações de atenção integral à saúde dos povos indígenas, com excelência na gestão e em consonância com o Sistema Único de Saúde (SUS)". Dentre seus objetivos, podemos destacar o fomento de ações de saneamento ambiental para populações localizadas no meio rural em áreas de remanescentes de quilombos, de assentamentos e de reservas extrativistas, com enfoque especial em áreas indígenas (FUNASA, 2011).

Apesar dessa abrangência de público alvo sujeito às ações de saneamento fomentadas pela FUNASA, estas têm sido mais direcionadas às populações indígenas e pequenos municípios, sendo que nestes o enfoque é majoritariamente em ações de melhoria da cobertura de serviços de saneamento nas sedes municipais.

Os dados da FUNASA relativos às ações em saneamento rural mostram que, do total de convênios firmados de 2003 a 2009, apenas 14% foram voltados para ações de saneamento rural, sendo que deste montante 73% foram destinados para projetos em áreas indígenas e o restante (27%) contemplou projetos em todo o restante do universo rural brasileiro (BRASIL, 2011a).

Esses dados evidenciam que, mesmo com a existência da FUNASA como apoio institucional para o desenvolvimento de ações no setor de saneamento rural, a melhoria no cenário de acesso aos serviços está longe de atingir os princípios de equidade e universalização previstos na Lei Nacional de Saneamento Básico (BRASIL, 2007a).

É importante salientar que apesar dos relatórios da FUNASA apresentarem informações sobre os gastos, convênios e ações realizadas, não há um mecanismo dentro do órgão que

disponibilize, para a sociedade, informações sobre a efetividade da implantação dos sistemas conveniados e nem avaliações sobre a efetividade do uso dos sistemas pela população a curto, médio e longo prazo.

Em relação às unidades de conservação (UCs) de uso sustentável, localizadas no meio rural brasileiro, poucas foram as ações que priorizaram a questão da qualidade de vida das pessoas que ali habitam, como forma de garantir os objetivos legalmente propostos no Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) para esse modelo de unidade de conservação.

Como exemplo, podemos destacar que a grande maioria das instruções normativas do órgão gestor federal-Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio)- são voltadas a questões ambientais e, com raras exceções, se investiu em norma voltada aos direitos humanos e serviços essenciais às populações residentes nas unidades de conservação de usos sustentável.

Uma exceção é a Portaria Interministerial MDA/MMA nº 3 de 3/10/2008, que reconheceu os povos e as comunidades tradicionais das UCs das categorias Reserva Extrativista e Reserva de Desenvolvimento Sustentável, como potenciais beneficiários do Programa Nacional de Reforma Agrária. Tal ação facilita o acesso dessa população ao crédito diferenciado associado à Política de Reforma Agrária.

Uma das alternativas para avançar no acesso ao saneamento nessas modalidades de UCs seria o desenvolvimento da ação conjunta entre instituições envolvidas com politicas públicas ambientais, de moradia e de saúde.

Na década de 1990, algumas iniciativas foram desenvolvidas com o intuito de contornar a precariedade de cobertura de serviços de saneamento no meio rural brasileiro. Dentre essas iniciativas, podemos destacar aquelas estruturadas a partir da autogestão por cooperativas de associação de moradores, em parceria com as companhias estaduais responsáveis pelo setor de saneamento. Dentre os modelos destacam-se:

- O *Sistema Integrado de Saneamento Rural* (SISAR), programa modelo desenvolvido no estado do Ceará;
- A *Central de Associações Comunitárias para Manutenção de Sistemas de Abastecimento de Água* (CENTRAL-BA), desenvolvido no semiárido baiano.

Esses dois programas baseiam-se em um modelo de gestão no qual o poder público (companhia estatal) é responsável pela implantação da estrutura física e as comunidades, por

meio de cooperativas, ficam responsáveis pela operação e manutenção dos sistemas implantados (PNUD, 2006b).

Tanto o SISAR quanto a CENTRAL assumem a forma de organizações da sociedade civil sem fins lucrativos e compostas por representantes de todas as associações comunitárias das comunidades beneficiadas com saneamento rural. Dentre suas atribuições estão:

- Prestar assistência técnica preventiva e corretiva;
- Controlar a qualidade da água;
- Realizar ações de educação sanitária; e
- Repassar informações operacionais às companhias estaduais.

O objetivo dessas organizações é viabilizar que os sistemas de saneamento rural sejam administrados por representantes das comunidades rurais beneficiadas, de forma autossustentável.

Em ambos os casos, as organizações cobrem custos de manutenção preventiva e corretiva dos sistemas, como a compra de equipamentos e peças de reposição, por meio da cobrança de taxas de consumo de água nas comunidades. No entanto, conforme estudo de avaliação da CENTRAL, até 2005 a sustentabilidade dos sistemas não se efetivava apenas com os recursos das taxas pagas pela comunidade e o sistema se mantinha com convênio do banco alemão - KfW (LOUREIRO et al., 2006).

As duas organizações são legalmente instituídas como prestadoras de serviços públicos de saneamento básico, de acordo com o Inciso 1, do Artigo 10, da Lei Federal n° 11.445/2007:

> [...] os serviços públicos de saneamento básico cuja prestação o poder público, nos termos de lei, autorizar para usuários organizados em cooperativas ou associações, desde que se limitem a: Localidade de pequeno porte, predominantemente ocupada por população de baixa renda, onde outras formas de prestação apresentem custos de operação e manutenção incompatíveis com a capacidade de pagamento dos usuários.

O principal benefício desses modelos de saneamento rural é o impacto que gera na qualidade de vida da população, pela universalização do acesso aos serviços de saneamento para a população, além de estimular a organização comunitária e educação sanitária.

Entretanto, modelos de autogestão podem eximir totalmente o envolvimento do poder público municipal e dificultar a sustentabilidade dos projetos, em longo prazo. Essa situação pode ser exemplificada por situações nas quais problemas técnicos de alta complexidade não são solucionados pelas comunidades e/ou organizações, mas poderiam ser solucionados com recursos

humanos qualificados do poder público local que, por ser legalmente o responsável pelos serviços de saneamento, deveria auxiliar na manutenção desses sistemas em longo prazo, caso tivessem sido inseridos dentro do modelo de gestão.

Independentemente do modelo e abordagem de proposta de políticas públicas ou intervenções que visem aumentar o acesso de saneamento no meio rural, deve-se incluir no processo uma etapa que envolva a avaliação ao longo da concepção, do planejamento e da implantação das abordagens. A estratégia de incluir essa etapa no processo permite compreender os processos, impactos e resultados da implantação dessas intervenções em saneamento, notadamente em relação à saúde, bem estar e qualidade de vida das populações beneficiadas.

1.3 Objetivo e a problemática da pesquisa

Diante do contexto apresentado, defende-se a hipótese de que o processo de avaliação tem papel relevante na construção do conhecimento das relações entre saneamento e saúde, no meio rural brasileiro. A partir dessa hipótese, o objetivo geral da presente tese é definido como:

Avaliar, com base em abordagem de avaliação integrada em saúde ambiental, o impacto à saúde decorrente da implantação de intervenções em saneamento, em populações de comunidades localizadas em unidades de conservação de uso sustentável na região do Médio Juruá, no estado do Amazonas.

A partir desse objetivo, a tese foi desenhada para construir conhecimento a partir das seguintes perguntas:

I. Qual é a magnitude de impacto que a implantação de intervenções em saneamento tem sobre a saúde da população de comunidades localizadas em unidades de conservação de uso sustentável?
II. A ferramenta de avaliação apresentada na publicação “Avaliação de impacto na saúde das ações de saneamento: marco conceitual e estratégia metodológica”(BRASIL, 2004b) presta-se como proposta metodológica de avaliação e é passível de aplicação para a realidade estudada?

III. Dentre os indicadores que compõem a ferramenta de avaliação, existem aqueles com maior sensibilidade para exprimir o impacto à saúde da população decorrente da implantação de intervenções em saneamento?

Pela importância da avaliação dentro da hipótese da presente tese, torna-se relevante apresentar um detalhamento teórico-conceitual e metodológico sobre processos avaliativos.

Diante disso, no próximo capitulo será desenvolvida discussão no âmbito da temática avaliação, com enfoque em abordagens de avaliação integrada em saúde ambiental, com foco no impacto à saúde da implantação de serviços de saneamento.

CAPITULO 2- AVALIAÇÕES DE PROGRAMAS SOCIAIS

Há um crescente consenso entre os estudiosos que cada caso particular do processo de avaliação requer a seleção de critérios e indicadores embasados em novas concepções teóricas e metodológicas de avaliação ou amparados em concepções preexistentes. A forma como se dá esse procedimento está diretamente relacionada ao objeto, ao objetivo e ao contexto do processo de avaliação, que por sua vez tem efeitos diretos nos resultados obtidos (HARTZ, 1997; CONTANDRIOPOULOS et al., 1997; HANSEN, 2005).

De acordo com Contandriopoulos et al., (1997), o processo de avaliação tem diversas funções e objetivos. Dentre eles, podemos citar:

- Auxiliar no planejamento e execução de uma intervenção;
- Aprimorar as intervenções para que estas possam ser executadas de forma mais adequada no contexto sobre avaliação ou sob outra realidade e/ou contexto;
- Determinar os impactos de possíveis pontos chave do processo de intervenção, que têm algum tipo de associação com os efeitos, a fim de gerar informações no processo de decisão relacionado à manutenção, modificação ou interrupção das intervenções sob avaliação;
- Auxiliar na construção do conhecimento teórico em relação ao objeto sob avaliação.

Posto que o desenvolvimento dessa tese ampara-se fortemente no campo da avaliação, apresentaremos ao longo desse capítulo as bases teóricas e conceituais relacionadas à avaliação de programas, com o enfoque em abordagens de avaliação integrada de impacto em saúde ambiental.

2.1. Avaliação: Discussão Conceitual

O termo avaliação pode estar presente no âmbito de diversos campos do conhecimento, como avaliação de programas sociais, avaliação de políticas públicas, entre outros. A variação do uso de abordagens de avaliação tem gerado ampla variedade conceitual e metodológica dentro desse campo e, portanto, a definição das opções conceituais e metodológicas utilizadas é um dos pontos cruciais dentro do processo de avaliação (CONTANDRIOPOULOS et al., 1997).

O foco da presente tese é a avaliação de um programa de implantação de intervenções em saneamento, que não está vinculado diretamente a uma política pública específica do setor.

A definição conceitual de avaliação dentro de avaliação de programas não é trivial, uma vez que cada estudioso sobre o tema acaba por defini-la da maneira a melhor embasar conceitualmente as suas linhas de pesquisa. Portanto, a literatura sobre o assunto oferece ampla variedade de definição do termo avaliação e vale destacar os seguintes exemplos.

A definição de avaliação utilizada por Rossi et al. (2004) remete a análise de programas, geralmente em andamento, baseada em esforços organizados e planejados, visando melhorias de um problema social ou condição social.

Hartz (1997) diz que:

> [...] Avaliar consiste fundamentalmente em fazer um julgamento de valor a respeito de uma intervenção ou sobre qualquer um de seus componentes, com o objetivo de ajudar na tomada de decisões. Este julgamento pode ser resultado da aplicação de critérios e normas (avaliação normativa[1]) ou ser elabora a partir de um procedimento científico (pesquisa avaliativa[2]).

Da mesma forma, Contandriopoulos et al. (1997) considera a avaliação como um julgamento sobre uma intervenção ou sobre qualquer dos seus componentes com o objetivo de auxiliar na tomada de decisões.

Por sua vez, a definição de Aguilar e Ander-Egg (1994) do termo avaliação pode ser descrita como:

> [...] uma forma de pesquisa social aplicada, sistemática, planejada e dirigida, que se destina a identificar, obter e proporcionar, de maneira válida e confiável, dados e informações suficientes e relevantes para apoiar um juízo sobre o mérito e o valor dos diferentes componentes de um programa (tanto na fase de diagnóstico, quanto na de programação e execução) ou de um conjunto de atividades que se realizam, foram realizadas ou se realizarão. O propósito da avaliação é produzir efeitos e resultados concretos que servem de base ou para tomada de decisão racional e inteligente entre cursos de ação, ou para solucionar problemas e promover o conhecimento e compreensão dos fatores associados ao êxito ou fracasso de seus resultados.

Assim, como a variação de definição do conceito de avaliação a bibliografia especializada, traz ampla gama de abordagens metodológicas sobre o tema, sendo que cada autor

---

[1] O termo avaliação normativa foi definido por Hartz (1997) como o estudo de cada componente avaliado em relação a normas e critérios. Esse tipo de avaliação corresponde a funções de monitoramento e consiste em fazer um julgamento sobre uma intervenção, comparando os dados obtidos com critérios e normas.

[2] A pesquisa avaliativa é a intersecção de características de pesquisa científica e da avaliação normativa e pode ser definida como: "análise dos fundamentos teóricos, da produtividade, dos efeitos e do rendimento de uma intervenção, assim como as relações existentes entre a intervenção e o contexto no qual ela se situa, geralmente com o objetivo de ajudar na tomada de decisões [...]. Fazer pesquisa avaliativa de uma intervenção consistirá em fazer várias análises e, para tanto, teremos frequentemente que apelar para várias estratégias de pesquisa e considerar as perspectivas de diferentes atores envolvidos na intervenção avaliada [...] Os métodos para analisar a eficácia de uma intervenção são muitos. Estes podem ser quantitativos e qualitativos."

propõe uma nova concepção metodológica de avaliação ou modifica algumas preexistente (ALKIN, 2004).

Diante dessa amplitude de possibilidades de abordagens e conceitos de avaliação, Belloni et al. (2000) recomendam uma criteriosa discussão conceitual e metodológica no processo de elaboração e uso de instrumentos avaliativos. Essa etapa dentro do processo de avaliação é fundamental para situar os atores sociais envolvidos no processo e facilitar a interpretação do processo avaliativo.

O conceito de avaliação que ampara a presente tese é uma síntese das definições apresentadas anteriormente, ou seja:

A avaliação pode ser definida como um processo de julgamento de uma intervenção, elaborado a partir de um procedimento científico, que produz resultados e informações relevantes e confiáveis, que tem como principal critério analítico a efetividade. Esse processo serve de base ou para tomada de decisão ou para solucionar problemas e promover o conhecimento e compreensão dos fatores associados ao êxito ou fracasso em atingir os resultados esperados.

O termo efetividade, utilizado em abordagens de avaliação, envolve a análise da relação entre a implantação de um programa e a capacidade de produzir um efeito, que pode ser negativo ou positivo. Ou seja, avalia-se pontos positivos e negativos em termos de uma efetiva mudança nas condições sociais prévias das populações atingidas pelo programa sob avaliação (FIGUEIREDO; FIGUEIREDO, 1986). O uso da efetividade como critério analítico tem sido sugerido como elemento base em estratégias metodológicas propostas para avalição de impacto de ações de saneamento na saúde (BORJA; BERNARDES, 2013) e, portanto, foi considerado elemento integrante no desenvolvimento da avaliação da tese.

Ao inserir o termo julgamento dentro do conceito de avaliação, partimos do princípio que a avaliação não foi desenvolvida sem atribuições de valores nem sob uma condição de total neutralidade científica. Pelo contrário, partimos do pressuposto de que todo o processo de julgamento envolve atribuições de valores ideológicos por aqueles que desenvolvem a avaliação (GUBA; LINCOLN, 1989; ARRETCHE, 1998).

Assim, é importante apresentar, de forma sintética, sob quais pilares a avaliação considerada na presente tese se sustenta. Dentre eles podemos destacar:

1) Intervenções em saneamento tem o potencial de trazer impactos positivos à saúde humana, que estão relacionados à integração de aspetos técnicos, sociais e ambientais;
2) Acesso ao saneamento constitui um direito humano essencial e, portanto, as intervenções em saneamento devem seguir o princípio da universalidade, equidade, participação e controle social e não podem ficar sujeitos aos critérios do mercado;
3) A temática envolvendo impactos à saúde humana decorrentes de intervenções em saneamento tem caráter complexo, com questões envolvendo causalidades múltiplas e, por isso, requerem abordagens de avaliação de tais impactos que sejam interdisciplinares e integradas;
4) As alternativas de saneamento devem focar na saúde publica, buscando a melhoria das condições de vida da população beneficiada;
5) Avaliações têm como objetivo auxiliar atores sociais envolvidos no processo a compreender melhor os fatores que afetam a saúde, para que políticas e tecnologias sejam elaboradas para melhor servir às necessidades humanas.

2.2 Avaliação integrada em saúde ambiental: Foco no impacto à saúde humana de um programa de implantação de ações em saneamento.

A partir do processo de avaliação integrada é possível dar suporte ao desenvolvimento de modelos de intervenções em saneamento que reúnam as dimensões tecnológica, socioeconômica e ambiental dos serviços de saneamento.

Em saúde ambiental, definida como a relação entre fatores ambientais e a saúde das pessoas expostas, há dificuldades no estabelecimento das relações causais efetivas. Em geral, esta relação é de natureza sistêmica, cujos componentes do sistema em análise se inter-relacionam de forma multilateral, envolvendo várias áreas do conhecimento e dificilmente existe uma única relação de causa e efeito.

A tentativa de propor abordagens de avaliação em saúde ambiental, baseadas no arcabouço teórico-conceitual e metodológico do campo da epidemiologia, não é suficiente para abranger a complexidade das relações entre o campo saúde e ambiente, pois geralmente essas abordagens são baseadas unicamente nos efeitos relativos a uma dada situação de risco e muitas vezes desconsideram o contexto de execução de programas e os diversos atores sociais envolvidos no processo de avaliação (DENIS; CHAMPAGNE 1997).

Assim, um dos desafios nas abordagens de avaliação em saúde ambiental, está na sua condução a partir da intersetorialidade que reúna dimensões tecnológicas, socioeconômicas e politica e que ultrapassem as avaliações que consideram apenas questões de exposição e efeito.

No caso do setor saneamento, considerado tema de saúde ambiental, o risco sistêmico à saúde humana decorre da existência ou carência de uma variedade de sistemas (água, esgoto, resíduos sólidos e drenagem), compostos por subsistemas com ampla variedade de características ambientais, sociais, econômicas e políticas, que interferem direta ou indiretamente nos efeitos da ausência ou deficiência desses sistemas sobre a saúde humana.

Políticas públicas e programas voltados ao saneamento resultam em uma variedade de impactos sobre o ambiente, a economia, condições sociais e saúde (Soares et al. 2002). Assim, abordagens de avaliação integrada de programas implantados no setor são de fundamental importância para o desenvolvimento de novas propostas para ampliar o acesso de qualidade ao saneamento, viabilizando o alcance das metas de desenvolvimento do milênio, como a "redução pela metade, até 2015, da proporção de pessoas no mundo sem acesso à água potável segura e ao saneamento básico" (ONU, 2007).

O desenvolvimento de proposta de avaliação baseada em análise sistêmica para o setor não é trivial e não se resume a um único modelo possível e ideal; quanto mais integrada for a proposta de avaliação, incluindo as diversas dimensões envolvidas na questão, maior a chance de se chegar a correlações que mais se aproximam da realidade.

Algumas propostas de avaliação integrada em saúde ambiental trazem em termos conceituas e metodológicos a preocupação com a natureza multidisciplinar do processo de avaliação de questões ambientais e de saúde. Dentre essas, destaca-se a Avaliação Integrada de Impacto em Saúde Ambiental (AIISA), que é uma abordagem concebida com base em diferentes métodos integrados de avaliação.

A AIISA foi a abordagem de avaliação escolhida para amparar teórica e conceitualmente o desenvolvimento da avaliação utilizada na presente tese. Essa abordagem foi escolhida por valorizar o detalhamento e a sistematização do processo de avaliação, viabilizando a compreensão e a divulgação do processo avaliativo para diversos atores sociais envolvidos e interessados. Portanto, faremos uma descrição detalhada da sua base teórico-conceitual, características e objetivos.

A AIISA é definida por Briggs (2008) como uma maneira de avaliar: “i) problemas relacionados à saúde decorrentes de questões ambientais e ii) impactos de políticas e intervenções que afetam o meio ambiente e a saúde, considerando a complexidade, interdependências e incertezas do mundo real”.

O termo saúde utilizado considera não só aspectos de morbidade e mortalidade, mas o seu conceito ampliado que inclui o bem estar físico, mental e social. Assim, os efeitos na saúde são decorrentes da exposição a fatores de riscos ambientais como também sociais e, portanto, estão relacionados com a existência do risco e com as características sociais da população, às vulnerabilidades, atitudes e valores, políticas públicas, etc.

Além disso, essa proposta de avaliação considera ao longo de uma rede causal a integração entre elementos que representam diversas áreas do conhecimento relacionadas ao problema, como políticas públicas e inter-relações geográficas e temporais.

Um dos pontos chave dessa abordagem de avaliação é que os impactos do ambiente sobre a saúde devem ser abordados de acordo com o contexto do programa avaliado. Assim, essa proposta de avaliação não considera somente as dimensões de ambiente e saúde, mas também dimensões econômicas, sociais e estilo de vida, dentro dos quais muitas vezes se desenrolam os impactos na saúde ambiental.

A AIISA busca trazer informações sobre as potenciais influências ambientais na saúde pública, a fim de auxiliar na tomada de decisões e elaboração de políticas e intervenções para proteger e aumentar a saúde humana.

Resumindo, alguns pontos chaves que definem a forma de construção da AIISA são:

- O desenho da avaliação deve ser elaborado especificamente para lidar com questões complexas, uma vez que as dimensões entre meio ambiente e saúde interagem na maioria das vezes de maneira complexa;
- Buscar fornecer uma medida equilibrada e sintética dos impactos, por meio da ponderação dos vários efeitos sobre a saúde;
- Ser desenhada para ser participativa e envolver todos os atores sociais interessados na questão.

A construção da proposta da AIISA, elaborada por Briggs (2008), foi desenvolvida com base em outras abordagens de avaliação que, por sua vez, foram concebidas para alcançar

diferentes objetivos dentro do campo das relações entre ambiente e saúde humana. Dentre as influências para a elaboração da base teórico-conceitual da AIISA podemos incluir:

- Avalição Comparativa de Risco (ACR);
- Avaliação Integrada de Risco (AIR);
- Avaliação de Impacto na Saúde (AIS);

Embora essas abordagens tenham alguns pontos em comum, como a preocupação em considerar a natureza multidisciplinar ao longo do processo de avaliação de questões de saúde ambiental, elas foram desenvolvidas com variações no objeto, objetivo e base teórica-conceitual (BRIGGS, 2008).

Vale uma breve descrição de suas principais características para melhor compreendermos a escolha da abordagem de avaliação selecionada para o presente estudo (AIISA), em detrimento de outras abordagens de avaliação.

A ACR foi desenvolvida como proposta de avaliação e comparação de uma multiplicidade de fatores de risco dentro de um modelo descritivo unificado, considerando as características específicas de cada um dos fatores de risco. A ideia é avaliar modificações na saúde da população por meio de variações da distribuição da população exposta a um ou mais fatores de risco. A construção de uma matriz unificada busca a incorporação de determinantes causais da saúde localizados em diferentes áreas do conhecimento, como ciências sociais, ciências médicas e ciências ambientais.

Na abordagem do ACR:

1) A carga de doença na população é resultante de uma exposição observada e comparada com vários níveis de exposição, ao invés de se comparar com casos controle de não expostos.

2) Considera inter-relações entre fatores de risco e efeitos determinados pelas doenças, o que permite fazer uma análise de combinação de fatores de risco, incluindo os efeitos conjuntos de alterações em múltiplos fatores de risco.

3) A carga de doenças e os prejuízos à saúde são convertidos em uma medida síntese de saúde da população, que viabiliza a comparação entre resultados fatais e não fatais e também considera gravidade e duração.

De acordo com Murray et al. (2003), é importante ressaltar que essa forma de avaliação de risco não é uma proposta de avaliação de intervenção, a qual tem como objetivo estimar os benefícios de uma dada intervenção em uma população específica, em um dado tempo. O

principal foco da ACR é mapear cenários alternativos de saúde da população de acordo com mudanças na exposição de fatores de risco ao longo do tempo.

Assim, em termos de contribuições para tomadas de decisão, essa abordagem busca levantar informações sobre opções para reduzir a carga decorrente de uma doença por meio de modificações no padrão de exposição aos fatores de risco.

Dessa forma, não seria uma abordagem adequada para ser utilizada na proposta de avaliação da relação saneamento e saúde da presente tese, que tem como foco de avaliação uma intervenção em uma população específica, em um dado tempo.

A AIR tem sido utilizada para definir processos nos quais dados independentes são alinhados de forma conjunta, possibilitando uma avaliação mais compreensiva e integrada de risco humano e ambiental (BRIDGES, 2003). A AIR foi definida pela OMS/IPCS (2001), como "[...] abordagem com bases científicas que combina o processo de estimativa de risco para humanos (considerando propriedades perigosas dos agentes dentro de condições de exposição específica), biota e recursos naturais em uma única avaliação [...]"

Apesar dessa definição de avaliação ser ampla o suficiente para abranger diferentes temáticas dentro da saúde ambiental, essa proposta de avaliação integrada tem sido mais utilizada em estudos para limitar padrões de exposição para substâncias tóxicas dentro dos temas, pesticidas, cosméticos, novos químicos industriais e organismos geneticamente modificados.

A AIS é uma proposta de avaliação voltada à saúde das populações humanas, que utiliza uma combinação de procedimentos, métodos e ferramentas para coletar e interpretar evidências dos potenciais efeitos positivos ou negativos de intervenções (projetos, programas e políticas) na saúde de uma população. A AIS busca com seus resultados influenciar tomadores de decisão a selecionar medidas que visem à redução dos impactos negativos e ao aumento dos benefícios à saúde (MINDELL; JOFFE 2003; JOFFE; MINDELL2005).

Apesar de existir uma amplitude de definições de AIS na literatura, o objetivo geral ao aplicar esse método de avaliação é influenciar tomadas de decisão voltadas à minimização do dano e à maximização dos benefícios a saúde, de uma dada proposta ou programa. Isso pode ser atingido de três formas: i) levantando a consciência de que ações afetam a saúde nos tomadores de decisão; ii) informando tomadores de decisão sobre o provável impacto de uma decisão em particular; e iii) auxiliando os potencialmente afetados pelas decisões a participarem da formulação de propostas e contribuírem nas tomadas de decisão.

A revisão de Mindell et al.(2008) sobre os diferentes instrumentos conceituais utilizados em propostas de AIS aponta que estudos que usam essa abordagem são amparados em diversos conceitos, formatos, procedimentos e metodologias. No entanto, estes geralmente compartilham a relevância da definição clara de estágios do programa, de modelos socioeconômicos e ambientais e da interface entre as evidências da pesquisa com o contexto local. Essa variedade de abordagens conceituais e metodológicas dentro da AIS não é um ponto negativo, mas sim o que, em parte, dá força à essa proposta de avaliação, mostrando a forma como pode ser dinâmica e se enquadrar em diferentes contextos.

Como mencionado anteriormente, essas três abordagens de avaliação: ACR, AIR e AIS, principalmente a última foram utilizadas para compor a base teórica e conceitual para o desenvolvimento da AIISA. O principal diferencial da abordagem da AIISA para as outras abordagens de avaliação está no seu enfoque na sistematização das etapas envolvidas no processo de avaliação. Essa sistematização visa facilitar a compreensão, execução e replicação do processo de avaliação dentro dessa abordagem e foi o critério de escolha teórico conceitual para o desenvolvimento da presente tese.

Em termos gerais, é possível definir quatro etapas dentro de qualquer proposta de AIISA (Figura 2.1).

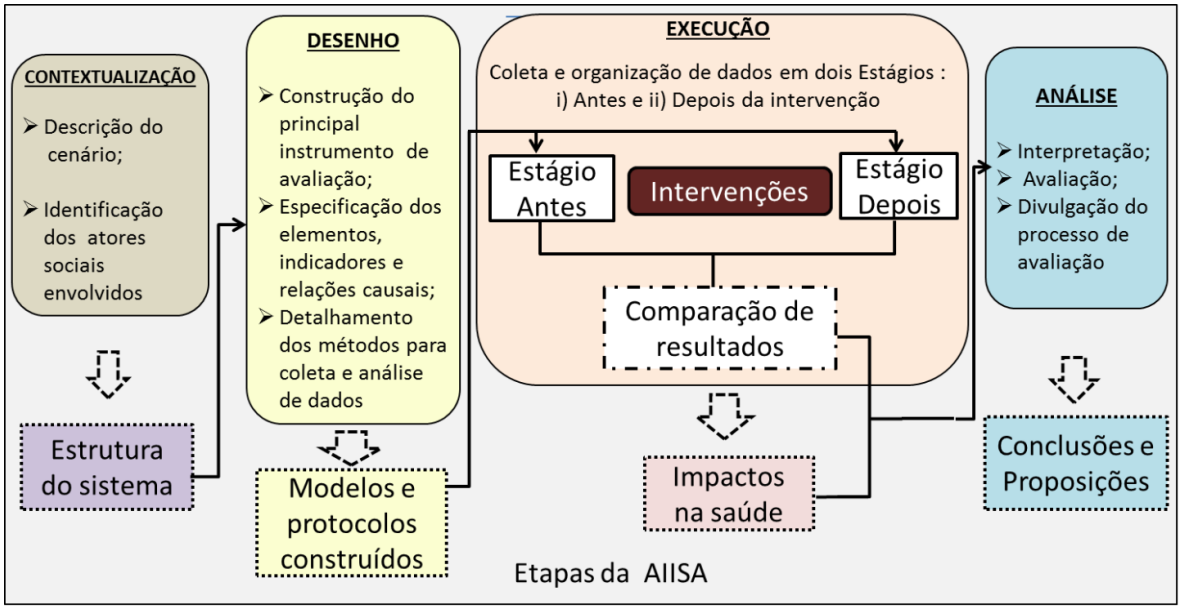

Figura 2.1- Descrição esquemática das etapas da AIISA utilizadas no processo de avaliação.
Fonte: Elaborada pela autora.

- *Contextualização da problemática*: essa etapa é desenvolvida para definir claramente as características do objeto sob avaliação e diversos atores sociais envolvidos na questão;
- *Desenho*: essa etapa consiste na identificação de como a avaliação será desenvolvida**,** especificando os métodos que serão utilizados;
- *Execução*: etapa onde ocorre a coleta de dados, organização dos resultados e os impactos à saúde são apresentados;
- *Análise*: nessa etapa o resultado da avaliação é revisto, discutido, interpretado e comunicado.

2.3 Detalhamento da Avaliação Integrada de Impacto em Saúde Ambiental (AIISA)

Pela complexidade da abordagem de avaliação AIISA, Briggs (2008) julgou necessário um investimento significativo no detalhamento teórico-conceitual que abrange cada uma das etapas dessa proposta de avaliação. Esse esforço resultou no conteúdo apresentado no sítio da internet da AIISA - Integrated Environmental Health Impact Assessment System- IEHIAS- que visa divulgar questões teórico-conceituais, metodológicas e estudos de caso dessa abordagem de avaliação (http://www.integrated-assessment.eu/).

Para facilitar a interpretação da proposta metodológica da AIISA, utilizada na presente tese, apresentaremos a seguir uma descrição mais detalhada de cada uma dessas etapas da AIISA, a partir do conteúdo apresentado no site indicado.

2.3.1 Etapa Contextualização

Representa a primeira etapa do desenvolvimento de uma AIISA. Essa etapa é realizada para definir claramente as características do objeto sob avaliação e os diversos atores sociais envolvidos na questão. São definidas as condições reais dentro das quais a avaliação será desenvolvida. No final dessa etapa, deve ser possível compreender dentro de qual escopo e contexto a avaliação será desenvolvida e a sua relação com a principal questão abordada no processo de avaliação. Falhas no desenvolvimento dessa etapa podem prejudicar a qualidade e pertinência do que for desenvolvido nas outras etapas da avaliação.

Na presente tese, o detalhamento da etapa de contextualização será desenvolvido no capítulo 3.

2.3.2 Etapa Desenho

A etapa de desenho é a segunda etapa do processo de uma AIISA. Nessa etapa, constroem-se os instrumentos, os modelos e os protocolos de avaliação, a partir do que foi definido na etapa de contextualização. Em várias ocasiões, a etapa de desenho é modificada a partir do referencial apresentado na etapa de contextualização. Consequentemente, a etapa de desenho pode ser reconsiderada e revista de forma interativa com a elaboração da etapa de contextualização.

Frequentemente, propostas de AIISA são desenvolvidas para avaliar temas complexos e com múltiplas causas, que operam por meio de diferentes processos e caminhos e abrangem diversas vias de impactos relacionados à saúde humana. Se a avaliação deseja abranger efetivamente toda essa complexidade, é preciso que a etapa de desenho seja elaborada com instrumentos que se encaixem no escopo dessa realidade. Geralmente, isso pode ser alcançado integrando diferentes ferramentas e métodos de coleta de dados e análises.

Alguns pontos são importantes na escolha dos métodos, dos instrumentos e dos tipos de dados escolhidos:

- Devem ser elaborados considerando a dimensão espacial e temporal da proposta de avaliação originalmente prevista;
- Devem permitir uma análise integrada coerente e consistente.

A disponibilidade e acessibilidade dos tipos de dados escolhidos definem inevitavelmente as condições do desenho do processo de avaliação. Dados coletados com rigor científico são essenciais em qualquer abordagem de avalição. Raramente os dados são coletados ou produzidos exclusivamente para o propósito de avaliação. Como alternativa, na maioria dos casos, as avaliações são feitas com base em dados précoletados ou dados secundários.

No caso, da presente tese a proposta de avaliação foi desenvolvida com o uso de dados primários. A escolha do uso de dados primários foi definida a partir da constatação de que nenhum dado secundário disponível atenderia aos requisitos necessários para o desenvolvimento da avaliação. Os dados primários foram produzidos considerando a viabilidade temporal e econômica dentro da realidade de desenvolvimento da tese.

Para que todos os itens trabalhados na etapa de desenho sejam úteis no processo de desenvolvimento da avaliação, é necessária a elaboração detalhada de protocolos, instrumentos, métodos e formas de análises utilizadas nessa etapa.

A definição clara dos protocolos auxilia os atores sociais que irão desenvolver a avaliação, deixa o processo mais claro e permite que o processo de avaliação seja compreendido e avaliado por atores sociais que não participaram diretamente do desenvolvimento da avaliação.

Geralmente, recomenda-se que alguns itens estejam presentes nos protocolos, por exemplo: i) a escala temporal dentro da qual a avaliação está sendo desenvolvida e ii) um modelo integrado que apresente os fatores causais, exposições e efeitos na saúde. Considerando essas recomendações, muitas vezes, a avaliação tem como objetivo a comparação entre dois ou mais estágios. Assim, é essencial que se siga os protocolos nos dois estágios temporais.

Além disso, a maioria das abordagens de AIISA é desenvolvida com base em modelos. Em muitos casos os modelos utilizados são parar estimar o impacto agregado na saúde. Na presente tese, a principal ferramenta utilizada na abordagem de AIISA foi o modelo Força Motriz-Pressão-Estado-Exposição-Efeito-Ações (FMPSEEA) (CORVALÁN et al., 1996), que será detalho no capítulo 4.

Além do capítulo 4, o detalhamento da etapa "Desenho" será complementada no capítulo 5, "Etapa Desenho: instrumentos conceituais metodológicos". O conteúdo apresentado nesses dois capítulos detalha a etapa "Desenho" que abrange "*o como"* a nossa proposta de avaliação será desenvolvida.

2.3.3 Etapa Execução

A partir dos produtos elaborados na etapa de contextualização e desenho desenvolve-se a etapa execução. É nessa etapa que os resultados da aplicação dos instrumentos são obtidos para os diferentes estágios e na qual as análises comparativas são realizadas. Os produtos obtidos nessa etapa variam de acordo com o tema abordado e apresentado na etapa de contextualização e com os métodos escolhidos na etapa de desenho. De forma geral, por ser uma proposta de avaliação integrada, a etapa de execução deve ser composta por processos baseados em relações causais, nas quais são apontadas as relações integradas entre o ambiente e a saúde humana.

Os resultados da AIISA podem ser apresentados de diversas formas, e a mais apropriada depende dos objetivos da proposta de avaliação.

A apresentação de resultados numa AIISA fornece uma base para:

- Avaliação comparativa de problemas ambientais e impactos na saúde;
- Atribuição de impactos globais entre diferentes fontes e causas;
- Atribuição de impactos de políticas, programas ou ações na saúde;
- Comunicação de riscos e impactos à saúde.

Os resultados de uma avaliação integrada são, na maioria das vezes, relativamente complexos, e, portanto, devem ser apresentados em um formato que possa ser compreendido pela maioria dos atores sociais envolvidos.

2.3.4 Etapa Análise

Nem sempre se consegue que a forma escolhida para apresentação dos resultados, na etapa de execução, seja compreendida de forma clara por todos os usuários interessados no processo de avaliação. Em muitos casos, é preciso uma interpretação que envolva o diálogo com cientistas, tomadores de decisão e outros atores sociais envolvidos.

Um dos objetivos da etapa de análise é agregar, comunicar e interpretar os resultados a partir da integração entre vários tópicos abordados em todas as etapas de uma avaliação. Geralmente, a etapa de análise é realizada em duas fases:

- Comparação entre os resultados, identificação, interpretação e julgamento dos resultados;
- Divulgação dos resultados da avaliação.

As etapas de execução e análise variam de acordo com todas as outras etapas desenvolvidas no processo de avaliação e com a atribuição de valores no julgamento que, por sua vez, varia em função das bases paradigmáticas, teórico-conceituais e ideológicas de quem está atuando no processo de avaliação.

A ideia da AIISA é que a definição de todas suas etapas, contendo o detalhamento dos componentes do processo de avaliação, forneça uma estrutura valiosa dentro da qual é possível organizar e desenvolver a avaliação propriamente dita. O desenvolvimento da AIISA de acordo com essa estrutura ajuda a garantir uma compreensão de como a avaliação foi desenvolvida e ajuda no uso da mesma por diversos atores sociais envolvidos no processo.

A partir do que foi apresentado sobre a AIISA, podemos enquadrá-la dentro de uma proposta conceitual e metodológica de modelagem que tem como um dos principais objetivos

organizar abordagens de avaliação integrada com o suporte de instrumentos conceituais criados para representar o conhecimento em termos de uma linguagem acessível aos atores sociais envolvidos no processo de avaliação, resultando no uso mais efetivo desse processo para apoiar políticas públicas e programas sociais.

A modelagem possui uma característica descritiva que visa mostrar a existência de inter-relação entre os diversos elementos de um mesmo sistema, ou de sistemas distintos, sem nenhuma pretensão de explicar essas inter-relações. Torna-se ferramenta relevante em estudos que envolvem questões interdisciplinares, de complexidade sistêmica, pois permite explorar e integrar áreas do conhecimento cuja inter-relação ainda está em construção (DE WIT, 1999).

O uso dos termos *modelo* e *modelagem* está amplamente associado a estudos baseados em abordagens numérico-matemáticas, em geral, no campo das ciências exatas (engenharia, matemática, física, etc.). No entanto, esses conceitos tem abrangência mais ampla e, embora com menor frequência, podem ser utilizados também para a definição de processos que envolvem a transformação e apresentação de dados e ideias gerais em uma representação qualitativa ou categórica da realidade.

Por exemplo, de acordo com De Wit (1999): um mapa cartográfico é definido como um modelo "[...] que é uma representação simplificada da superfície da terra que contém informações relevantes e permite medir distâncias e áreas [...]"

Da mesma forma, a AIISA é um processo de modelagem composto por diferentes etapas, que são representadas por diversos instrumentos conceituais, que não necessariamente são baseados em abordagens numérico-matemáticas. Esses instrumentos conceituais têm por objetivo representar um objeto, suas características e relações, tendo por referência bases empíricas e teórico-conceituais e constituem uma das principais maneiras de formalizar a organização dos conhecimentos sobre diversos domínios e processá-los em formatos que facilitem a comunicação entre os diversos atores sociais envolvidos num processo de avaliação.

Para que propostas de instrumentos conceituais sejam transformadas em ferramentas estruturantes na execução de uma avaliação é necessário que haja uma clareza na descrição de seus componentes e processo de construção e aplicação.

2.4 Instrumentos Conceituais[3]

A relevância do uso de instrumentos conceituais foi apresentada, de forma sistematizada, por Warren et al., (1979), que desenvolveu tais instrumentos com enfoque em teorias de sistemas vivos complexos, mas seu uso pode ser aplicado a diversas áreas do conhecimento, como também para auxiliar a compreensão do processo de avaliação.

Dentro da temática de avaliação de mérito de um programa, o principal papel dos instrumentos conceituais é estabelecer uma estrutura geral sobre a qual a proposta de avaliação será desenvolvida, com base em abordagens holísticas e integradas (CHEN, 2005).

Dessa forma, a elaboração dos instrumentos conceituais é muitas vezes um guia para o processo de avaliação no qual são identificados os problemas e as teorias relacionadas ao objeto avaliado. O conceito de teoria aqui empregado não é aquele relacionado às teorias científicas, mas sim aquele referente ao contexto e ao conjunto de pressupostos, princípios e interações de componentes que guiam um programa ou política sob avaliação.

A partir dos instrumentos conceituais, é possível explicar como e porque um programa alcançou seus resultados, por meio da ilustração do contexto de implantação e possíveis mecanismos que interferem no processo. Além disso, são identificados os atores sociais, de maneira a tornar possível o diálogo entre todos os envolvidos nesse modelo descritivo conceitual.

A importância desse processo é permitir que a avaliação seja desenvolvida além do objetivo de avaliação dos méritos do programa, uma vez que o conhecimento do contexto e processos envolvidos no programa implantado são ampliados.

No âmbito da avaliação de programas, existem diversos autores que exploraram com mais detalhes os objetivos do instrumento conceitual (CHEN, 1990; JOFFE; MIDDLE, 2006).

Dentre os principais objetivos e benefícios do uso dos instrumentos conceituais destacados por esses autores podemos citar:

- Utilidade para resumir informação para apresentações, comunicação e análise;

[3] O termo instrumento conceitual refere-se à estrutura de um sistema com seus elementos, onde se definem os principais aspectos do tema sob consideração e a caracterização dos elementos com base em princípios teóricos, conceituais e operacionais. Resumidamente, é uma moldura com um esqueleto (a arquitetura) de um tema específico que representa a caracterização e arranjo de seus elementos e viabiliza a caracterização clara do sistema. Esse termo foi escolhido para representar a palavra inglesa “Framework”. Essa constatação é relevante, para que se possam fazer comparações entre a presente tese e publicações científicas na língua inglesa, desenvolvidas dentro dessa temática.

- Especificar as relações causais em sistemas complexos;
- Organizar pesquisas interdisciplinares;
- Potencial para análises interdisciplinares dos determinantes que influenciam a saúde.

Um dos pontos fracos dos instrumentos conceituais é a generalização do uso de propostas pré-concebidas, negligenciando pontos relevantes do contexto e das especificidades da realidade para a qual os instrumentos estão sendo aplicados.

Por isso, é sempre importante montar instrumentos conceituais para cada caso específico, ou caso a escolha seja pelo uso de instrumentos pré-concebidos, recomenda-se fazer uma revisão destes instrumentos considerando a contextualização da problemática.

A participação de atores sociais com ampla representatividade no processo é relevante para aumentar a chance de se receber contribuições e informações importantes a respeito da temática a ser avaliada.

No campo da saúde ambiental, algumas propostas foram desenvolvidas para instrumentos conceituais (LALONDE, 1974; DAHLGREN; WHITEHEAD,1991; CORVALÁN et al., 1996; VAN KAMP, 2003). Essas propostas de instrumentos conceituais foram elaboradas dentro de uma abordagem multidisciplinar, porém abordando diferentes temas e com objetivos distintos. De forma geral, esses instrumentos definem e subdividem questões relacionadas à saúde ambiental (economia, aspectos sociais, ambientais e características individuais) em categorias e buscam, de alguma forma, apontar relações entre essas categorias.

Dentro da temática de avaliação em saúde ambiental, os instrumentos conceituais podem ser desenvolvidos para diferentes etapas do processo de avaliação, com o intuito de especificar o conjunto de características, pressupostos, princípios e ou proposições que explicam ou guiam o programa, política ou ação sob avaliação.

Knol et al. (2010) organizaram de forma didática a maneira mais adequada de aplicação de diferentes categorias de instrumentos conceituais em cada uma das etapas do processo de avaliação, baseado na abordagem AIISA. Esses autores constataram que, uma vez que instrumentos conceituais são classificados e inseridos nas diferentes etapas do processo de avaliação, fica mais fácil compreender em que momento e para qual propósito eles estão sendo utilizados. Nesse contexto, classificaram os instrumentos conceituais em três categorias: Instrumentos conceituais estruturais, instrumentos conceituais relacionais e instrumentos conceituais metodológicos.

- Instrumentos conceituais estruturais: referem-se a uma descrição relativamente simples do contexto e dimensões relevantes do sistema avaliado. Como exemplo podemos citar: Modelos de determinantes em saúde (LALONDE 1974); Modelos de determinantes sociais em saúde (DAHLGREN; WHITEHEAD 1991) e Modelo de "saúde" da moradia e qualidade de vida (VAN KAMP, 2003).
- Instrumentos conceituais relacionais: são modelos de estrutura do tipo cadeia ou rede construídos com variáveis chave para o sistema. Buscam inter-relações entre as variáveis de forma lógica e funcional. Geralmente são construídos com base nos instrumentos conceituais estruturais. Por exemplo, Modelos de organização de indicadores Força motriz–Pressão–Situação Ambiental–Exposição Ambiental– Efeitos sobre a saúde –Ações (FPSEEA) (CORVALÁN et al. 1996).
- Instrumentos conceituais metodológicos abrangem o detalhamento dos métodos operacionais do sistema que serão utilizados para coleta e análise de dados. A apresentação desses instrumentos pode se dar por modelos ou pela descrição detalhada dos métodos empregados. Apresentam grandes variações dentro de metodologias qualitativas e quantitativas, de acordo com o tema avaliado e o tipo de dado utilizado no processo de avaliação.

Apresentamos de forma esquemática na Figura 2.2 um exemplo de como os diferentes instrumentos conceituais se relacionam e podem ser utilizados nas distintas etapas de uma proposta de avaliação de impacto do saneamento na saúde humana, baseada na abordagem de avaliação AIISA. No desenvolvimento de uma AIISA o uso dos instrumentos conceituais de forma conjunta contribui para a estruturação da proposta de avaliação e dão a base da fundamentação teórica e conceitual para a interpretação, avaliação e divulgação do processo avaliativo.

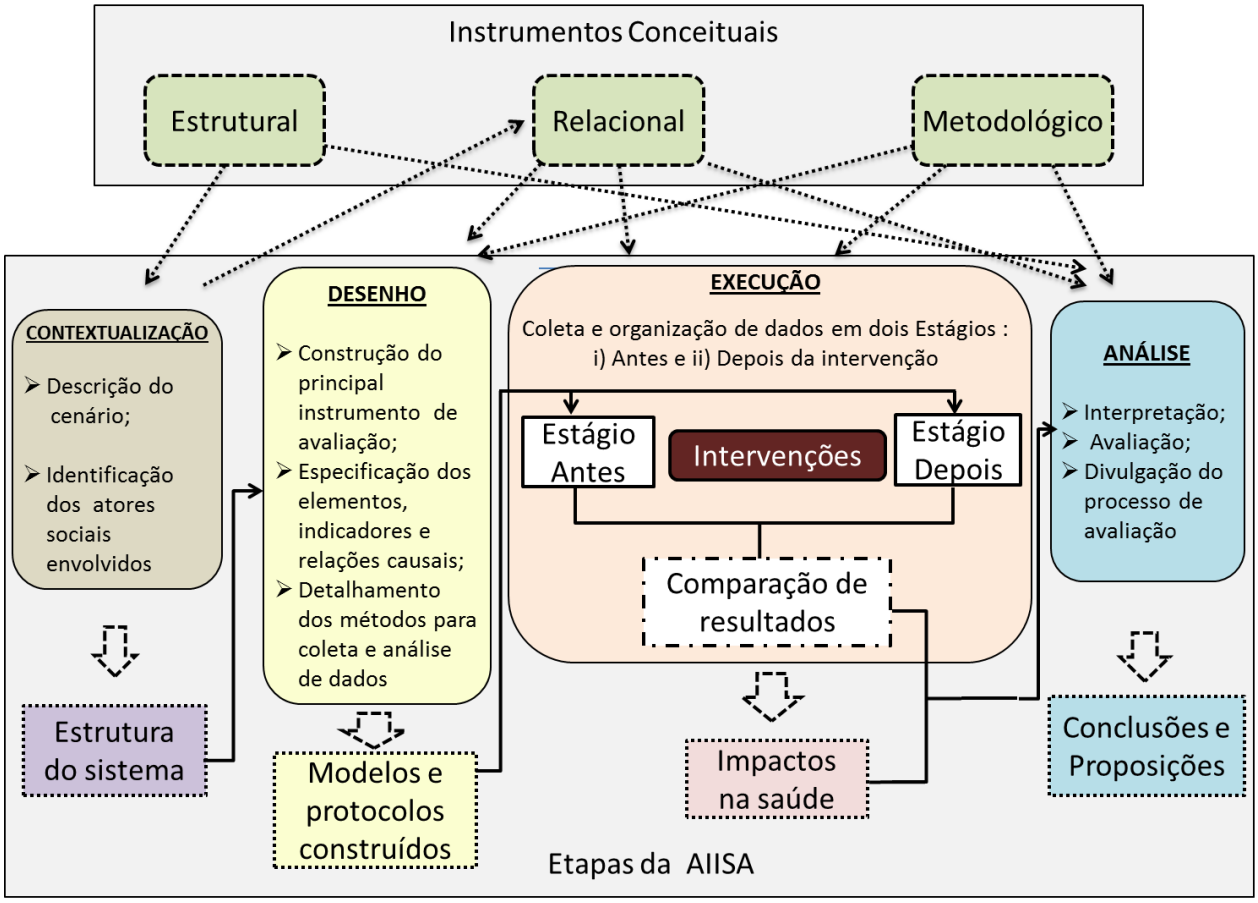

Figura 2.2- Exemplo da relação dos instrumentos conceituais com as etapas do AIISA.
Fonte: Elaborada pela autora.

Nos próximos capítulos será apresentado, com maior detalhe, o desenvolvimento de cada uma das etapas da AIISA, incluindo detalhamento dos três instrumentos conceituais associados a essas. A integração do conteúdo apresentado nesses capítulos representa o processo de desenvolvimento da avaliação integrada de impacto à saúde decorrente de intervenções em saneamento proposta para a tese.

CAPITULO 3- ETAPA CONTEXTUALIZAÇÃO

O instrumento conceitual estrutural é utilizado como um dos instrumentos que dá suporte, principalmente, ao desenvolvimento da etapa "Contextualização" da AIISA. Com o objetivo de esclarecer a correlação entre o conteúdo desenvolvido no presente capítulo e sua respectiva inserção nas diferentes etapas da AIISA, foi elaborada uma representação esquemática, na qual a etapa em questão esta graficamente ressaltada por uma linha pontilhada em vermelho, conforme apresentado na Figura 3.1.

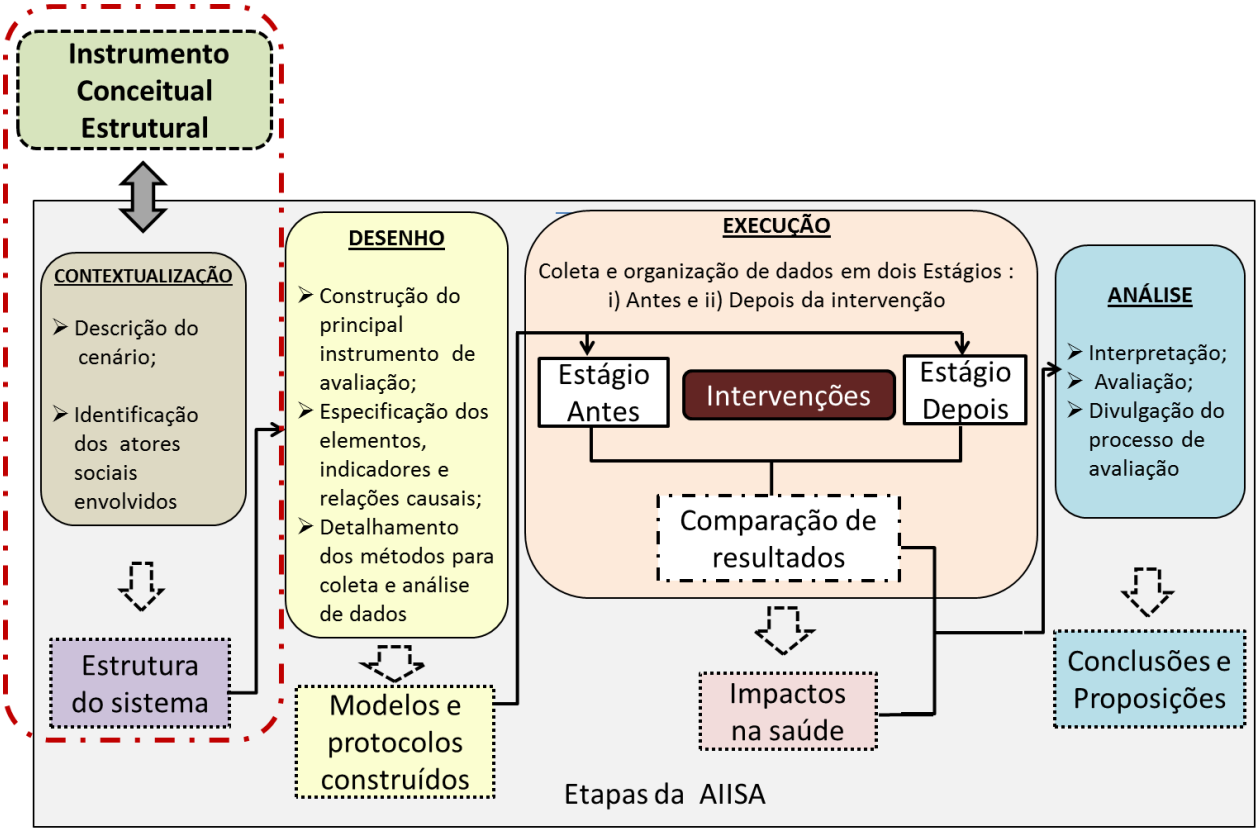

Figura 3.1- Identificação do conteúdo desenvolvido no capítulo 3 em relação às etapas da AIISA.
Fonte: Elaborada pela autora.

A construção de um bom instrumento conceitual estrutural auxilia o desenvolvimento da etapa de contextualização, a elaboração do modelo FPSEEA e o processo de análise e interpretação dos resultados.

O instrumento conceitual estrutural é um instrumento que ampara a apresentação descritiva dos determinantes em saúde presentes no contexto no qual a tese foi desenvolvida. A

sua organização e elementos constituintes teve como base o instrumento conceitual estrutural de determinantes em saúde desenvolvido por Dahlgren e Whitehead (1991) (Figura 3.2). Essa abordagem propõe a apresentação esquemática de diferentes componentes em camadas, que no seu conjunto influenciam a saúde humana.

A partir dessa proposta, esse capítulo, tem por objetivo descrever alguns determinantes (demográficos, socioeconômicos e geográficos) em saúde, apresentados principalmente nas três camadas mais externas da Figura 3.2.

O detalhamento de determinantes em saúde ligados às duas camadas mais internas do esquema apresentado pela Figura 3.2 não foi realizado, tendo em vista que a unidade amostral foco da tese é o domicílio e a comunidade e não o indivíduo.

Figura 3.2- Modelo de determinantes sociais em saúde desenvolvido por Dahlgren e Whitehead (1991).
Fonte: CNDSS (2008)

3.1 Características socioeconômicas, culturais e ambientais da área de estudo e sua população

3.1.1 Localização geográfica e características ambientais

A presente tese foi desenvolvida em comunidades localizadas em duas Unidades de Conservação de Uso Sustentável, a Reserva Extrativista do Médio Juruá (RESEX) e a Reserva de Desenvolvimento Sustentável Uacari (RDS).

A RESEX é administrada pelo órgão federal Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) e tem área total de aproximadamente 2.500 km^2, com população de cerca de 1.750 pessoas..

A RDS é administrada pelo Centro de Estadual de Unidades de Conservação (CEUC) e tem área total de aproximadamente 6.000 km^2, com população de cerca de 1.200 pessoas.

As duas unidades de conservação (UCs) estão situadas ao longo do Rio Juruá, na área do município de Carauari, Estado do Amazonas; a RESEX na margem esquerda e a RDS na margem direita do rio (Figura 3.3).

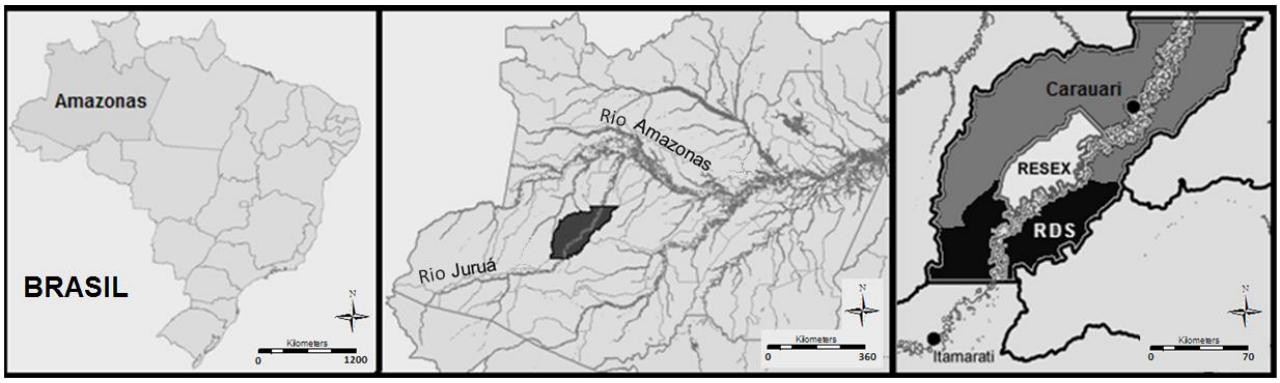

Figura 3.3- Localização geográfica da RESEX e RDS, no município de Carauari, estado do Amazonas.
Fonte: Elaborada pela autora.

O município de Carauari, com uma área territorial de 25.767,706 km^2, está situado na Bacia do Rio Juruá, afluente da margem direita do Rio Solimões no Estado do Amazonas. A distância em linha reta de Carauari até Manaus é de aproximadamente 780 km, na direção nordeste.

De acordo com o Censo populacional do IBGE (2010), Carauari tem atualmente em torno de 25.774 habitantes, dos quais 19.744 habitam o meio urbano e 6.030 habitam o meio rural

(IBGE, 2011a). O número de habitantes no meio rural vem decaindo, seguindo tendências nacionais de esvaziamento do meio rural (Figura 3.4).

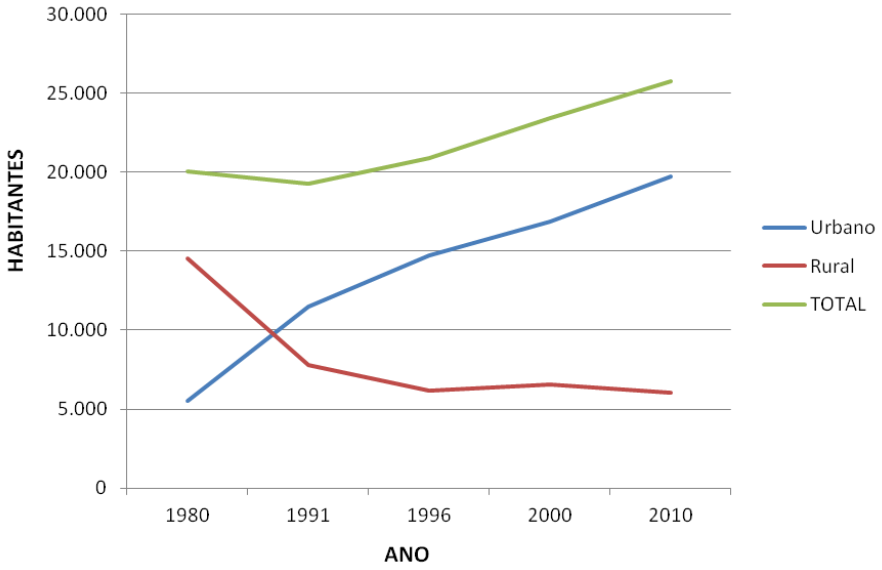

Figura 3.4- População do município de Carauari, entre 1980 e 2010.
Fonte; IBGE, 2011a

O território do município é constituído por uma vegetação de floresta tropical densa com territórios de terra firme e de várzea. Terra firme são áreas não inundáveis e várzeas são áreas de planícies inundáveis que formam faixas variáveis ao longo do rio. Este último ambiente sofre forte influência do Rio Juruá e igarapés ao longo do ano. A localização das comunidades nesses dois ambientes as enquadra em duas categorias localmente bem definidas: comunidade de terra firme e comunidades de várzea. O clima é tropical úmido, com temperatura média anual girando em torno de 26ºC.

A região é caracterizada por duas estações: a seca localmente chamada de verão (junho a outubro) e a chuvosa localmente chamada de inverno (novembro a maio). A pluviosidade média anual gira em torno de 2.600 mm/ano, sendo distribuída de forma irregular entre essas estações: 35% no verão e 65% no inverno (INMET, 2011).

O Rio Juruá e toda a malha hídrica ligada a ele sofrem variações de vazão nessas duas estações. A variação do nível do rio pode chegar a 15 metros, entre as duas estações.

A sazonalidade da região atrelada a essa variação dos níveis dos cursos d´água exerce forte influência nas atividades socioeconômicas das comunidades estudadas, dentre elas o acesso à sede municipal, escoamento de produção e acesso a alimentos, como peixes e açaí.

No inverno, o leito do rio cria acessos fluviais, localmente chamados de "furos" (Figura 3.5) que facilita a navegação pelo rio e consequentemente o transporte hidroviário dos moradores.

Figura 3.5- Alça do Rio Juruá sem furo (esquerda) e com furo (direita)
Foto: Carolina Bernardes

Essa característica tem forte relação com a intensidade da mobilidade entre as comunidades localizadas nas reservas e o meio urbano, uma vez que uma viagem de barco da comunidade mais distante do município até a sede municipal de Carauari pode durar 48 horas na estação chuvosa e 56 horas na estação seca.

3.1.2 Unidade de Conservação de Uso Sustentável

As categorias de UCs de uso sustentável foram legalmente instituídas pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), em 2000, com o objetivo geral de compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de recursos naturais. O SNUC define critérios e normas para a criação, implantação e gestão das UCs, estabelecendo diretrizes comuns para as UCs das esferas federais, estaduais e municipais.

Nessa oportunidade, uso sustentável foi definido como exploração do ambiente de maneira a garantir a perenidade dos recursos ambientais renováveis e dos processos ecológicos, mantendo a biodiversidade e os demais atributos ecológicos, de forma socialmente justa e economicamente viável (BRASIL, 2000).

As reservas extrativistas e reservas de desenvolvimento sustentável estão inseridas dentro da categoria de UCs de uso sustentável e são definidas como áreas utilizadas por populações extrativistas tradicionais, cuja subsistência baseia-se no extrativismo e em sistemas sustentáveis de exploração dos recursos naturais, desenvolvidos ao longo de gerações e adaptados às condições ecológicas locais e que desempenham um papel fundamental na proteção da natureza e na manutenção da diversidade biológica e sociocultural.

As Áreas Protegidas na Amazônia Legal ocupadas por UCs de Uso Sustentável, em 2010, correspondiam a 62,2% das áreas ocupadas por UCs (federais e estaduais), enquanto as de Proteção Integral totalizavam 37,8%. No estado do Amazonas, em 2010, a porcentagem do território com UCs correspondia a 23,6% sendo 7,8% de proteção integral e 15,8% de uso sustentável (IMAZON, 2011).

Esses dados apontam a relevância da categoria de UC de uso sustentável no modelo de conservação da biodiversidade no estado do Amazonas. Entretanto, a instituição legal dessas UCs pode não ser suficiente para o seu funcionamento de acordo com todas as prerrogativas e objetivos legalmente instituídos pelo SNUC.

Avaliações de eficácia e efetividade desses modelos de UCs são fundamentais para apontar indicativos de sucesso e fracasso do seu funcionamento e auxiliar o planejamento de criação de novas UCs, que venham a ser implantadas no futuro. No entanto, a maioria das avaliações realizadas no âmbito das UCs de uso sustentável tem utilizado critérios relacionados à conservação ambiental, levando em consideração os seguintes indicadores: i) Existência de plano de manejo; ii) Existência de conselho gestor; iii) Número de funcionários; e iv) indicadores relacionados a biodiversidade e desmatamento (IMAZON, 2011; PERES, 2011; PEDLOWSKI et al. 2005).

No entanto, propostas de avaliação com esses objetivos são precárias para avaliar o funcionamento dessa modalidade de UC, por focar unicamente na dimensão de conservação ambiental e não incorporar indicadores relacionados aos direitos humanos da população residente nesses territórios. Essa crítica é fundamentada pelo fato de que além dos objetivos de conservação da natureza, UCs de usos sustentável têm como objetivo assegurar as condições e os meios necessários para a reprodução e a melhoria dos modos e da qualidade de vida e exploração dos recursos naturais pelas populações tradicionais, bem como valorizar, conservar e aperfeiçoar

o conhecimento e as técnicas de manejo do ambiente desenvolvido por estas populações (BRASIL, 2000).

Dessa forma, um dos pontos chave para avaliar a efetividade dessa categoria de UC é a inclusão de indicadores que considerem questões de direitos humanos e bem estar da população que reside nos territórios dessas UCs.

Isso porque, para a consolidação das UCs de uso sustentável é fundamental garantir a integridade de direitos humanos e acesso aos serviços essenciais, para que esta população possa participar de todos os processos que envolvem a conservação socioambiental efetiva dessas áreas.

Apesar da relevância dessa temática, os avanços a partir da legislação (SNUC) foram mais voltados à gestão, regularização fundiária e manejo de recursos naturais, enquanto a responsabilidade do Estado para garantir os direitos à cidadania dessas populações, dentre esses o direito ao saneamento, tem sido incipiente.

Tal situação enfraquece os recursos organizacionais dos envolvidos nas atividades extrativistas e conservacionistas dos que habitam as UCs de uso sustentável devido às baixas condições de qualidade de vida e, portanto, ameaça a tentativa de promover a sustentabilidade dessas UCs (SIMONIAN; GLASER, 2000).

Diante desse contexto, é fundamental que ações de bem estar e desenvolvimento humano sejam realizadas de forma integrada com ações de conservação ligadas às UCs de uso sustentável, para viabilizar sua sustentabilidade a curto, médio e longo prazo.

No entanto, não existe um planejamento voltado à integração da questão da conservação da biodiversidade com o bem estar e qualidade da população que vive nas UCs de uso sustentável por meio de ações conjuntas e integradas entre gestores ambientais (ICMBio e outros gestores estaduais e municipais) e gestores relacionados à questão humana (FUNASA), que legalmente devem atuar em relação à saúde e saneamento básico nas áreas de UC de uso sustentável.

Uma nova proposta institucional e/ou de gestão deve ser pensada para conseguir efetivar os objetivos dos modelos de UC de uso sustentável proposto pelo SNUC que considere de forma igualmente relevante e de forma integrada a questão de biodiversidade e a questão humana.

3.1.3 História de criação da RESEX e RDS

RESEX

A criação da RESEX está intimamente relacionada com o projeto político educacional do Movimento de Educação de Base (MEB) no Médio Juruá, com participação importante do Pe. João Dereckx, que gerenciava a paróquia de Carauari na década de 1980 (DERECKX, 1992).

As ações do MEB, o contexto histórico-econômico de decadência dos seringais na região do Médio Juruá, a criação da RESEX do Alto Juruá, junto aos atores sociais envolvidos nesse contexto foram fatores catalisadores para uma mudança social na região que tem como um dos resultados a criação da RESEX do Médio Juruá.

Nesse contexto, 22 comunidades, de ambas as margens do rio, realizaram um abaixo-assinado para a criação de uma RESEX que englobaria o território onde estavam localizadas essas comunidades. Durante sete anos, houve a negociação envolvendo o MEB, movimento social da região (ASPROC) e governo federal para a criação da RESEX.

Nesse contexto histórico, foi criada em março de 1997 a primeira Unidade de Conservação desta categoria no estado do Amazonas, a RESEX do Médio Juruá. A área da RESEX envolve as comunidades: Gumo do Facão, Pupuaí; Novo Horizonte; Nova Esperança, Roque; Fortuna; Fazendinha; Imperatriz; Pão; São Raimundo, Morada Nova e Tabuleiro, sendo que a comunidade mais próxima do centro urbano de Carauari (Gumo do Facão) situa-se a cerca de 110 km.

Apesar de ser uma conquista vitoriosa, o decreto de criação da RESEX não contentou todos os moradores que participaram do movimento para a criação da mesma, visto que o território da reserva fora delimitado considerando apenas a margem esquerda do rio Juruá e, portanto, todas as comunidades do lado direito ficaram fora da área da RESEX.

Com a experiência de luta para criação da RESEX o mesmo grupo de atores sociais continuou a luta para criação de outra reserva que contemplasse as comunidades da outra margem do rio, não beneficiadas com a criação da primeira reserva.

Depois de seis anos de luta sem resposta do governo federal em relação às comunidades da outra margem do rio, as lideranças locais optaram por outra estratégia e resolveram iniciar a luta para a criação de uma reserva de desenvolvimento sustentável estadual (SCHWEICKARDT, 2010).

RDS

A realização de Conferências de Populações Tradicionais, no âmbito do estado do Amazonas, foi palco para as negociações de políticas para definição de áreas destinadas a conservação, envolvendo associações atuantes no Médio Juruá: ASPROC, Conselho Nacional das Populações Extrativistas (CNS) e governo do estado do Amazonas por meio da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SDS) (SCHWEICKARDT, 2010).

Nesse contexto, por um decreto estadual de junho de 2005, foi criada a Reserva de Desenvolvimento Sustentável Uacari (RDS) (AMAZONAS, 2005).

Em decorrência da semelhança histórica, as lideranças comunitárias da RESEX e da RDS têm trabalhado, atualmente, juntas em busca de benefícios para os moradores das duas UCs, mesmo que ambas reservas tenham modalidades política e de gestão distintas.

O fato de haver uma cooperação entre as comunidades das reservas não implica que estas tenham um caráter socioeconômico, cultural e ambiental homogêneo. Na realidade, existe uma heterogeneidade entre as comunidades que não decorre exclusivamente da delimitação do território e sim de aspectos sociais, geográficos, econômicos e políticos.

Apesar das semelhanças entre as comunidades das reservas, os atores sociais que habitam em cada uma dessas comunidades interferem constantemente na estruturação das mesmas. Essa dinâmica nem sempre garante ações igualitárias a todas as comunidades inseridas nesse contexto socioeconômico. Isso pode ser exemplificado pelas características heterogêneas das comunidades em relação ao acesso a projetos sociais, tais como bolsa floresta, programa saúde da família, entre outros.

3.2 Características da área de estudo e sua população

As populações que compõem as comunidades localizadas nas reservas RESEX e RDS podem ser enquadradas na categoria de sociedade rural amazônica ou sociedade cabocla amazônica. A definição das características dessa categoria tem sido amplamente discutida por vários teóricos e, considerando toda sua complexidade, até o momento não existe um consenso sobre uma definição única (ADAMS et al., 2006).

Um dos fatores que prejudicam a compreensão das sociedades caboclas, seja qual for a vertente teórica que tenta explicá-la, é a busca de explicações sobre essas sociedades partindo do princípio que estas são populações naturais e intocadas, ou seja, sistemas independentes, autorreprodutores e autorregulados (NUGENT, 1993). Considerar essa característica como ponto de partida exclui o fato da formação dessas populações sofrer influência de um processo histórico de interação entre culturas e mundos (rural e urbano) e, portanto, desconsidera a possibilidade de existência de diferentes sociedades caboclas dentro da diversidade de territórios amazônicos.

Uma das semelhanças partilhada entre todas as sociedades rurais da Amazônia, incluindo aqui as caboclas, indígenas e outras é a sua invisibilidade sociopolítica. Essa invisibilidade reflete na situação de acesso a serviços essenciais para o desenvolvimento humano, tais como acesso aos serviços de saneamento básico e saúde. Essa realidade é agravada à medida que as sociedades estão mais distantes das sedes dos municípios que abrangem essas populações rurais (BERNARDES, 2009; TOLEDO et al. 2009).

Nesse sentido, Baleé (2006) desenvolveu a teoria da ecologia histórica que é uma abordagem sobre as relações entre povos e meio ambiente que considera o contexto histórico como transformador da paisagem, que por sua vez transforma sociedades ao longo do tempo. Esta teoria pode servir como pano de fundo teórico para auxiliar a definição de sociedades caboclas. A partir dessa linha teórica e da complexa articulação entre dimensões raciais, culturais, geográficas e sociopolíticas emergem as características das sociedades caboclas (HARRIS, 2006).

Assim, considerando a diversidade da região amazônica, concluímos que não existe uma única e imutável sociedade cabocla, mas sim uma variedade delas que são construídas e organizadas de forma heterogênea de acordo com as diversas características culturais, geográficas e contextos históricos, ambientais e sociopolíticos de cada uma das sociedades caboclas. Portanto, para compreender cada sociedade cabocla no território amazônico é preciso compreender, de forma individualizada, em que contexto elas estão inseridas para então caracterizá-las.

No caso da região do Médio Juruá, os moradores das reservas podem ser considerados sociedades caboclas, que vivem na floresta e dependem dela para a subsistência tanto na produção agrícola quanto no extrativismo.

O acesso às diversas culturas permitiu que essa sociedade adquirisse um perfil cultural dinâmico que resultou em uma sociedade capaz de desenvolver diversas atividades de subsistência e produtivas, intimamente ligadas às dinâmicas sazonais anuais típicas da região (variações do nível do rio, estação chuvosa, estação seca).

Parte das atividades, como a produção da farinha de mandioca e a caça tem forte correlação com hábitos culturais indígenas. A organização dessas e outras atividades como coleta e produção do açaí e modalidades diversas de pesca estão fortemente relacionadas com a subsistência dessa sociedade na região (Figura 3.6, 3.7 e 3.8).

Figura 3.6- Tipos de peixes pescados para subsistência: bodó, mocinha e pirarucu, da esquerda para direita.
Foto: Carolina Bernardes

Figura 3.7- Coleta e produção de açaí no período do inverno. Foto: Carolina Bernardes

Figura 3.8- Processo de colheita e produção da farinha de mandioca. Foto: Carolina Bernardes

Outras atividades têm maior relação com a inserção dessa sociedade no mercado, tais como o processo de extração do látex de seringueiras (*Hevea sp.*) (Figura 3.9) e extração de óleos vegetais das sementes oleaginosas (murumuru, andiroba) (Figura 3.10). A produção decorrente dessas duas atividades somada à produção da farinha de mandioca insere essa sociedade no mercado com apoio fundamental da ASPROC (principalmente para o látex e a farinha de mandioca) e convênio da Cooperativa Agroextrativista e de Energia do Médio Juruá (COODAEMJ) com a empresa Natura (óleos vegetais).

As atividades econômicas de produção e comercialização desses produtos são uma das principais fontes de renda dos moradores das reservas e são desenvolvidas de forma heterogênea por todas as comunidades. Além disso, uma importante fonte de renda monetária para a população da reserva são os programas de benefícios do governo Federal e Estadual, tais como bolsa família, aposentadoria rural e bolsa floresta. Esse tipo de renda garante certa estabilidade financeira para muitas famílias das reservas e possibilita o acesso dessa população a serviços básicos relacionados à saúde, transporte e energia, dentre outros.

Figura 3.9- Processo de extração do látex e produção da borracha no verão. Foto: Carolina Bernardes

Figura 3.10- Sementes de oleaginosas (andiroba, esquerda, e murumuru, direita) nos secadores das comunidades. Foto: Carolina Bernardes

A forte relação da sociedade da região do Médio Juruá com o meio rural não exclui sua relação com o meio urbano. O grau de mobilidade urbano/rural é determinado por uma série de fatores, dentre eles a distância das comunidades da sede municipal e o poder econômico. Essa

mobilidade se dá por meio de transportes fluviais diversos ao longo do rio Juruá, incluindo canoas e chalanas (Figura 3.11).

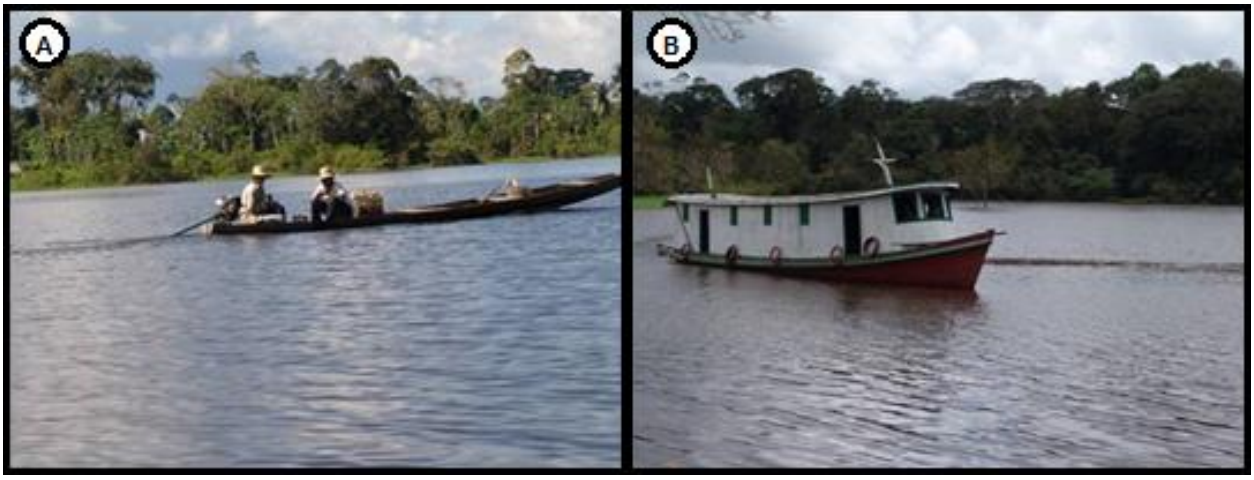

Figura 3.11-Canoa com rabeta (A) e chalana (B). Foto: Carolina Bernardes

A frequência da mobilidade urbano/rural é menor quanto mais distante a comunidade estiver da sede municipal de Carauari. Entretanto, se existir a necessidade de algo essencial (por exemplo, assistência à saúde), o que não é encontrado nas comunidades, mesmo longas viagens de 46 horas em canoa com rabeta não inibem a ida dos moradores até a sede municipal de Carauari em busca do que necessitam, acesso ao serviço de saúde, combustível, entre outros.

O padrão de interação com o meio urbano, para o acesso a mercadorias duráveis e outras industrializadas, sofreu modificações a partir de 2010 com a implantação do projeto da ASPROC denominado "Comércio Ribeirinho da Cidadania e Solidário" (Figura 3.12). Este projeto tem como objetivo consolidar nas comunidades da RESEX e RDS um sistema de comercialização solidário com escoamento da produção local (látex, farinha de mandioca) e acesso a produtos industrializados a custos semelhantes aos encontrados na sede municipal de Carauari.

As atividades de troca e comercialização são realizadas em cantinas localizadas em algumas das comunidades das duas UCs. A escolha das comunidades beneficiadas foi baseada na facilidade de acesso relativamente equitativa entre as todas as comunidades das UCs e as cantinas.

Figura 3.12- Cantina (A), comercialização de borracha produzida pelos moradores (B) e transporte das mercadorias (C). Foto: Carolina Bernardes

A organização social nas reservas do médio Juruá se dá por meio de comunidades, que são referências geográficas construídas socialmente por núcleos domésticos com diferentes graus de parentescos ou por afinidade. Essa relação de parentesco entre as unidades domésticas repercute tanto na formação da comunidade quanto nas ações sociais, econômicas e de produção (Lima, 2006). A partir dessa relação, são criados os laços de afinidade e solidariedade que perpassam a vida dos indivíduos dessas populações.

Grande parte dessas comunidades está localizada em áreas rurais distantes da sede municipal e carecem de serviços que lhes possam propiciar uma adequada qualidade de vida e satisfazer seus direitos à cidadania, tais como acesso a saneamento básico e ao sistema de saúde. Tal isolamento geopolítico não exclui o fato dessas comunidades estarem vivenciado um processo de urbanização e incorporando hábitos urbanos, por meio do acesso aos bens industrializados e à informação.

As atividades econômicas, domésticas e sociais dessas populações demandam, hoje em dia, uma variedade de produtos industrializados para suprir necessidades domésticas e de serviços. Essa realidade traz para dentro das comunidades novos problemas ambientais e de saúde pública decorrentes principalmente da ocupação desordenada do território e da falta de infraestrutura adequada para absorver as mudanças de hábitos e de novas atividades (GIATTI et al., 2007; RIOS et al., 2007; BERNARDES et al., 2009).

A maioria das comunidades tem um líder comunitário escolhido pela própria comunidade que é o responsável pela promoção de diálogos entre comunidade e meio externo e pela divulgação de atividades e informes aos demais membros.

No início do ano 2000, os moradores de ambas as reservas foram contemplados com projetos de moradia do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) que resultou em mudanças significativas no padrão de moradia dos moradores desses territórios e, consequentemente, na melhoria da qualidade de vida de muitas famílias (Figura 3.13).

Figura 3.13- Casa projeto INCRA (A), casa sem ser do projeto INCRA (B). Foto: Carolina Bernardes

As conquistas e reinvindicações pelos direitos dos moradores das duas unidades de conservação têm forte correlação com a atuação de três instituições: Associação dos Moradores da Reserva do Uacari-AMARU, ASPROC e CNS. Essas instituições desenvolvem ações que visam garantir direitos dos moradores relacionados a direitos civis (aposentadoria, bolsa família), comercialização de produtos (farinha de mandioca e óleos vegetais) e viabilização de acesso a serviços de infraestrutura (saneamento básico) e são representadas por moradores e atores sociais diretamente envolvidos com as unidades de conservação.

3.2.1 Educação Formal

No campo da educação, a principal atuação do poder público é a viabilização do ensino fundamental e médio dentro das comunidades. A educação formal atinge praticamente todas as comunidades. Nem todas as comunidades têm a infraestrutura física da escola; nesses casos as comunidades são beneficiadas com transportes escolares (barco-escola) que garante o acesso dos alunos até a comunidade com escola mais próxima em termos de deslocamento hidroviário.

As escolas municipais oferecem educação até o ensino fundamental e o ensino médio é gerenciado pela parceria entre secretaria municipal de educação e secretaria estadual. Os cursos de ensino médio são mediados via internet, onde o professor da rede municipal é o tutor presencial e as aulas são ministradas em Manaus e transmitidas pela internet.

No ano de 2013, foi inaugurado um Núcleo de Conservação e Sustentabilidade próximo a comunidade Bauana, que é uma iniciativa Fundação Amazônia Sustentável (FAS) com o financiamento de diversas instituições que beneficiará com cursos técnicos a população das reservas que concluir o ensino médio.

Todas essas iniciativas dentro do campo da educação formal aumentaram o acesso à educação da população das UCs, contribuindo para instrumentalizá-la para o desenvolvimento de diversas atividades.

3.2.2 O Programa Saúde da Família (PSF)

No campo da saúde, a principal atuação do poder público municipal nas comunidades é o trabalho dos Agentes Comunitários de Saúde (ACS) pelo Programa Saúde da Família (PSF).

O PSF foi concebido com o objetivo de reformular o modelo assistencial de saúde no Brasil, por meio da ampliação e fortalecimento da cobertura assistencial do nível primário de atenção à saúde no SUS a áreas menos assistidas, afastadas de grandes centros urbanos. O programa tem como foco a família e a comunidade e busca seus objetivos mediante a ampliação do acesso, a qualificação e a reorientação das práticas de saúde (BRASIL, 2011b).

Ao longo de doze anos de implantação, estudos mostram que o programa vem contribuindo com a diminuição das iniquidades, sobretudo a partir da ampliação do acesso aos serviços básicos de saúde e da vinculação das equipes junto aos indivíduos, famílias e comunidades na complexa tarefa de cuidar da vida, saúde, doença, sofrimento e morte. Apesar do programa se estender ao longo de todo o território nacional, sua cobertura e benefícios não são distribuídos de forma equitativas em todas as unidades do território nacional (SOUSA; HAMANN, 2009).

No estado do Amazonas, análises de implantação e impacto do PSF nos municípios, por meio de indicadores de cobertura e mudança do modelo assistencial e impacto, indicaram que a implantação do PSF pode ser classificada como insatisfatória em todo o estado. Em relação ao município de Carauari, foi constatado a inexistência de visitas domiciliares e encaminhamentos ao nível primário de atenção à saúde do SUS por meio de ações dos ACS ligados ao PSF (OLIVEIRA et al., 2011). Porém, observações realizadas em campo evidenciam a existência do

programa PSF e atuação dos ACS no município, tanto no meio urbano quanto no meio rural, mesmo mediante condições precárias de recursos humanos e assistência gerencial.

A incoerência entre os dados secundários e os coletados por meio de observações diretas, apontam falhas no processo de monitoramento e divulgação de informações relacionados as ações desenvolvidas pelos ACS pela secretaria municipal de saúde.

A atuação dos ACS nas comunidades se dá dentro de uma relação de número de ACS por número total de habitantes. Assim, não necessariamente cada comunidade das reservas tem um ACS como um de seus moradores; em alguns casos o ACS atua em duas ou mais comunidades que são relativamente próximas geograficamente. Nesses casos, onde o deslocamento do ACS é necessário, a atuação dos ACS fica a cargo da boa vontade individual de cada um para dispor de seus recursos para financiar o deslocamento até as comunidades que fazem parte da sua área de atuação. Isso porque a regularidade do repasse de recursos para o deslocamento desses agentes pelo poder público municipal é precária e irregular.

O uso de remédios caseiros ainda é hábito comum entre os moradores das comunidades, no entanto, ao longo do desenvolvimento da tese observou-se um uso crescente de remédios industrializados, em propostas de automedicação, dentre eles o uso indiscriminado de antibióticos, desconsiderando os procedimentos adequados ao seu uso.

3.2.3 Saúde e Saneamento do meio

No início do século XX, o desafio da construção da Estrada de Ferro Madeira-Mamoré e a extração do látex na região amazônica despertaram a atenção do governo brasileiro quanto às condições de saúde na região, fato que acabou dando condições para que dois importantes sanitaristas brasileiros, Oswaldo Cruz e Carlos Chagas, efetuassem estudos das condições sanitárias no vale do Rio Amazonas. Na viagem de 1913, descrita nas publicações “Relatório sobre as Condições Médico-Sanitárias do Valle do Amazonas” (1913), de autoria de Oswaldo Gonçalves Cruz, e “Notas sobre a epidemiologia do Amazonas” (1913), de autoria de Carlos Chagas, a expedição percorreu o Rio Juruá, desde sua foz no Rio Solimões, até São Felipe (atualmente cidade de Eirunepé). O levantamento contemplou as condições de saneamento e doenças encontradas nos seringais da região, além do relato mais detalhado das condições da cidade de São Felipe. Desses relatos, pode-se extrair que a malária e a leishmaniose eram

comuns, sendo também detectados casos de amebíase, ancilostomose e disenteria bacilar (BATISTA,1972).

No caso específico da ancilostomose, nessa publicação Oswaldo Cruz afirma que "[...] a doença é de larga distribuição e que não se duvida mais que esta será dominada pela higiene do corpo e do meio, especialmente aplicando o binômio: privada e água encanada [...]". Outro relato do mesmo autor afirma que: "[...] a ancilostomose, muito divulgada, chegando no Madeira o índice endêmico de 75% nos trabalhadores estrangeiros e a 90% nos nacionais [...]". Nessa publicação, Oswaldo Cruz aponta:

> [...] Para todas as doenças citadas o remédio é sabido, de prevenção e cura, mas falta a educação do povo e médicos numerosos e idôneos, capazes de corrigirem, senão de obviarem, tantos males. ... o uso da água fervida, sempre que for suspeita a de bebida; o uso de calçado; a defecação em lugares de onde as larvas dos vermes não se disseminem para as infestações.

Além disso, o mesmo autor aponta que "[...] a ancilostomíase tem sua forma profilática perfeita e tratamento seguro. Fórmula profilática que os ingleses representaram por WC e uma boa bota [...]" (BATISTA, 1972, p.15;28;51)

Diante dessas informações, pode-se dizer que as condições encontradas no Rio Juruá no ano de 1913 não garantiam o direito dos moradores locais ao acesso condições adequadas de saúde. O século chegou ao fim e o novo século trouxe algumas novidades para a região, dentre elas: a criação das UCs de uso sustentável RESEX e RDS e a atuação do PSF. No entanto, as condições sanitárias, nas comunidades localizadas na mesma região onde foram feitos esses diagnósticos no início do século XX continuam muito semelhantes ao descrito por esses autores, notadamente em relação à prevalência de parasitoses intestinais (média de 66%) e o déficit de acesso ao saneamento (dados da presente tese).

3.2.4 Situação de acesso ao saneamento nas comunidades

A realidade das comunidades antes do desenvolvimento dessa tese, em relação à provisão de saneamento por meio de ações do poder público municipal, resumia-se a implantação de poços tubulares profundos para abastecimento de água em algumas das comunidades das UCs. A

implantação dessa intervenção não levou em conta aspectos técnicos, econômicos e sociais, nem considerou questões de operação e manutenção das intervenções implantadas. Em observação de campo, verificou-se que alguns poços estavam inoperantes, outros foram implantados nos locais mais baixos das comunidades sem nenhum tipo de proteção (isolamento ou piso de cimento) para evitar a contaminação da água subterrânea e algumas caixas d´agua encontravam-se tombadas, sem uso.

No âmbito das intervenções em saneamento ligadas à esfera federal, notadamente ações levadas pela FUNASA, houve a tentativa de implantação de um poço tubular profundo para captação de água com um reservatório de alvenaria na comunidade Bauana. Este reservatório foi implantado, mas nunca chegou a operar, pois sofreu rachaduras na primeira tentativa de abastecê-lo com água e, considerando sua distância da comunidade, a população desligou a rede elétrica que fornecia energia para o funcionamento do poço.

Características das principais fontes de água utilizadas pelas comunidades serão apresentadas na sequência, assim como a forma de armazenamento de água no domicílio e os recipientes utilizados para armazenamento de água em âmbito domiciliar.

3.2.4.1 Abastecimento de água

As características em relação às fontes de água para consumo humano pelas comunidades estudadas podem ser visualizadas na Tabela 3.1. Na maioria das comunidades as fontes de abastecimento de água utilizadas para consumo humano é mista e a escolha da melhor opção depende da facilidade de acesso.

Tabela 3.1- Fontes de abastecimento de água utilizada para consumo humano pelas comunidades estudadas.

Comunidade	**N° domicílios**	**N° habitantes**	**Fonte abastecimento de água**
São Raimundo	20	126	Chuva/ poço
Novo Horizonte	11	56	Chuva/poço
Pupuai	33	187	Poço
Bauana	18	104	Poço
Barreira do Idó	11	50	Chuva/rio
St. Ant. do Brito	13	68	Chuva/rio
Morada Nova	9	42	Chuva/rio
TOTAL	**132**	**728**	

1) **Poços tubulares profundos**

Os poços tubulares profundos são perfurados mecanicamente chegando a uma profundidade média de 33 metros, sem revestimento, ou proteção em volta da abertura, nem cerca ou cobertura para isolamento do mesmo. As comunidades que utilizam o poço como fonte de água estão localizadas em território de terra firme, que são áreas não inundáveis na estação chuvosa.

A água bombeada do poço é distribuída à população em um ponto próximo ao poço sem nenhum tipo de tratamento prévio, filtração ou cloração. A água do poço é utilizada para beber e cozinhar. Outras atividades diárias, como lavagem de roupa, louça e banho são realizadas em outras fontes de água (rio, lago e igarapé).

2) **Água da chuva**

A água da chuva é coletada por sistemas individuais rudimentares, com calhas construídas com materiais disponíveis nas comunidades, na maioria das vezes retalhos de telhas de alumínio, que transportam a água coletada até reservatórios abertos próximos do domicílio (Figura 3.14). A água de chuva é apreciada para consumo humano tanto em comunidades localizadas em território de várzea quanto em terra firme.

Figura 3.14- Captação domiciliar de água da chuva para consumo humano. Foto: Carolina Bernardes

3) Água de superfície

A água de superfície é utilizada como fonte de abastecimento, tanto por comunidades localizadas em território de terra firme, quanto por aquelas localizadas em área de várzea. As comunidades localizadas em área de várzea têm acesso quase direto à água de superfície na estação chuvosa (Figura 3.15 A). No entanto, na estação, seca o rio pode baixar cerca de 15 metros, tornando o acesso à água de superfície mais difícil (Figura 3.15 B).

Figura 3.15 - Acesso á água em comunidades localizadas em área de várzea na estação chuvosa (A) e na estação seca (B). Foto: Carolina Bernardes.

Nesse período, a busca de um balde d´água com volume de 15 litros, recipiente geralmente utilizado nos domicílios, pode levar cerca de 5 minutos. Um tempo elevado se for considerado o senso comum de abundância de água na região amazônica e se for comparado esse valor, por exemplo, com a média de tempo (cerca de 5 minutos) para coleta de 15 litros de água no semiárido baiano (ORRICO, 2003), onde se conhece a problemática de escassez de água.

O acesso à água de superfície (rio, igarapé, lago) se dá por meio de portos flutuantes, que geralmente são utilizados por duas ou três famílias. Esses portos são utilizados para coleta de água para consumo humano, banho, limpeza de peixes e lavagem de louça e roupa (Figura 3.16). A água para consumo humano é coletada em baldes e levada para os domicílios, geralmente por mulheres ou meninas jovens.

Figura 3.16- Agua de superfície utilizada para diversos fins pelas comunidades.
Foto: Carolina Bernardes

As comunidades localizadas em terra firme têm acesso à água de superfície em igarapés, e lagos. O tempo de acesso a essas fontes de água gira em torno de 1 min de caminhada, na estação chuvosa. Na estação seca, esses corpos hídricos pioram em qualidade, quantidade e acessibilidade e muitas vezes não são usados pela população como fonte de abastecimento de água. A alternativa para subir a demanda das comunidades são as "cacimbas" (poços rasos), que são escavadas todos os anos pelos moradores na estação seca. A água da "cacimba" é utilizada para beber, cozinhar, tomar banho e lavar roupa e louça (Figura 3.17).

Figura 3.17- "Cacimba" utilizada como fonte de água principalmente na estação de seca por comunidades localizadas em território de terra firme. Foto: Carolina Bernardes.

Independentemente da fonte de água, geralmente, o armazenamento da água nos domicílios é feito em recipientes abertos, o que contribui para a redução de sua qualidade. O volume de água armazenado depende da capacidade do container e da quantidade de habitantes por domicílio (Figura 3.18).

Figura 3.18- Armazenamento de água no domicílio.
Foto: Carolina Bernardes

As tarefas relacionadas às práticas do uso da água para diversas atividades, tais como coleta de água para consumo, lavar roupa/louça e manutenção da salubridade ambiental são atividades tipicamente femininas realizadas apenas pelas mulheres.

Após a coleta da água nas principais fontes de abastecimento: lago, igarapé, água de chuva e poço tubular a água para consumo é tratada em duas etapas. Na primeira, realiza-se a decantação da água, por um ou dois dias, em recipientes grandes. Na segunda, côa-se a água com um pano limpo em um pote de barro coberto com uma tampa ou pano, no qual a água fica armazenada para consumo. Essa água é armazenada nos potes de barro, que geralmente possuem uma abertura de 25-30 cm, por onde se retira a água por meio da inserção de vasilhas e eventualmente as mãos dentro dos potes (Figura 3.19).

Figura 3.19- Armazenamento de água utilizada para consumo humano e forma usual de coleta dessa água. Foto: Carolina Bernardes

Nas comunidades onde há algum sistema de distribuição de água para o domicílio, uma das causas mais evidentes da falta de água nas residências são as perdas ao longo das tubulações, bem como ausência de equipamentos fundamentais como torneiras nos pontos de uso junto aos domicílios. Por falta de agente gestor local, não há grande preocupação sobre esses aspectos de operação e manutenção, o que torna difícil assegurar o funcionamento adequado desses sistemas.

3.2.4.2 Esgotamento Sanitário

A falta de um local adequado para eliminação de dejetos é um problema comum. Em relação à disposição de excretas, aproximadamente 48% dos domicílios fazem sua disposição em fossas negras, buracos construídos no solo com um abrigo em cima (Figura 3.20), que são localmente denominados de “privadas”. O grau de conservação desses abrigos diverge entre os domicílios e as comunidades.

Figura 3.20- Fossas negras usualmente utilizadas pela população para disposição de dejetos. Foto: Carolina Bernardes

Nas comunidades de várzeas, na estação chuvosa, o acesso às privadas é realizado mediante trapiche ou canoa (Figura 3.21).

Figura 3.21 - Acesso na estação chuvosa à "privada" em comunidade localizada em área de várzea.
Foto: Carolina Bernardes.

Nessas condições, o uso das privadas implica que os excretas são lançados diretamente nas águas. Assim, a "privada" funciona mais como abrigo, do que como contentor de excretas.

Os domicílios que não possuem tal local para disposição final de dejetos (52%) realizam suas necessidades no "pau da gata" (Figura 3.22). O pau da gata é a expressão utilizada localmente para designar a disposição de dejetos a céu aberto. Geralmente esse local é bem conhecido e delimitado entre os moradores das comunidades. No entanto, as crianças não tem muito esse discernimento e buscam qualquer área isolada para realizarem suas necessidades, principalmente para a eliminação de fezes. No caso da urina essa é feita em varias áreas da comunidade inclusive na beira do trapiche (local utilizado para a mobilidade das pessoas dentro da comunidade e que liga as moradias a espaços comunitários). Raramente, se observou, por meio de observação direta durante as viagens de campo, o hábito de lavagem de mãos após o ato de defecar ou urinar.

Figura 3.22- "Pau da gata". Foto: Carolina Bernardes

3.2.4.3 Manejo de Resíduos Sólidos

As soluções de manejo de resíduos sólidos adotadas pelas comunidades não são nem comunitárias nem via poder público. Elas resultam de decisões locais e individuais, ou seja, cada domicílio adota sua própria solução. Essas soluções estão voltadas ao descarte dos resíduos em locais distantes do domicílio, sem uma preocupação com dos efeitos desse ato na saúde ambiental que pode afetar a população, individual ou coletivamente.

As soluções de disposição final de resíduos sólidos inorgânicos variam de acordo com o tipo de material. Os resíduos inorgânicos inflamáveis (papel, plástico) que representa 76% do total de inorgânicos são queimados a céu aberto. Outros resíduos inorgânicos não inflamáveis (latas, pilhas, vidro etc..) que representam 24% dos inorgânicos são dispostos a céu aberto ou jogados no rio.

Os resíduos sólidos orgânicos representam a grande parte dos resíduos gerados pelas comunidades (90%) e são destinados de duas principais maneiras: i) utilizados como comida para animais ou ii) utilizados num processo de compostagem localmente conhecido como "paú". O composto obtido no final desse processo é utilizado para o cultivo de ervas e temperos no ambiente domiciliar.

3.2.5 Vulnerabilidade Socioambiental e Dívida Sanitária da população do Rio Juruá

A realidade descrita, notadamente em relação às características de acesso ao saneamento, coloca a população das RESEX e RDS em situação de vulnerabilidade socioambiental, definida como a capacidade de resposta da população diante de situações de riscos sociais e ambientais (HOGAN, 2005). Esse cenário contribui para os riscos à saúde humana e dificulta o alcance a direitos humanos essenciais, comprometendo o desenvolvimento da cidadania dessas populações.

Segundo Hogan (2005), na definição de vulnerabilidade socioambiental existem três elementos importantes: a exposição a certos riscos, a capacidade de enfrentá-los e a potencialidade destes de trazer consequências importantes para os afetados. Uma vez que condições de acesso a serviços essenciais alteram esses elementos, altera-se o grau de vulnerabilidade vivenciado por essas populações.

Assim, ao se garantir os diretos humanos relacionados aos serviços essenciais, reduz-se drasticamente a condição de vulnerabilidade socioambiental dos indivíduos, aumentando-se as condições para enfrentar o conjunto de riscos socioambientais existentes. No entanto, essa realidade não vem sendo observada na área em questão, visto que a dívida sanitária[4] no setor de saneamento vivenciada por essas populações vem se mantendo no último século de forma estagnada mediante diagnósticos realizados na região em épocas distintas.

Vale ressaltar que a constatação de vulnerabilidade socioambiental e dívida sanitária desenvolvida a partir desse exemplo pode ser extrapolada para outras regiões rurais brasileiras, considerando que investimentos no setor de saneamento são incipientes, principalmente no que diz respeito à divulgação e avaliação de intervenções nesse campo do conhecimento.

A percepção e o desejo de reverter a condição de vulnerabilidade socioambiental vivenciada pelos habitantes da região da RESEX e RDS foi apresentada por parte dos moradores em levantamentos sócioeconômicos efetuados para a elaboração do plano de manejo da Reserva Extrativista do Médio Juruá, realizado em 2005. Nesse levantamento, ficou evidenciado que uma das demandas mais importantes para a população local era o investimento em intervenções ligadas ao saneamento ambiental, para o aumento da qualidade de vida dessa população.

A partir dessa demanda, em 2007, iniciaram-se entendimentos entre o Instituto Brasileiro de Meio Ambiente (IBAMA) ainda, à época, responsável pelas unidades de conservação federais, ASPROC e a Universidade de Brasília (UnB) para planejar ações visando atender às demandas por saneamento ambiental para os moradores da região.

3.3 As ações: Projeto de implantação de intervenções em saneamento

Os resultados do levantamento das condições sanitárias na região da RESEX e RDS e o entendimento entre instituições e comunidades levaram a submissão de um projeto à Petrobras,

[4] O termo dívida sanitária foi apresentado por Castellanos (1990). Este autor entende que a dívida sanitária nos países em desenvolvimento é resultante de processos históricos de crises econômicas e dívidas externas vivenciadas por esses países que tiveram como uma de suas consequências a degradação das condições de vida das minorias devido a tendências de redução substancial com gastos *per capita* em saúde e projetos sociais por parte dos setores oficiais. Nesse contexto, fica mais complicado proporcionar o acesso aos direitos humanos de forma igualitária nesses países. Assim, a denominada dívida sanitária tem um peso negativo sobre as populações e governos e, para reverter o quadro, é necessário o desenvolvimento de propostas de reestruturação e modificações das políticas públicas em saúde (CASTELLANOS, 1990).

na sua linha de apoio a projetos socioambientais, para a implantação de intervenções em saneamento a uma das comunidades da RESEX, a comunidade de São Raimundo.

Após a ASPROC ser contemplada com o financiamento desse projeto, iniciou-se, em 2008, a construção de um projeto piloto de implantação de saneamento básico em uma das comunidades da RESEX, com a participação da comunidade e parceiros da UnB, Instituto Chico Mendes (ICMBio) e financiamento da PETROBRAS, por meio da sua Unidade de Exploração e Produção da Amazônia (UN-AM). A Petrobrás ficou responsável por financiar os componentes de infraestrutura e logística de transporte de material até as comunidades A contrapartida da ASPROC foi o apoio logístico e administrativo para a execução do projeto, incluindo o gerenciamento das compras e logística de transporte dos materiais até as comunidades.

Uma das prerrogativas do projeto foi que a mão de obra para a implantação das intervenções entrasse como contrapartida das comunidades beneficiadas. Portanto, os comunitários tiveram que se organizar e participar de processos de capacitação para garantir a viabilidade de executarem a implantação dos sistemas em suas comunidades. Além disso, o projeto teve como contrapartida da universidade a elaboração dos projetos técnicos e auxílio técnico ao longo de sua implantação.

O projeto apresentado teve como proposta a busca do desenvolvimento humano com cidadania, através de melhoria nas condições de saúde da comunidade, fortalecimento da participação social por meio da implantação participativa do sistema de saneamento na comunidade São Raimundo.

O projeto tem bases sustentáveis e buscou a transformação social da comunidade por meio da autogestão do sistema de saneamento e da educação em relação a doenças relacionadas à falta de acesso ao saneamento. Todas as etapas do projeto, como elaboração técnica dos projetos, implantação, operação e manutenção têm como prerrogativa o envolvimento e a participação da comunidade. A comunidade de São Raimundo, localizada na RESEX, foi escolhida pelo conselho deliberativo da RESEX para receber esse projeto piloto por ser a comunidade com maior grau de organização social.

Dentre as ações realizadas no projeto destacam-se: i) implantação de sistema de abastecimento de água, desde a coleta, tratamento, distribuição e armazenamento nos domicílios; ii) implantação de esgotamento sanitário com fossas simplificadas para disposição de excretas iii) implantação de instalação sanitária domiciliar; e iv) treinamento de comunitários para a operação

e manutenção da estrutura de saneamento implantada, fortalecendo seu protagonismo e organização social.

Diante do sucesso da implantação desse projeto piloto, em 2010, a mesma associação, ASPROC foi contemplada com o financiamento para ampliação desse projeto piloto a mais sete comunidades, três na RDS e quatro na RESEX (Tabela 3.2). Essas sete comunidades representam 27 % do total de comunidades dessas UCs.

Tabela 3.2- Características ambientais e demográficas das comunidades contempladas com o projeto de saneamento na RESEX e RDS.

Comunidade	Tipo de ambiente	N° Domicílios	N° Habitantes
RESEX			
São Raimundo	Terra Firme	20	126
Novo Horizonte	Terra Firme	11	56
Pupuai	Terra Firme	33	188
Morada nova	Várzea	9	43
RDS			
Bauana	Terra Firme	18	104
Barreira do Idó	Terra Firme	11	50
Santo Antônio do Brito	Várzea	13	68
TOTAL GERAL		**115**	**635**

Ao todo sete comunidades foram contempladas com projetos de implantação de saneamento básico nos mesmos moldes do projeto piloto. Essas comunidades representam as principais unidades amostrais utilizadas para o desenvolvimento da presente tese.

3.3.1 Descrição dos componentes de saneamento implantados nas comunidades

No projeto de implantação de saneamento das comunidades foram instalados sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário. O manejo de resíduos sólidos e a drenagem ficaram fora do escopo de ações do projeto.

3.3.1.1 Sistema de Abastecimento de Água (SAA)

Os sistemas de abastecimento de água propostos para as comunidades são caracterizados pelo uso da composição de fontes de água (rio+ chuva ou poço+chuva), ao longo do ano. Quando uma das fontes fica menos disponível, por exemplo, água de chuva na época seca, outro manancial, rio ou poço tubular é utilizado como fonte de água no sistema.

A principal diferença entre os projetos implantados nas comunidades diz respeito à principal fonte de água utilizada no SAA, quando não se utiliza a água da chuva (Tabela 3.3).

Tabela 3.3- Fonte principal de água para o SAA e tipos de tratamento de água, por comunidade.

Comunidade	Fonte de água	Tipo de tratamento
São Raimundo	Poço tubular profundo	Aerador e filtro lento de areia
Pupuai	Poço tubular profundo	Filtro lento de areia
Novo Horizonte	Poço tubular profundo	Filtro lento de areia
Bauana	Poço tubular profundo	Filtro lento de areia
Santo Antônio do Brito	Rio	Aerador e filtro lento de areia
Morada Nova	Rio	Aerador e filtro lento de areia
Barreira do Idó	Poço tubular profundo	Aerador e filtro lento de areia

O tratamento da água distribuída no sistema se dá de forma específica, de acordo com as características de cada fonte de água utilizada no sistema. O uso do poço e rio como fonte de água demandou a implantação de estações de tratamento de água compostas por unidades de aeração (para remoção do ferro) seguida de filtros lentos de areia, que tratam a água antes dela ser distribuída para todos os domicílios da comunidade (Figura 3.23).

Figura 3.20- Sistema de tratamento de água (A) com aerador e filtro lento de areia (B). Foto: Carolina Bernardes

Após passar pela estação de tratamento, a água tratada é acumulada em um reservatório intermediário, a partir do qual é distribuída para reservatórios domiciliares de 1.000 litros (Figura 3.24). Cada reservatório domiciliar de 1.000 litros acumula tanto água da chuva quanto água do poço ou rio.

Figura 3.24- Reservatório de água (1000 litros) no domicílio. Foto: Carolina Bernardes

O sistema de captação de água de chuva utilizado majoritariamente ao longo da estação chuvosa está presente em cada um dos domicílios. Este é composto por uma calha para captação da água de chuva com um tratamento simplificado composto por manta geosintética localizada entre a calha e a entrada da caixa d'água de 1.000 litros (Figura 3.25). Esta caixa é a mesma que recebe a água distribuída quando a fonte para o abastecimento é o poço ou o rio, logo há mistura dessas diversas fontes.

Figura 3.25- Tratamento simplificado da água da chuva, manta geosintética entre a calha e entrada do reservatório. Foto: Carolina Bernardes

A água armazenada no reservatório domiciliar é disponibilizada aos usuários dentro da instalação sanitária domiciliar por meio de três pontos: uma torneira na pia do banheiro, chuveiro e vaso sanitário e também em uma torneira junto a uma pia alocada no local de preferência dos moradores (Figura 3.26).

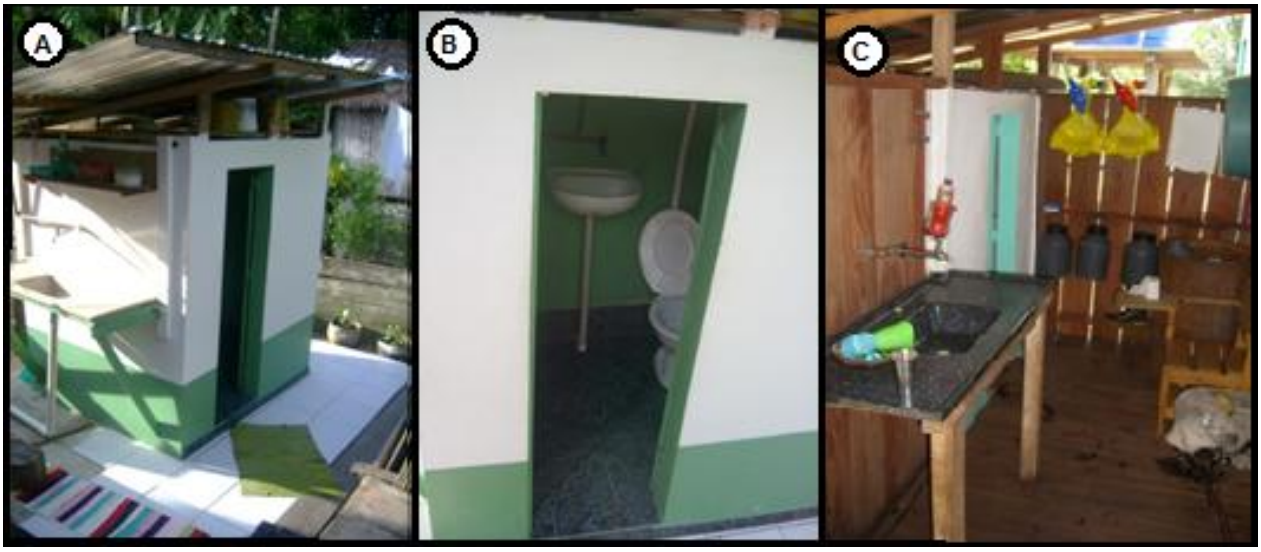

Figura 3.26- Modelo completo da Instalação Sanitária Domiciliar (A), parte interna da Instalação Sanitária Domiciliar (B) e Acesso à pia e Instalação Sanitária Domiciliar pelo domicílio (C). Foto: Carolina Bernardes

3.3.1.2 Esgotamento Sanitário

As águas cinzas proveniente da pia dentro do domicílio, do chuveiro e da pia da instalação sanitária domiciliar são coletadas por tubulação única e seu destino é a infiltração no solo. O

volume das descargas dos vasos sanitários das instalações sanitárias domiciliares compõe o esgoto sanitário que é destinado para uma fossa simplificada implantada em cada domicílio. Assim os efluentes são coletados, tratados ou destinados de modo individual.

O projeto das instalações sanitárias domiciliares foi desenvolvido para a realidade das comunidades da RESEX e RDS, considerando questões técnicas, ambientais, sociais, culturais e econômicas.

As fossas simplificadas utilizadas no projeto têm por objetivo receber excretas dos vasos sanitários com volume de descarga reduzido, denominado águas negras, e, portanto, não recebem esgoto como nas unidades convencionais onde todo o esgoto produzido na residência (com 95% de volume de água) é destinado à fossa séptica. Com esta separação dos efluentes entre águas negras e águas cinzas, o sistema concebido para essas comunidades tem o funcionamento muito semelhante ao de uma fossa seca, a qual tem sido utilizada como alternativa para disposição de excretas para o meio rural e por isso foi denominada de "fossa simplificada".

A escolha dessa alternativa tecnológica considerou, além de aspectos ambientais como o tipo de solo, questões socioeconômicas, notadamente a inexistência de serviços de limpa fossa no município. A inexistência desses serviços inviabilizaria a operação e manutenção de propostas de fossas sépticas, quando essas alcançassem sua capacidade suporte, gerando assim, um problema de saúde pública e ambiental para os moradores das comunidades.

Por outro lado a operação e manutenção da proposta de fossa simplificada supõem que uma vez que esta tenha atingido sua capacidade volumétrica, ela seja desativada e se inicie a construção de uma nova fossa nas suas proximidades. Esse procedimento pode ser perfeitamente realizado pelos próprios comunitários e o espaçamento entre as casas permite a implantação de nova unidade receptora.

Todo o conteúdo descrito nesse capítulo compõe o instrumento conceitual estrutural, que é um dos importantes instrumentos utilizados ao longo do desenvolvimento de várias etapas da avaliação de impacto das intervenções em saneamento na saúde proposta na presente tese.

No próximo capítulo, serão apresentados aspectos teóricos e conceituais relacionados a principal ferramenta de avaliação utilizado, o modelo FPSEEA, que se enquadra dentro do escopo de instrumento conceitual relacional.

3.3.1.3 Operação e Manutenção dos componentes de saneamento implantados

Os projetos de saneamento implantados nas comunidades tiveram como uma de suas prerrogativas a autogestão dos componentes implantados pelas comunidades beneficiadas. Logo, fica a cargo das comunidades beneficiadas a tarefa de operar e realizar a manutenção dos componentes (filtro lento de areia, sistema de captação da água de chuva domiciliar etc.).

Cada comunidade estabeleceu suas regras de operação e manutenção da parte coletiva dos componentes implantados (filtro lento e rede de distribuição de água). De forma geral cada comunidade atribuiu a dois representantes da comunidade a função de operação e manutenção dos filtros lentos de areia e distribuição da água pelo sistema coletivo. A função do responsável pelo sistema coletivo de água inclui: i) ligar a bomba responsável por bombear a água do poço ou do rio, ii) garantir que todos sejam beneficiados com a água tratada e iii) comunicar à comunidade a necessidade de manutenção do filtro lento de areia e da rede coletiva de distribuição de água.

Problemas com os sistemas coletivos (filtro lento de areia e rede de distribuição) são solucionados na forma de multirão[5]. Nesse modelo de gestão, representantes de todos os domicílios colaboram com mão de obra e recursos financeiros para compra de material e o recurso humano pra o reparo dos sistemas.

O custo para a geração de energia (gerador a diesel) para acionar a bomba, que viabiliza o funcionamento do sistema coletivo, é repartido a todos os membros da comunidade.

As despesas para a manutenção do sistema intradomiciliar (tubulações, componentes da instalação sanitária domiciliar, calha etc.) são de responsabilidade dos moradores de cada domicílio beneficiado.

As comunidades têm apoio da ASPROC como interlocutor na sede Municipal de Carauari para equacionar problemas técnicos complexos, que não podem ser resolvidos na própria comunidade. A fonte do auxilio financeiro para solucionar essas questões é oriunda de um esforço coletivo das próprias comunidades beneficiadas e , eventualmente, de negociações junto a prefeitura municipal.

[5] Multirão nomenclatura utilizada localmente para definir um trabalho comunitário, geralmente de interesse da coletividade, realizado por grande parte população da comunidade.

CAPÍTULO 4- ETAPA DESENHO: INSTRUMENTO CONCEITUAL RELACIONAL

O conteúdo que será desenvolvido nesse capítulo corresponde à construção da principal ferramenta de avaliação da etapa "Desenho", que faz parte da abordagem AIISA. Com o objetivo de esclarecer a correlação entre o conteúdo desenvolvido no presente capítulo e sua respectiva inserção nas diferentes etapas da AIISA, retomamos à representação esquemática adotada e ressaltamos com uma linha pontilhada (Figura 4.1) a etapa a ser desenvolvida neste capítulo.

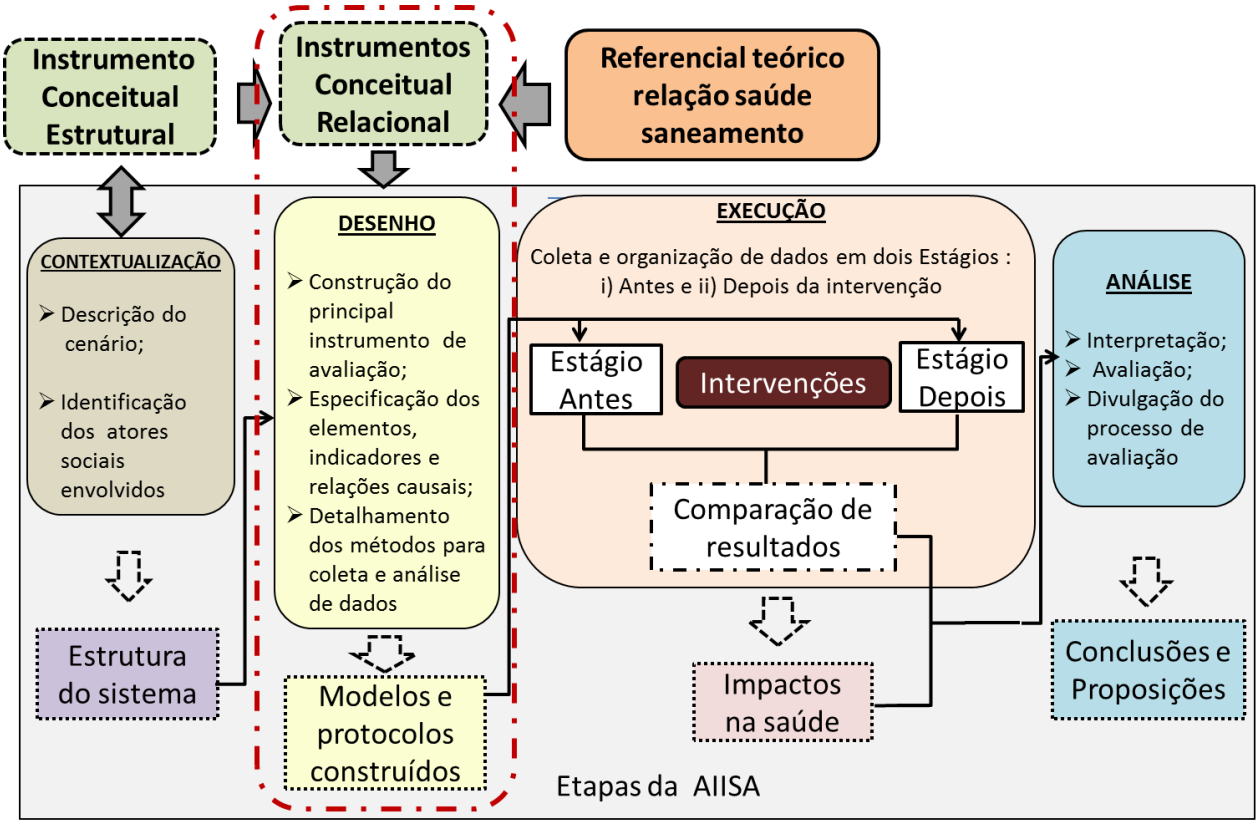

Figura 4.1- Identificação do conteúdo desenvolvido no capítulo 4 em relação às etapas da AIISA.
Fonte: Elaborada pela autora.

Conforme apresentado no capítulo 2, os Instrumentos Conceituais Relacionais referem-se a modelos de estrutura do tipo cadeia ou rede construídos com variáveis chaves para o sistema sob avaliação. O principal objetivo do seu uso em propostas de avaliação é a representação de inter-relações entre as variáveis de forma lógica e funcional. Geralmente são construídos de

acordo com os instrumentos conceituais estruturais e o referencial teórico relacionado à temática de avaliação.

O presente capítulo visa apresentar de forma esquemática e descritiva o modelo Força Motriz-Pressão-Situação-Exposição-Efeito-Ação (FPSEEA), selecionado como principal ferramenta para o desenvolvimento da proposta de AIISA. A organização do capítulo foi proposta da seguinte forma: i) Apresentação das características do modelo FPSEEA, como uma abordagem de instrumento conceitual estrutural; ii) Descrição do processo de elaboração do modelo FPSEEA, proposto como instrumento para avaliar o impacto do saneamento na saúde humana no contexto da presente tese; iii) Apresentação do modelo FPSEEA elaborado e descrição de seus elementos e indicadores constituintes.

4.1. O modelo Força Motriz-Pressão-Situação-Exposição-Efeito-Ações (FPSEEA)

No presente estudo, o uso do modelo FPSEEA foi proposto como principal ferramenta para o desenvolvimento do processo de avaliação integrada de impacto na saúde de populações em UCs de uso sustentável na Amazônia decorrente de ações de saneamento. Esse modelo se enquadra na classificação de Instrumentos Conceitual Relacional, de acordo com o proposto por Knol et. al (2010) (Figura 4.1).

O modelo FPSEEA foi proposto pela Organização Mundial da Saúde (OMS), em conjunto com o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), para abordar as inter-relações entre os fatores ambientais e a saúde (CORVALÁN et al., 1996). Esse modelo foi baseado no modelo Pressão-Estado-Resposta (PER), utilizado na construção de sistemas de indicadores da Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE). O modelo FPSEEA se enquadra em uma proposta de organização de indicadores em uma cadeia causal, que busca explicar de maneira integrada como a condição de saúde está inter-relacionada com diferentes componentes causais ligados à temática saneamento e saúde. O modelo FPSEEA enfatiza que a condição de saúde não resulta apenas da exposição a um único fator de risco, mas está relacionada com componentes causais múltiplos, que apresentam um fluxo definido por:

- FORÇA MOTRIZ - Descreve as políticas sociais e econômicas que norteiam o modelo de desenvolvimento;

- PRESSÃO - Corresponde às fontes de pressão, geralmente subordinadas às forças motrizes, sobre diferentes meios físicos (água, ar) e sociais, resultantes de atividades humanas dentro de diferentes setores: saúde, educação, consumo e saneamento, que podem resultar na exposição dos seres humanos a situações de risco (por exemplo, consumo de água não potável) que poderão ter efeitos diretos ou indiretos na saúde humana em curto, médio ou longo prazo;
- SITUAÇÃO - Elementos das condições ambientais que decorrem de macrodeterminantes (Força Motriz e Pressão);
- EXPOSIÇÃO - Condições relacionadas à exposição das populações aos riscos ambientais atrelados a situação ambiental, que afetam a saúde humana direta ou indiretamente.
- EFEITO - Resultado direto ou indireto na saúde humana que decorre da exposição a situações de risco;
- AÇÕES - Refletem as respostas e ações da sociedade para melhoria no quadro da saúde humana para eliminar ou minimizar as situações de risco. As ações podem ser direcionadas a um ou a todos os componentes do modelo (Força Motriz, Pressão, Situação, Estado e Efeito).

Uma das implicações relevantes do uso do modelo FPSEEA, é a incorporação integrada de indicadores socioeconômicos, ambientais e de saúde, que permite uma avaliação baseada na concepção ampliada de saúde, buscando superar a visão fragmentada do processo saúde–doença que ainda prevalece em muitas análises a respeito do tema (SOBRAL; FREITAS, 2010).

No caso da temática de saneamento, esse modelo possibilita a percepção de que as intervenções voltadas à promoção da saúde relacionada ao saneamento devem ultrapassar a ideia simplista de que apenas a existência de sistemas de saneamento implantados seja a garantia de efeitos diretos no aumento da qualidade de vida e saúde da população.

Assim, o uso do modelo FPSEEA foi proposto para organizar os determinantes dentro da temática saneamento e saúde, onde cada componente na cadeia causal (Força Motriz-Pressão-Situação-Exposição-Efeito-Ações) pode ser qualificado e quantificado com o uso de diversos indicadores. Como exemplo, apresentamos na Figura 4.2 elementos que representam cada componente da cadeia causal (modelo FPEEEA) dentro de uma proposta de avaliação entre a relação saneamento e saúde.

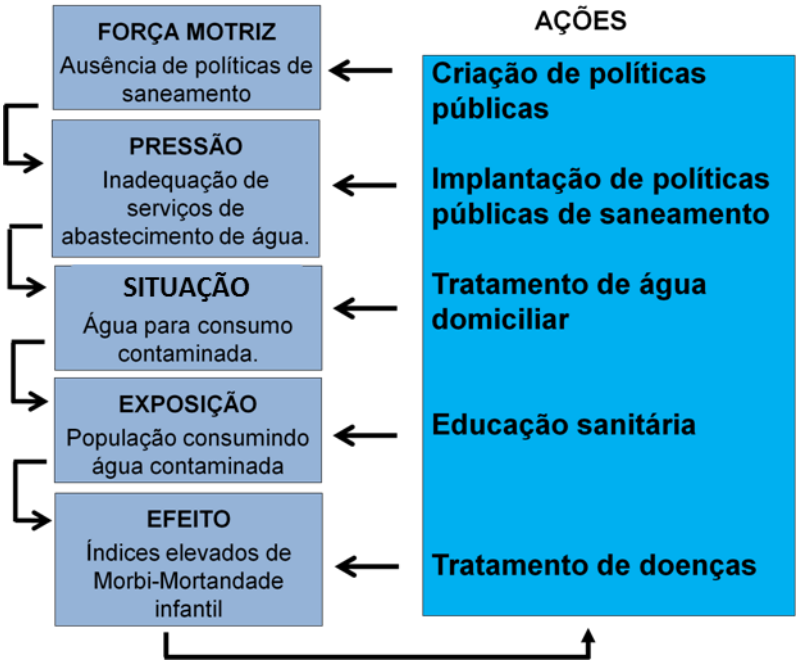

Figura 4.2: Exemplo de aplicação do modelo FPEEEA, na temática abastecimento de água e saúde.

No Brasil, a Organização Pan- Americana de Saúde e Ministério da Saúde-OPAS/MS, preocupada com a avaliação integrada no âmbito do saneamento e saúde, disponibiliza, em 2004, a publicação. "Avaliação de impactos na saúde das ações de saneamento; Marco conceitual e estratégia metodológica." (BRASIL, 2004b). Esta publicação apresenta a perspectiva de inaugurar uma prática sistemática de avaliação de ações e programas de saneamento no país de caráter interdisciplinar, integrando dimensões das disciplinas: saneamento, epidemiologia, antropologia e economia. Nessa proposta de avaliação, o modelo FPSEEA destaca-se como ferramenta relevante, que embasa o desenvolvimento da proposta.

Apesar de sua relevância para o desenvolvimento do conhecimento no âmbito das relações entre saneamento e saúde, a proposta da OPAS/MS, na forma como foi concebida, não foi validada ou aplicada de forma sistemática como ferramenta de avaliação dentro de ações e programas relacionados ao setor.

Embora a proposta de avaliação da OPAS/MS não tenha sido validada na íntegra de acordo com seus modelos FPSEEA reconstruídos, o estudo desenvolvido por Franco-Netto et al. (2009) foi o resultado do uso empírico da metodologia do modelo FPSEEA (CORVALÁN et al.,

1996) para analisar a relação de impactos socioambientais relacionados ao saneamento inadequado na situação de saúde da população brasileira.

Além disso, a abordagem do modelo FPSEEA tem sido aplicada por meio de proposta metodológica no Brasil pela Coordenação Geral de Vigilância em Saúde Ambiental da Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde (CGVAM/SVS/MS). Nesse âmbito, a abordagem FPSEEA vem sendo utilizada como um instrumento da saúde ambiental na sistematização de indicadores que permitam uma análise integrada dos efeitos na saúde decorrentes das condições ambiental, econômica e social por estado e país (BRASIL, 2007b).

No contexto da região Amazônica, FREITAS e GIATTI (2010) utilizaram o modelo FPSEEA como ferramenta de organização de indicadores para abordar aspectos relacionados a sustentabilidade ambiental e de saúde na Amazônia Legal, Brasileira.

Na presente tese, o modelo FPSEEA foi adotado como a principal ferramenta para avaliar de maneira integrada o impacto de intervenções em saneamento na saúde humana, a partir da organização de um conjunto de indicadores apropriados ao contexto da área de estudo (Unidades de Conservação de Usos Sustentável na Amazônia) dentro de uma cadeia causal.

O modelo FPSEEA construído como principal ferramenta dessa proposta de avaliação integrada (AIISA), foi aplicado em dois estágios temporais bem definidos: conforme será detalhado no capítulo 5.

A conceituação dos termos utilizados para definir os diferentes itens (componentes, elementos e indicadores) integrantes do modelo FPSEEA, desenvolvido nessa tese, são fundamentais para a compreensão dos próximos capítulos.

O termo componente refere-se às grandes categorias que se inter-relacionam dentro da rede causal do modelo FPSEEA, sendo representado por cinco componentes: Força Motriz, Pressão, Situação, Exposição e Efeito.

O termo elemento diz respeito aos diferentes itens dentro de cada um desses componentes que são representados por indicadores. Os elementos, dentro da construção de modelos FPSEEA são dinâmicos, ou seja, cada componente pode ser composto por inúmeros elementos dependendo do objetivo e objeto de aplicação do modelo. Assim, os elementos que compõem o modelo utilizado na presente tese diferem de outros utilizados no campo da saúde e do saneamento (FRANCO-NETTO et al., 2009; BRASIL, 2004b).

O termo indicador refere-se ao formato como os dados coletados em campo foram organizados para medir cada um dos elementos do modelo. Apesar de utilizarmos o termo indicador, este item pode ser representado tanto por um indicador quanto por um índice.

Indicadores e índices são utilizados como instrumentos de sensibilidade de algum fenômeno e seus conceitos estão amparados em características e propriedades semelhantes. Porém, suas definições e objetivos são distintos. De acordo com Sobral et al., (2010), um indicador "[...] procura indicar e evidenciar um fenômeno[...]" Por outro lado, um índice pode ser definido como a integração de indicadores dentro de um parâmetro, geralmente um número adimensional e, segundo esses mesmos autores, o índice " [...] tenta sinalizar por meio de um valor (medida-síntese) tanto uma relação de contiguidade com o representado quanto a evolução de uma quantidade em relação a uma referência [...]" Como o índice é resultado da integração de indicadores, grande parte dos atributos dos indicadores podem ser extrapolados para os índices e é possível usar ambos os termos dentro de um processo de pesquisa ou avaliação que necessite de instrumentos para representar a realidade.

Um dos atributos importante da definição de indicadores e índices é que eles são uma forma de converter dados brutos em informações úteis para gestores e tomadores de decisão e servem, antes de tudo, como ferramenta de comparação que podem ser utilizados em escalas territoriais, populacionais ou temporais (CORVALÁN et al., 2000). Nessa tese, indicadores e índices foram utilizados para representar os elementos dentro de cada componente do modelo FPSEEA.

Apesar de alguns autores excluírem a atribuição do valor do conceito de indicador, a atribuição de juízo de valor é inerente ao conceito de indicador, diante da escolha de componentes utilizados no processo de desenvolvimento de formulação dos indicadores e o significado dos indicadores vai além da medida e valor que lhes são atribuídos (RILEY, 2001; SOBRAL et al., 2011; HEINK; KOWARIK, 2010).

Uma das possíveis limitações do indicador como representante da realidade é que este utiliza um único parâmetro para representar apenas uma dimensão dessa realidade. Essa característica tem por vantagem que se reduz ao máximo a subjetividade inserida no indicador, pois o juízo de valor está restrito ao parâmetro escolhido. No entanto, o parâmetro escolhido pode não ser o mais adequado para representar questões relevantes dessa realidade.

Nesse caso a escolha do índice pode ser uma alternativa mais representativa, que sintetiza a representação da realidade pelo agrupamento de vários indicadores considerados relevantes em um único parâmetro. Esse instrumento viabiliza a possibilidade de uma maior quantidade de dimensões da realidade ser considerada e, portanto, amplia a chance de representar questões relevantes em abordagens nas quais as relações causais não são bem consolidadas e definidas. Por outro lado, ao mesmo tempo que o índice pode ser um instrumento que represente a realidade de forma mais ampla, ele tem por característica agregar mais subjetividade, pois cada indicador que integra o índice carrega uma atribuição de juízo de valor.

4.2 Modelo FPSEEA desenvolvido para a tese

O desenvolvimento dos elementos que integram os componentes do modelo FPSEEA foi realizado com base em seu referencial teórico, estabelecido previamente para questões de saúde ambiental (CORVALÁN et al., 1996) e em publicações que apresentam modelos FPSEEA elaborados especificamente para a relação saneamento e saúde no contexto brasileiro (BRASIL, 2004; BRASIL, 2007b). Porém, os elementos e os indicadores utilizados no modelo FPSEEA dessa tese não são exatamente os mesmos apresentados nessas publicações, uma vez que cada elemento varia inevitavelmente de acordo com o contexto e os novos atributos do objeto avaliado.

O processo de escolha e definição dos elementos e dos indicadores que compõem cada componente do modelo baseou-se fundamentalmente nas inter-relações lógicas e funcionais entre determinantes sociais, ambientais e de saúde entre os diferentes componentes do modelo. Para tanto, foi necessário integrar dois aspectos fundamentais: i) o instrumento conceitual estrutural e ii) os aspectos teóricos e conceituais. O Instrumento Conceitual Estrutural, desenvolvido no capítulo 3, foi construído a partir de pesquisas de campo na área de estudo e resultou na contextualização de aspectos relevantes de determinantes sociais e ambientais em saúde. Os aspectos teóricos e conceituais ligados às relações entre saneamento e foram apresentados detalhadamente no capítulo 1.

O modelo FPSEEA desenvolvido para a presente tese insere-se na proposta de AIISA como a principal ferramenta para o desenvolvimento da avaliação. No entanto, isso não significa que ele represente a abordagem de avaliação por si só. Isso por que, como mostrado no capítulo

2, a nossa compreensão e definição de avaliação vai além dos conceitos atrelados ao modelo FPSEEA. Assim, podemos inserir o modelo FPSEEA no processo de desenvolvimento da avaliação como o principal elemento condutor que interliga todas as etapas da abordagem da avaliação AIISA, utilizada nessa tese.

Diante do destaque da utilização do modelo FPSEEA no desenvolvimento da avaliação, é necessário apresentar em detalhes os critérios de escolha e definição de cada elemento que compõe esse modelo. Dessa maneira, a partir da escolha dos elementos, foram definidos indicadores para representá-los. Após a definição dos elementos e indicadores do modelo FPSEEA foram identificadas suas respectivas variáveis (quantitativas e qualitativas), que são a base para escolha dos métodos de coleta de dados e, consequentemente a forma como cada um dos indicadores será utilizado no modelo.

O modelo FPSEEA, obtido no final desse processo, pode ser visualizado no Quadro 4.1. Após a apresentação desse quadro estão descritos cada um de seus elementos para facilitar a compreensão, a interpretação, a discussão e as conclusões dos resultados obtidos na proposta de avaliação aqui apresentada.

Vale ressaltar que o modelo FPSEEA, empregado em processos de avaliação do impacto de saneamento na saúde, tem utilizado tradicionalmente elementos de morbidade e mortalidade, no componente Efeito, para ponderar os efeitos na saúde. Diante dessa condição, pressupomos que dentro da cadeia causal sejam incluídos elementos que representam a inadequação do saneamento para exprimir a morbidade e a mortalidade.

Assim, como geralmente o objetivo é avaliar o impacto de intervenções em saneamento na saúde a partir de condições inadequadas para condições mais adequadas, utilizou-se elementos que representam essa inadequação de acesso ao saneamento e setores relacionados para compor os componentes Força Motriz-Pressão-Situação-Exposição.

Quadro 4.1- Modelo FPSEEA proposto com seus elementos, variáveis, indicadores e forma de apresentação dos indicadores que representam cada um de seus componentes.

Componente do FPSEEA	Elemento do modelo	Variável	Indicador
Força Motriz	F1- Ineficácia de políticas públicas de saneamento básico.	Ausência de ações de saneamento nas comunidades relacionadas às politicas públicas do setor.	Percentual de ações de saneamento básico nas comunidades de acordo com os objetivos pretendidos na política de saneamento básico.
	F2-Ineficácia de financiamento para implantação de ações de saneamento.	Financiamento para ações de saneamento não beneficiam as comunidades.	Percentual de comunidades que não receberam recurso para ações nesse setor.
	F3- Inexistência de politicas públicas de direito ao uso da terra.	Localização da comunidade fora do território reconhecido no Programa Nacional de Reforma Agrária.	Percentual de comunidades fora do território reconhecido no Programa Nacional de Reforma Agrária.
	F4-Ineficácia de política pública de habitação.	Ações dentro da política pública de habitação ligada ao INCRA não contemplam o domicílio.	Percentual de domicílios sem acesso ao crédito instalação - INCRA.
	F5-Ausência de participação em associações comunitárias.	Ausência de participação do representante do domicílio em associações comunitárias.	Percentual de representantes do domicílio que não são associados à associações comunitárias.
	F6-Ineficácia do Programa Saúde da Família.	Programa Saúde da Família não beneficia a comunidade.	Percentual de comunidades sem acesso a atuação de Agente Comunitário de Saúde.
Pressão	P1-Inexistência de sistema adequado de abastecimento de água.	Domicílios utilizando fonte inadequada de abastecimento de água para consumo humano.	Percentual de domicílios utilizando fonte inadequada de abastecimento de água para consumo humano.
	P2-Inexistência de sistema adequado de esgotamento sanitário.	Domicílios sem local adequado para disposição dos dejetos.	Percentual de domicílios sem local adequado para disposição dos dejetos.
	P3-Inexistência de instalação sanitária adequada.	Domicílio sem estrutura que dá privacidade para fazer as necessidades básicas.	Percentual de domicílios sem acesso a instalação sanitária adequada.

	P4-Inexistência de serviços de manejo de resíduos sólidos.	Comunidade sem manejo adequado de resíduos sólidos.	Percentual de comunidades sem acesso ao serviço de manejo de resíduos sólidos.
	P5-Inexistência de vias de acesso.	Comunidade sem vias de acesso via pavimentada ou trapiche ligando as áreas ocupadas (escolas, domicílios).	Percentual de comunidades sem vias de acesso que ligam as áreas ocupadas da comunidade.
	P6-Inexistência de programas de Educação Sanitária.	Comunidade sem Programas de Educação Sanitária na comunidade via Agente Comunitário de Saúde.	Percentual de comunidades sem acesso a programas de educação sanitária via ACS.
	P7-Inexistência de organização comunitária para manutenção de serviços comunitários (relacionados ao saneamento).	Inexistência de organização comunitária para manutenção dos serviços comunitários.	Percentual de domicílios onde não se registrou esse tipo de organização.
Situação	S1-Déficit de Água.	Irregularidade ou ausência do nível de acesso ótimo à água.	Percentual de domicílios sem ponto de disponibilidade de água dentro do domicílio.
	S2-Déficit de fonte adequada de água.	Utilização de água não potável como fonte principal de abastecimento (parâmetro bacteriológico).	Percentual de domicílios consumindo água não potável da fonte principal de abastecimento.
	S3- Água intradomiciliar não potável.	Precariedade no armazenamento domiciliar de água potável.	Percentual de domicílios consumindo água não potável nos recipientes de armazenamento de água domiciliar.
	S4-Domicílios desprovidos de instalação sanitária adequada.	Precariedade no acesso a infraestrutura adequada para práticas de higiene e necessidades básicas.	Percentual de domicílios sem instalação sanitária adequada .
	S5-Dejetos presentes no peridomicílio.	Precariedade na disposição de dejetos.	Percentual de domicílios sem acesso à infraestrutura para contenção de fezes (“privada” ou fossa séptica).
	S6-Resíduos sólidos no peridomicílio.	Precariedade no manejo domiciliar de resíduos sólidos.	Percentual de domicílios com resíduos sólidos (área > 25%) do peridomicílio.
	S7-Higiene inadequada das mãos.	Falta de acesso ao sabão e água para práticas de higiene das	Percentual de domicílios sem a presença de água e sabão no ambiente domiciliar.

		mãos.	
	S8-Domicílios em situação de insalubridade ambiental.	Precariedade de condições salubres do ambiente domiciliar..	Percentual de domicílios com ISA/DR insalubre ou baixa salubridade.
Exposição	EX1-População consumindo água em quantidade insuficiente.	População exposta a Irregularidade ou ausência do nível de acesso ótimo à água	Percentual da população sem acesso ótimo à água.
	EX2-População consumindo água não potável da fonte.	População utilizando água não potável como fonte principal de abastecimento (parâmetro bacteriológico)	População consumindo água não potável da fonte.
	EX3-População consumindo água não potável no domicílio.	População exposta à precariedade no armazenamento domiciliar de água potável.	Percentual da população consumindo água não potável nos recipientes de armazenamento de água domiciliar.
	EX4-População desprovidas de instalação sanitária adequada.	População com precariedade no acesso a uma infraestrutura adequada para práticas de higiene e necessidades básicas.	Percentual da população sem acesso a instalação sanitária adequada.
	EX5-População exposta aos dejetos.	População exposta a ambiente com precariedade de disposição de dejetos.	Percentual da população sem acesso à infraestrutura para contenção de fezes (“privada” ou fossa séptica).
	EX6-População exposta aos resíduos sólidos.	População exposta à precariedade no manejo domiciliar de resíduos sólidos.	Percentual da população exposta aos resíduos sólidos (área > 25%) do peridomicílio.
	EX7-População exposta a doenças relacionadas com a higiene das mãos.	População sem acesso ao sabão e água para práticas de higiene das mãos.	Percentual da população sem acesso a água e sabão no ambiente domiciliar.
	EX-8 População exposta a domicílios em situação de insalubridade ambiental.	População exposta à precariedade de condições salubres do ambiente domiciliar.	Percentual da população exposta a domicílios com ISA/DR insalubre ou baixa salubridade.

Efeito	EF1-Morbidade por diarreia em crianças menores de 12 anos.	Prevalência de diarreia.	Percentual de casos em crianças <12 anos.
	EF2-Morbidade por doenças relacionadas ao saneamento em crianças menores de 12 anos.	Prevalência de doenças relacionadas à precariedade de saneamento (tracoma, escabiose etc.).	Percentual de casos em crianças <12 anos.
	EF3-Morbidade por parasitoses intestinais em crianças menores de 12 anos.	Prevalência de parasitoses intestinais.	Percentual de casos em crianças <12 anos.
	EF4-Insatisfação com a comunidade onde vive.	Relato de insatisfação com a comunidade onde vive.	Percentual de domicílios nos quais o representante mencionou insatisfação com a comunidade.
	EF5- Baixo nível de qualidade de vida em relação ao saneamento.	Percepção dos benefícios relacionados ao acesso ao saneamento.	Percentual de domicílios nos quais não houve menção dos benefícios relacionados ao acesso ao saneamento pelo representante.

4.2.1 Componente Força Motriz

F1-Ineficácia de políticas públicas de saneamento básico. A escolha desse elemento parte do pressuposto que os serviços de saneamento constituem um direito social do cidadão, que se ampara em princípios de universalidade e equidade apresentados nas diretrizes nacionais para o saneamento básico (BRASIL, 2007a). Assim, mesmo com a existência de uma lei nacional na área de saneamento, sua eficácia no território brasileiro é diferenciada em função de variações no acesso aos serviços de saneamento devido a fatores socioeconômicos e políticos estruturais que resultam no não cumprimento das diretrizes estabelecidas na política.

F2-Ineficácia de financiamento para implantação de ações de saneamento. O financiamento para a implantação de ações de saneamento pode ser oriundo de fontes públicas ou privadas. Por exemplo, a FUNASA é uma instituição do Governo Federal, que dentre suas atribuições tem a responsabilidade de destinar aporte financeiro para apoiar a implantação de saneamento na área rural. No entanto, dados da FUNASA relativos a ações em saneamento rural

mostraram que do total de convênios firmados de 2003 a 2009, apenas 14% foram voltados para ações de saneamento rural, sendo que deste montante 73% foram destinados para projetos de saneamento em áreas indígenas, e o restante (27%) contemplaram projetos em todo o restante do universo rural brasileiro (BRASIL, 2011a). Diante dessa situação, apenas a definição burocrática de fontes de financiamento público ou privado não garante que intervenções no setor saneamento sejam efetivamente executadas. Assim, considera-se ineficaz o financiamento para implantações de ações de saneamento quando não se tem a efetivação de ações de implantação, mesmo existindo o aporte financeiro direcionado para tais ações.

F3-Inexistência de politica pública de direito ao uso da terra e F4-Ineficácia de política pública de habitação. O investimento em infraestrutura do ambiente domiciliar e comunitário e a forma como esses territórios são apropriados pelas populações depende de fatores externos relacionados ao direito de uso das terras onde essas vivem.

No caso da população da área de estudo, na época que trabalhavam dentro dos seringais, os habitantes tinham que pagar uma renda aos proprietários dos seringais (patrões) pelo uso da terra e, portanto, não tinham autonomia sobre o direito de uso da mesma. As habitações só poderiam ser construídas em local permitido pelos patrões e esses tinham total autoridade sobre elas, podendo derrubá-las caso fosse conveniente.

Esse cenário não estimulava o desejo de investimento na melhoria do ambiente domiciliar ou comunitário, pois as pessoas não eram proprietárias das terras e viviam sob ameaça de serem expulsas do seringal, ou terem que mudar de local dentro do mesmo seringal por ordem do patrão.

A viabilidade de reversão desse quadro pode estar relacionada com dois fatores: i) A inclusão dessa população em modelos de UCs de Usos Sustentável, que legitima o direito ao uso coletivo da terra dentro de uma concepção de regularização de áreas historicamente ocupadas para subsistência e/ou comercialização de produtos florestais ii) Ações dentro do INCRA

voltadas para a criação de Projetos de Assentamento Agroextrativista[6] e disponibilização de créditos de instalação[7], que viabiliza condições melhores de moradia.

Nesse novo contexto, o direito ao uso da terra e a possibilidade de melhoria das moradias são fatores macrodeterminantes (Força Motriz), que impulsionam a ressignificação do espaço domiciliar e comunitário, especialmente no que diz respeito ao acesso e à manutenção de serviços básicos e infraestrutura e, consequentemente, geram um impacto positivo na melhoria de qualidade de vida dessas populações.

F5-Ausência de participação em associações comunitárias. Esse elemento foi considerado como relevante, considerando o contexto da população sob estudo, em relação ao acesso a serviços básicos essenciais. Partindo do princípio que o acesso ao saneamento constitui um direito social do cidadão, áreas onde o Estado não consegue garantir o acesso a esses direitos, outras alternativas devem ser consideradas. Em locais onde há déficit de acesso ao saneamento, como no meio rural, o aumento do acesso pode ser alcançado a partir de ações participativas gerenciadas por organizações de moradores, como no caso das associações que gerenciam Sistema Integrado de Saneamento Rural (SISAR) e a Central de Associações Comunitárias para Manutenção de Sistemas de Abastecimento de Água (CENTRAL-BA).

O grau de participação dos comunitários nessas associações é uma variável importante que reflete o quanto a população está sendo representada por ela. Além disso, esse elemento dá uma ideia do grau de envolvimento das comunidades em relação às questões que fazem parte das atribuições da associação, que geralmente são diretamente relacionadas às demandas dos seus associados.

---

[6] Os projetos de reforma agrária criados e reconhecidos pelo Programa Nacional de Reforma Agrária (PNRA) estão sob a jurisdição e atuação das superintendências regionais do INCRA. O Sistema de Informações de Projetos de Reforma Agrária (Sipra) inclui a RESEX e a RDS dentro do PNRA.

[7] O Crédito Instalação, concedido desde 1985, consiste no provimento de recursos financeiros, sob a forma de concessão de crédito, aos beneficiários da reforma agrária, visando assegurar aos mesmos os meios necessários para instalação e desenvolvimento inicial e/ou recuperação dos projetos do Programa Nacional de Reforma Agrária.

http://www.incra.gov.br/index.php/reforma-agraria-2/projetos-e-programas-do-incra/credito-instalacao.Os procedimentos técnico-administrativos para a criação e o reconhecimento dessas áreas estão amparados pela Norma de Execução DT nº 69/2008.

F6-Ineficácia do Programa Saúde da Família. O PSF foi concebido com o objetivo de reformular o modelo assistencial de saúde no Brasil por meio da ampliação e fortalecimento da cobertura assistencial do primeiro nível de atenção à saúde no SUS a áreas menos assistidas, afastadas de grandes centros urbanos. O programa tem como foco a família e a comunidade e busca seus objetivos mediante a ampliação do acesso, a qualificação e a reorientação das práticas de saúde, incluindo ações voltadas à saúde preventiva, tema que envolve diretamente questões de saúde ambiental (BRASIL, 2011b). Em locais onde o acesso a serviços essenciais é precário, como no meio rural, esse tipo de inciativa pode ser uma variável relevante para o aumento de indicadores de saúde e qualidade de vida relacionados direta ou indiretamente à provisão de serviços de saneamento. No entanto, estudos apontam que o programa tem sido ineficaz em algumas regiões do Brasil, principalmente na Região Norte e, portanto, esse elemento de força motriz pode gerar uma pressão sobre o ambiente social da comunidade que, por sua vez, tem efeitos sobre a situação ambiental do domicílio e da comunidade, resultando em efeitos na saúde da população local.

4.2.2 Componente Pressão

P1- Inexistência de sistema adequado de abastecimento de água. A definição de acesso aos sistemas de abastecimento adequado de água é variável, O Plano Nacional de Saneamento (PLANSAB) considera acesso adequado à água quando existem sistemas de abastecimento de água centralizados, caracterizados pela possibilidade de utilização de rede de distribuição com ligação domiciliar ativa (BRASIL, 2011c). Por outro lado, o Joint Monitoring Programe elaborado pela OMS e UNICEF (OMS/UNICEF, 2008), amplia um pouco a definição de alternativas de sistemas de abastecimento de água adequado ao considerar além do sistema centralizado, sistemas descentralizados de abastecimento, como por exemplo, sistemas para captação e acúmulo de água de chuva e fontes públicas. Esse conceito facilita o desenvolvimento gradual de sistemas de abastecimento de água, notadamente importante em locais onde se parte de um contexto com a da total ausência de propostas de abastecimento público de água. No presente trabalho utilizou-se a definição do JMP para o levantamento do indicador que representa o elemento P1.

P2-Inexistência de sistema adequado de esgotamento sanitário. O conceito de acesso aos sistemas adequados de esgotamento sanitário também é variável. O PLANSAB considera acesso adequado a esgotamento sanitário apenas sistemas onde os domicílios estão ligados a uma rede coletora de esgotos sanitários ou que dispõem de fossa séptica (BRASIL, 2011c). Por outro lado, o JMP, considera, além do sistema centralizado e fossas sépticas, intervenções de esgotamento sanitário que garantam a separação higiênica entre o contato humano e as excretas, tais como fossas secas, sistema sem transporte hídrico (OMS/UNICEF, 2008). A definição de sistema de esgotamento sanitário adequado utilizada no nosso modelo FPSEEA está embasada na definição do JPM, pois se ampara numa concepção mais gradualista de acesso adequado e enfoca a relevância da contenção dos dejetos e sua importância para questões de saúde pública.

P3-Inexistência de instalação sanitária adequada. Os benefícios à saúde alcançados a partir do aumento do acesso à água e esgotamento sanitário, além das práticas de higiene, têm correlação com a facilidade de acesso que geralmente se efetiva pela existência de infraestrutura no ambiente domiciliar. A revisão sistemática elaborada por Esrey (1991) aponta que a taxa de redução de morbidade de doenças é dependente no nível de serviço provido e que intervenções intradomiciliares estão associadas a maiores reduções que intervenções públicas. Assim, a escolha desse elemento teve sua base conceitual na relação entre a presença de uma interface entre o usuário (instalação sanitária domiciliar) com impactos que reflete em efeitos positivos na saúde, decorrentes das intervenções em saneamento. Dentre esses impactos podemos destacar: i) Acesso ótimo ao abastecimento de água; ii) Fácil acesso a solução individual para disposição de esgoto; iii) Acesso ao sabão para práticas de higiene; iv) Integração de acesso, em uma mesma infraestrutura, dos itens i , ii e iii, que viabiliza as práticas de higiene relacionadas à prática de lavar as mãos e disposição adequada de dejetos; v) Facilidade de acesso a práticas de higienização do corpo; vi) Privacidade e conforto; vii) Status social (ESREY, 1991; JENKINS; CURTIS, 2005; JENKINS; SCOTT 2007; MAMADOU et al., 2013).

P4-Inexistência de serviços de manejo de resíduos sólidos. O conceito de serviço aqui empregado diz respeito ao produto da atividade humana que, sem assumir a forma de um bem material, satisfaz uma necessidade. No caso, os serviços de manejo de resíduos sólidos referem-

se ao acesso a serviços de coleta afastamento, tratamento e disposição final, que legalmente devem ser providos por ações do Estado, notadamente do poder público municipal.

P5-Inexistência de vias de acesso. Esse elemento do modelo diz respeito ao componente de vias de acesso dentro da área ocupada da comunidade, que interligam domicílios, escola e ambientes comunitários. Essas vias de acesso são localmente denominados de "trapiche". A existência ou não dessas vias de acesso dentro da comunidade é uma pressão que interfere na situação de salubridade da comunidade e dos domicílios. A falta dessa infraestrutura reflete em maior contato da população com o meio externo ao domicílio na execução de atividades do dia a dia. Caso a realidade das condições de salubridade do meio ambiente seja precária, esse contato acaba sendo um fator relevante no grau de exposição da população a situações de risco, como vetores de doenças.

P6-Inexistência de programas de Educação Sanitária. A escolha desse elemento foi baseada em estudos que apontam a relevância de ações de Educação Sanitária como fator que influencia positivamente os benefícios à saúde de intervenções em saneamento na saúde humana (HOQUE et al., 1996; MAGNUSSEN et al., 2001) .

P7-Inexistência de organização comunitária para manutenção de serviços comunitários (relacionados ao saneamento). Em um contexto onde a provisão de acesso ao saneamento, por parte do poder público, é deficiente, a organização e a participação comunitária são fatores fundamentais para que intervenções em saneamento sejam implantadas, operadas e mantidas a curto, médio e longo prazo (MCGRANAHAN; MULENGA, 2013). Além da organização comunitária ser um fator que auxilia na reversão do quadro com ações práticas, também impulsiona o processo de articulação com o poder público para que sejam considerados e implantados projetos adequados à realidade local.

4.2.3 Componente Situação

S1-Déficit de Água. O acesso ao abastecimento de água seguro, confiável (contínuo e com qualidade sanitária) e economicamente viável é um dos fatores essenciais para o desenvolvimento

social. Dada a variedade de definições sobre o termo *acesso à água*, é essencial definir conceitualmente como este será utilizado no modelo, de forma a amparar as discussões e conclusões relacionadas a esse tema. Nossa definição para déficit de água está relacionada à falta de acesso ótimo ao abastecimento de água. Acesso ótimo é definido como qualquer configuração de sistema de abastecimento de água que disponibilize água (>100 litros/habitante.dia) em múltiplas torneiras nos limites físicos do peridomicílio, de acordo com a definição de Haward e Bartram, (2004).

S2-Déficit de fonte adequada de água. A fonte de água é um dos elementos fundamentais para os benefícios à saúde relacionados a sistemas de abastecimento de água, por se relacionar à qualidade da água distribuída a população. A definição de fonte adequada para o consumo humano baseou-se na definição de alternativas de sistemas de abastecimento de água adequado do Joint Monitoring Program, que considera além do sistema centralizado, alguns sistemas descentralizados de abastecimento, por exemplo, o aproveitamento da água de chuva e fontes públicas (OMS/UNICEF, 2008).

S3-Água intradomiciliar não potável. Estudos apontam que a qualidade microbiológica da água armazenada e consumida no âmbito domiciliar pode ser inferior que a qualidade da água captada na fonte do sistema de abastecimento. Esses dados sugerem que os fatores de risco podem estar distribuídos ao longo do sistema de abastecimento de água e que o domínio domiciliar é um importante componente na manutenção da qualidade da água distribuída e, portanto, deve ser considerado no planejamento e avaliação dos sistemas de abastecimento de água para que se obtenham os melhores benefícios à saúde pública (WRIGHT et al., 2004; LEVY, et al 2008; LINDSKOG; LINDSKOG 1988).

S4-Domicílios desprovidos de instalação sanitária adequada. A justificativa para a escolha desse elemento tem as mesmas bases da justificativa apresentada para o elemento P3.

S5-Dejetos presentes no peridomicílio. O acesso ao esgotamento sanitário adequado, que garanta a separação higiênica entre o contato humano e os excretas, vem sendo apontado por diversos estudos como fundamental para a redução de doenças (como por exemplo, diarreia e

parasitoses intestinais) e para o desenvolvimento socioconômico (BARRETO et al., 2007; NORMAN et al., 2010; MARA et al., 2010). Este fato tem forte correlação da presença de dejetos no peridomicílio e agravos à saúde, o que representa um fator de risco importante na via de transmissão de doenças de transmissão feco-oral. A partir dessa possibilidade de transmissão é que se constata a importância de intervenções voltadas à disposição adequada e segura das fezes para evitar a transmissão de doenças.

Revisões sistematizadas têm apontado que o aumento da provisão de sistemas de esgotamento sanitário contribui para a redução de diarreia e de outras doenças cuja via de transmissão é a feco-oral e que, portanto, o isolamento adequado dos excretas é um fator de contribuição para a redução da prevalência de muitas dessas doenças, como parasitoses, esquistossomose e tracoma (ESREY, 1991; EMERSON et al., 2004).

S6-Resíduos sólidos presentes no peridomicílio. A associação entre a saúde humana e o manejo dos resíduos sólidos não tem a mesma relação direta apresentada no caso de acesso à água e esgotamento sanitário, contando com um menor número de estudos científicos que buscam a dentro dessa temática. A associação entre os resíduos sólidos com a saúde pública se ampara principalmente na relação dos resíduos como criadores de vetores de doenças, como por exemplo a dengue e a leptospirose (BANERJEE, et al. 2013; MORAES, 2007).

Moraes (2007) mostrou uma maior prevalência de parasitoses intestinais em domicílios sem acondicionamento e coleta adequada de resíduos sólidos que, possivelmente, tem associação com a presença de resíduos sólidos expostos no ambiente peridomiciliar.

No entanto, a incorporação desse elemento no modelo vai além dessa relação e busca incorporar a relação da presença de resíduos no ambiente domiciliar com questões relacionadas ao cuidado com o domicílio, atreladas a noções de higiene da população que interferem direta ou indiretamente no bem estar da população em relação ao acesso a serviços de saneamento.

S7-Higiene inadequada das mãos. Estudos de meta-análise sugerem que fontes adequadas de água para consumo humano, pontos de uso da água no ambiente domiciliar e lavagem das mãos são fatores que potencialmente reduzem os índices de diarreia em países em desenvolvimento (ESREY, 1986; FEWTRELL et al., 2005, CAIRNCROSS et al., 2010). Dentre esses fatores, as intervenções em higiene que promovem a lavagem de mão com sabão resultam

em redução significativa de diarreia (45%), quase o dobro de intervenções relacionadas ao acesso à água e esgotamento sanitário (FEWTRELL et al., 2005). A escolha de indicadores relacionados à higienização das mãos com sabão não é trivial devido ao fato de que as informações de dados comportamentais e de saúde são frequentemente auto declaradas, gerando preocupações sobre sua validade científica (SCHMIDT et al., 2009). Diante disso, optou-se, no presente estudo, por representar a higienização das mãos por meio da disponibilidade de água e sabão relacionada indiretamente ao hábito de lavagem das mãos. Assim, extrapola-se que existe uma situação que permite a prática adequada de higienização das mãos por todos os moradores do domicílio.

S8-Domicílios em situação de insalubridade ambiental. A salubridade no ambiente domiciliar tem correlação com a exposição da população a vias de transmissão de doenças (MORAES, 2007, DIAS et al., 2004; BANERJEE et al., 2013; GOVERDER et al., 2011). A definição de salubridade domiciliar aqui proposta é representada pelo Índice de Salubridade Ambiental Domiciliar Rural (ISA/DR), que é integrada pelos índices parciais: Abastecimento de água (I_{aa}), Esgotamento Sanitário (I_{es}), Manejo de Resíduos Sólidos (I_{rs}), Condição de Moradia (I_{cm}) e Aspectos Socioeconômicos (I_{se}). O acesso inadequado ou ineficaz a essas condições gera uma situação precária de salubridade ambiental domiciliar, que representa uma combinação de situações de riscos à saúde humana.

4.2.4 Componente Exposição

No nosso modelo, os elementos do componente “exposição” foram desenvolvidos para representar o quanto a população está exposta aos elementos apresentados no componente “Situação” (detalhados anteriormente) e que afetam a saúde humana, direta ou indiretamente.

4.2.5 Componente Efeito

EF1-Morbidade por diarreia em crianças menores de 12 anos; EF2-Morbidade por doenças relacionadas ao saneamento em crianças menores de 12 anos; e EF3-Morbidade por parasitoses intestinais ampliada em crianças menores de 12 anos. Inicialmente, o componente de efeito utilizado para representar doenças havia sido elaborado pela junção de indicadores com

base na proposta Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado (DRSAI) utilizado pelo IBGE e DATASUS. O DRSAI adaptado seria construído com base nos seguintes indicadores morbidade por prevalência de diarreia, de doenças relacionadas ao saneamento e de parasitoses intestinais. Entretanto, após a obtenção dos resultados desses três indicadores, observou-se que seria mais interessante apresentar os indicadores de doenças relacionadas ao saneamento inadequado de forma segregada nos elementos EF1, EF2 e EF3. Isso porque a rota de transmissão dessas doenças são distintas e, ao apresentar as doenças separadamente, é possível avaliar e discutir o impacto dos componentes do modelo Força Motriz, Pressão, Situação e Exposição nesses indicadores de efeito de forma mais detalhada. A prevalência dessas doenças foi o conceito utilizado para descrever a força com que as mesmas existem na coletividade, ou seja, um indicador de morbidade. De acordo com Almeida-Filho e Rouquayrol (2006, p.134) "[...] a taxa de prevalência constitui uma medida que permite estimar e comparar, no tempo e no espaço, a ocorrência de uma dada doença em relação a variáveis referentes à população [...]" No caso do presente trabalho, a taxa de prevalência utilizada foi a relação do número de casos conhecidos de uma dada doença e a população, em um determinado instante.

EF4-Insatisfação com a comunidade onde vive e EF5- Baixo nível de qualidade de vida em relação ao saneamento. Para a elaboração do nosso modelo FPSEEA, utilizou-se o conceito ampliado de saúde descrito pela OMS (1946), no qual saúde consiste em "[...] bem estar físico, mental e social e não meramente a ausência de doenças ou enfermidades [...]". Assim, no processo de escolha dos elementos de efeito do modelo, foi importante incluir elementos que refletissem, além da ausência de doenças, o bem estar da população.

A questão de bem estar e qualidade de vida é complexa e vários elementos poderiam ter sido utilizados para representar essa temática. A escolha dos elementos EF4 e EF5 foi amparada principalmente pelo fato desses elementos abrangerem de forma ampla os impactos do acesso ao saneamento adequado sobre o bem estar da população, considerando aspectos de abastecimento de água, esgotamento sanitário e medidas que viabilizam a privacidade e fácil acesso a esses serviços (instalação sanitária domiciliar) e condições de moradia.

O EF4 é mais abrangente e busca representar fatores que contribuem para o pleno exercício de direitos humanos essenciais (tais como alimentação, saneamento básico, saúde e educação) e que afetam o bem estar e qualidade de vida da população em relação ao ambiente

onde se vive. Por outro lado, o EF5 é mais restrito ao tema saneamento e foca na percepção da população dos possíveis benefícios e, portanto, da melhoria na qualidade de vida e bem estar, decorrentes do acesso ao saneamento adequado.

Apesar da sigla “A” do modelo FPSEEA ser referente ao componente ação, optamos por não incluir esse componente no modelo da mesma forma que os demais de componentes (Força Motriz, Pressão, Situação, Exposição e Efeito).

O detalhamento do componente “Ação” será apresentado de foram descritiva e esquemática no processo de avaliação desenvolvido no capítulo 6.

A partir do que foi apresentado nesse capítulo, pretende-se que o modelo FPSEEA seja utilizado de acordo com três características principais: i) Funcione como ferramenta de organização de indicadores em uma cadeia causal; ii) Seja utilizado como principal ferramenta para o desenvolvimento de uma abordagem de avaliação integrada de impacto das intervenções em saneamento na saúde e iii) seja voltado para o contexto de populações rurais localizadas em Unidades de Conservação de Uso Sustentável na Amazônia.

CAPITULO 5– ETAPA DESENHO: INSTRUMENTOS CONCEITUAIS METODOLÓGICOS

O conteúdo desenvolvido nesse capítulo corresponde a segunda parte da etapa "Desenho", que integra a abordagem AIISA, e corresponde ao detalhamento de métodos para coleta e análise de dados. Com o objetivo de esclarecer a correlação entre o conteúdo desenvolvido no presente capítulo e sua respectiva inserção nas diferentes etapas da AIISA, foi elaborada uma representação esquemática, na qual a etapa em questão está graficamente ressaltada por uma linha pontilhada em vermelho, conforme apresentado na figura 5.1.

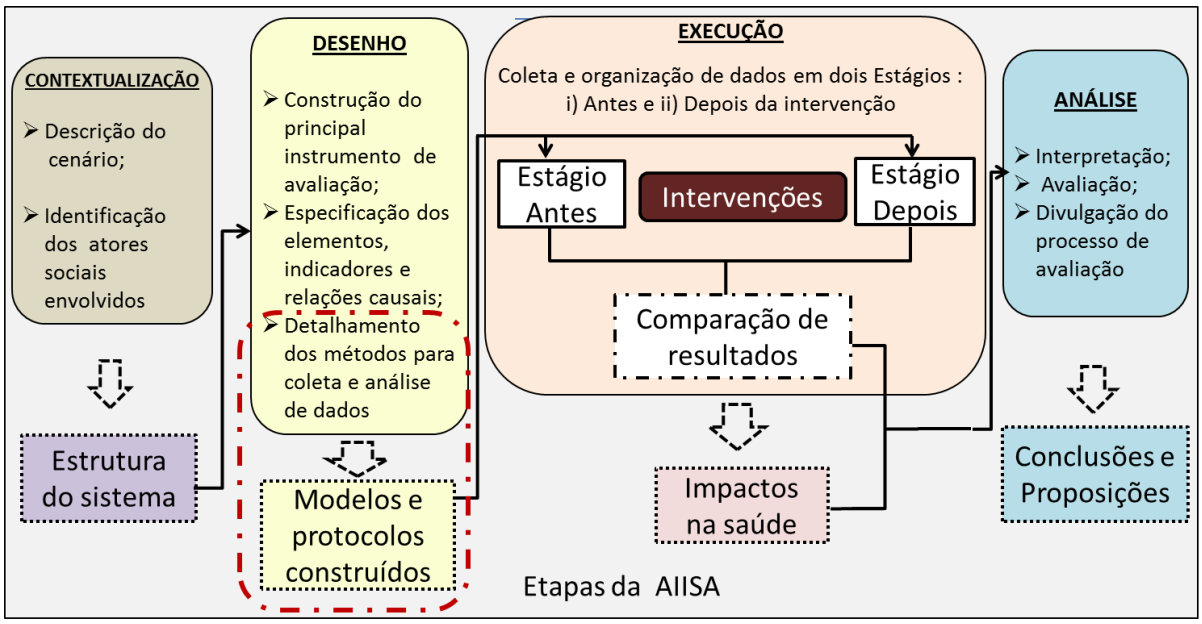

Figura 5.1- Identificação do conteúdo desenvolvido no capítulo 5 em relação às etapas da AIISA.

Assim, nesse capítulo serão apresentados os detalhes referentes aos métodos de amostragem, coleta, organização e análise dos dados que foram fundamentais para o desenvolvimento do processo de avaliação, notadamente, no processo de aplicação do modelo FPSEEA, nos dois estágios: i) Antes e ii) Depois das intervenções em saneamento.

5.1 Métodos de amostragem

Amostragem pode ser definida como o processo de escolha de uma amostra de um elemento físico, população, ou elemento temporal, dentro do conjunto maior desses elementos. A

definição da amostragem resulta nos subconjuntos dos elementos a serem estudados, que fundamenta a escolha dos métodos utilizados na coleta de dados.

5.1.1 Amostragem temporal

A amostragem temporal fundamenta a periodicidade da coleta de dados em campo e foi dividida em dois estágios bem definidos:

- Estágio Antes: refere-se ao período anterior à implantação das intervenções em saneamento nas comunidades estudadas;
- Estágio Depois: refere-se ao período, de pelo menos seis meses após a finalização da implantação e funcionamento das intervenções em saneamento nas comunidades estudadas.

A amostragem nesses dois estágios foi realizada em oito viagens de campo - quatro realizadas no Estágio Antes e quatro no Estágio Depois -, cada qual com duração média de 21 dias, totalizando 168 dias de amostragem em campo.

O modelo FPSEEA, elaborado para a presente tese, foi aplicado nesses dois estágios resultando em duas representações do modelo, esquematizadas hipoteticamente na Figura 5.2.

Os dados utilizados para alimentar os indicadores que compõem o modelo FPSEEA, aplicado no Estágio Antes, representam o contexto no qual as intervenções em saneamento ainda não tinham sido implantadas. Por outro lado, os dados utilizados para alimentar os indicadores que compõem o modelo FPSEEA, aplicado no Estágio Depois, representam o contexto posterior à implantação e funcionamento das intervenções em saneamento, descritas no capítulo 1.

Modelo FPSEEA- Estágio Antes

Componente	Elemento	Comunidade A	Comunidade B	Comunidade C
Força motriz	(FM1)	Indicador FM1	Indicador FM1	Indicador FM1
	(FM2)	Indicador FM2	Indicador FM2	Indicador FM2
Pressão	(P1)	Indicador P1	Indicador P1	Indicador P1
	(P2)	Indicador P2	Indicador P2	Indicador P2
Situação	(S1)	Indicador S1	Indicador S1	Indicador S1
	(S2)	Indicador S2	Indicador S2	Indicador S2
	(S3)	Indicador S3	Indicador S3	Indicador S3
Exposição	(EX1)	Indicador EX1	Indicador EX1	Indicador EX1
	(EX2)	Indicador EX2	Indicador EX2	Indicador EX2
	(EX3)	Indicador EX3	Indicador EX3	Indicador EX3
Efeito	(EF1)	Indicador EF1	Indicador EF1	Indicador EF1
	(EF2)	Indicador EF2	Indicador EF2	Indicador EF2

Ações

Ações

Ações

Ações

Ações

Modelo FPSEEA- Estágio Depois

Componente	Elemento	Comunidade A	Comunidade B	Comunidade C
Força motriz	(FM1)	Indicador FM1	Indicador FM1	Indicador FM1
	(FM2)	Indicador FM2	Indicador FM2	Indicador FM2
Pressão	(P1)	Indicador P1	Indicador P1	Indicador P1
	(P2)	Indicador P2	Indicador P2	Indicador P2
Situação	(S1)	Indicador S1	Indicador S1	Indicador S1
	(S2)	Indicador S2	Indicador S2	Indicador S2
	(S3)	Indicador S3	Indicador S3	Indicador S3
Exposição	(EX1)	Indicador EX1	Indicador EX1	Indicador EX1
	(EX2)	Indicador EX2	Indicador EX2	Indicador EX2
	(EX3)	Indicador EX3	Indicador EX3	Indicador EX3
Efeito	(EF1)	Indicador EF1	Indicador EF1	Indicador EF1
	(EF2)	Indicador EF2	Indicador EF2	Indicador EF2

Figura 5.2- Esquema da aplicação do modelo FPSEEA, em dois estágios temporais.

5.1.2 Amostragem espacial

A unidade amostral considerada nessa tese são sete comunidades, cujas características estão listadas na Tabela 5.1. Essas comunidades representam uma amostra do conjunto de comunidades e localidades da RESEX e RDS. Por outro lado, essas comunidades representam todo o universo de comunidades que foram contempladas com projeto de implantação de saneamento, detalhado no capitulo 3.

Tabela 5.1- Características ambientais e demográficas das comunidades contempladas com projeto de intervenções em saneamento, na RESEX e RDS.

Comunidade	Tipo de ambiente	N° Domicílios	N° Habitantes
RESEX do Médio Juruá			
São Raimundo	Terra Firme	20	126
Novo Horizonte	Terra Firme	11	56
Pupuai	Terra Firme	33	188
Morada nova	Várzea	9	43
RDS do Uacari			
Bauana	Terra Firme	18	104
Barreira do Idó	Terra Firme	11	50
Santo Antônio do Brito	Várzea	13	68
TOTAL GERAL		**115**	**635**

Dentro da unidade amostral “comunidade” há duas principais subunidades amostrais, que foram utilizadas no levantamento de alguns dados para o desenvolvimento dos indicadores que compõem o modelo FPSEEA, quais sejam: i) domicílio, definido como a moradia de uma pessoa ou de um grupo de pessoas, onde o relacionamento é ditado por laços de parentesco, dependência doméstica ou normas de convivência e ii) crianças menores de 12 anos.

A amostragem dessas duas subunidades nas comunidades foi dimensionada para abranger todo o universo de domicílios e todas crianças menores de 12 anos existentes nas sete comunidades estudadas. A seleção dessa faixa etária foi baseada em critérios relacionados às características ambientais do meio rural e aos aspectos inerentes à organização social característicos do local de realização do estudo. Nesse contexto, principalmente crianças acima de cinco anos de idade estão constantemente em contato com o solo devido às atividades lúdicas e à prática do auxilio aos mais velhos em atividades agrícolas, além do hábito de andar descalças.

Esse intenso contato com o solo, viabiliza a exposição das crianças entre cinco e 12 anos a uma situação de risco ligada à insalubridade ambiental decorrente da precariedade de acesso ao saneamento.

5.2 Métodos de coleta de dados

Os dados coletados para a constituição dos indicadores, que representam cada elemento do modelo FPSEEA, foram baseados em dados primários, ou seja, dados que ainda não estão disponíveis em sistemas de informação e foram levantados em campo, por meio de métodos específicos de acordo com os objetivos desejados.

Esses dados foram obtidos por meio de quatro tipos de métodos: i) Entrevistas Semiestruturadas; ii) Análise da qualidade da água; iii) Levantamento de parasitoses intestinais; iv) Entrevistas com representantes de instituições envolvidas com os projetos de implantação das intervenções em saneamento nas comunidades estudadas.

O projeto de pesquisa no qual se insere a tese foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília, processo número CAAE- 0003.0.012.000-08. O que motivou a escolha do comitê da Universidade de Brasília foi a facilidade de integrar o projeto de pesquisa da presente tese a um processo pré-existente desenvolvido pela doutoranda dentro da temática da tese. Isso facilitou o desenvolvimento dos trabalhos de campo dentro do cronograma proposto para o desenvolvimento da tese.

5.2.1 Entrevistas Semiestruturadas

Grande parte dos dados, utilizados para a construção dos indicadores que compõem o modelo FPSEEA, foi obtido por meio de entrevista semiestruturada, cujo roteiro encontra-se no Anexo I, aplicada a um adulto nos domicílios das sete comunidades estudadas. O roteiro da entrevista aborda temáticas sobre as condições de saneamento ambiental, socioeconômica e de saúde de cada domicílio entrevistado. Somente os domicílios que concordaram em participar da pesquisa e estavam ocupados no período das campanhas de campo fizerem parte da amostragem de coleta de dados. Ao todo participaram da coleta de dados no Estágio Antes 95% dos domicílios (109) das sete comunidades, uma vez que 5% (6) estavam desocupados durante o

levantamento de dados. Os mesmos domicílios amostrados no Estágio Antes fizeram parte da amostragem no Estágio Depois.

5.2.1.1 Prevalência de Diarreia

Uma das questões da entrevista semiestruturada diz respeito à prevalência de diarreia. A falta de um consenso sobre a definição mais apropriada de diarreia é exemplificada pela variedade de definições utilizadas nos estudos voltados à construção do conhecimento dos efeitos à saúde de intervenções em saneamento na saúde. Portanto, considera-se relevante que, para viabilizar a comparação dos resultados, se apresente detalhadamente a definição de diarreia.

O indicador de diarreia utilizado no presente estudo foi expresso pela taxa de prevalência de morbidade de diarreia em crianças menores que 12 anos. Geralmente, os estudos utilizam como unidade amostral, crianças abaixo de cinco anos, pois esse grupo é mais vulnerável à diarreia (KOSEK et al., 2003; PRÜSS et al., 2002), que continua sendo uma das maiores causas gerais de morbidade e mortalidade em países em desenvolvimento (BLACK et al., 2003). No entanto, no nosso estudo optamos por amostrar as crianças menores que 12 anos, por ser o mesmo grupo de amostragem da análise de prevalência de parasitoses intestinais.

Utilizando-se da técnica de morbidade referida, as mães ou responsáveis foram estimulados a relembrar nas duas semanas anteriores à entrevista se cada uma de suas crianças na faixa etária estipulada teve ou não diarreia. Em caso positivo, foi solicitado que se fizesse uma descrição do episódio de diarreia ocorrido. A atribuição de diarreia ficou a cargo da mãe ou responsável. No entanto, computamos como casos positivos de diarreia, apenas os relatos que apresentaram na descrição do caso um dos termos: aguada (água), mole, sangue.

5.2.2 Análise da qualidade da água

Nos mesmos domicílios onde foram aplicadas as entrevistas semiestruturadas, foram realizadas coletas de água de parâmetros bacteriológicos utilizada para consumo humano em dois pontos: i) Fontes de abastecimento de água para consumo humano (rio, lago, poço, chuva), utilizadas pelos domicílios e; ii) Água armazenada e utilizada para consumo humano dentro do domicílio (potes de barro, litros, baldes);

A coleta das amostras foi realizada em saco plástico estéril descartável, contendo tiosulfato de sódio para inativar o cloro residual, que possivelmente poderia estar presente pelo tratamento de água no ponto de uso com hipoclorito, recomendado pelos Agentes Comunitários de Saúde. As amostras de água (fonte e água do domicílio) foram a acondicionadas em caixa de isopor e analisadas quanto ao parâmetro bacteriológico horas depois da coleta no mesmo dia.

Coliformes totais e termotolerantes (*Escherichia Coli*) foram usados como organismos indicadores de contaminação da água na análise, baseada no método Colilert e Quanty-Tray. A determinação quantitativa do número mais provável por 100 ml (NMP/100 ml) de *E. coli* foi realizada por meio da leitura dos Quanty-Tray inoculados, após 24 horas de incubação a uma temperatura média de 35 ^{o}C.

5.2.3 Levantamento de parasitoses intestinais

O indicador de prevalência de parasitose intestinal foi obtido por meio de coleta de fezes a análise em relação à presença de parasitas intestinais. A coleta de dados teve como grupo amostral todas as crianças menores de 12 anos, contemplando todas as crianças dessa faixa etária residentes nos domicílios das comunidades estudadas, cuja família aceitou participar da pesquisa. As mesmas crianças amostradas no Estágio Antes fizeram parte da amostragem no Estágio Depois.

O material coletado foi armazenado em frascos tipo Coprotest® e analisado quanto à presença de parasitas intestinais. O método de análise empregado baseou-se em Hoffmann–Pons–Janer (HOFFMANN, PONS & JANER, 1934), adequado para diagnosticar ovos e cistos de parasitas intestinais tais como: *Entamoeba histolytica/dispar*, *Giardia intestinalis*, *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura*, e *Strongyloides stercoralis* e Ancilostomideos.

Como ação de intervenção, as crianças infectadas foram tratadas com medicamentos apropriados prescritos por equipe médica, imediatamente após o resultado dos exames.

5.2.4 Entrevistas nas instituições envolvidas

A construção de alguns dos indicadores dos componentes “Força Motriz” e ”Pressão” do modelo FPSEEA, (como F5-Ausência de participação em associações comunitárias) foram

baseados em dados de pesquisas realizadas nas instituições envolvidas com os projetos de implantação das intervenções em saneamento e que atuam nas áreas relacionadas a cada um dos indicadores, como ASPROC e Prefeitura Municipal de Carauari. Representantes dessas instituições foram entrevistados em relação a ações e políticas públicas relacionadas à saúde (PSF), à moradia e ao saneamento.

Os dados coletados de acordo com todos os métodos descrito nesse capítulo foram utilizados para compor todos os indicadores do modelo FPSEEA. Um dos indicadores utilizados nesse modelo, o Índice de Salubridade Ambiental Domiciliar Rural (ISA/DR) foi construído especialmente para a pesquisa dessa tese e, portanto, abriremos um parêntese para descrever o método utilizado para a sua construção.

5.2.5 Índice de salubridade ambiental domiciliar rural - ISA/DR

A construção do ISA/DR foi realizada com base em três componentes: 1) a teoria do Índice de Salubridade Ambiental Urbana para Áreas de Ocupações Espontâneas (ISA/OE), elaborado por Dias et al. (2004), ii) aspectos teóricos e conceituais da relação saneamento e saúde e iii) informações a partir de diagnósticos de saneamento e pesquisas socioeconômicas realizadas nas comunidades estudadas.

A partir da junção da teoria e do contexto local, foram construídos os componentes, variáveis e indicadores que compõem esse índice. As faixas de pontuação do ISA/DR em relação à salubridade ambiental foram mantidas nos mesmos padrões do ISA/OE.

As condições ambientais e socioeconômicas dos domicílios foram agrupadas no cálculo do ISA/DR a partir de cinco índices parciais: Abastecimento de água (I_{aa}), Esgotamento Sanitário (I_{es}), Manejo de Resíduos Sólidos (I_{rs}), Condição de Moradia (I_{cm}) e Aspectos Socioeconômicos (I_{se}).

O ISA/DR foi obtido por meio do cálculo de média aritmética ponderada dos valores dos índices parciais de acordo com a equação abaixo.

$$ISA/DR = (I_{aa} \times 2 + I_{es} \times 2 + I_{rs} \times 2 + I_{cm} \times 3 + I_{se} \times 1) \div 10$$

A escolha dos pesos para ponderação de cada Índice parcial e as faixas de situação de salubridade foram baseadas no trabalho desenvolvido por Dias et al. (2004) (Tabela 5.2).

A forma como os pesos foram distribuídos entre os índices parciais é resultante do juízo atribuído embutido na formulação do ISA/DR. No caso em estudo, cada componente do saneamento (abastecimento de água, esgoto sanitário e resíduos sólidos) são equivalentes em importância e são agrupados em um componente que reflete aspectos de saneamento. A condição de moradia foi considerada como 50% mais importante que cada componente individual de saneamento, mas o conjunto desses sistemas é 2 vezes mais importante que a condição de moradia. Por fim, as condições socioeconômicas foram consideradas como sendo menos expressivas que as demais temáticas.

Tabela 5.2: A)Ponderação dos índices parciais que representam os componentes abastecimento de água, esgoto sanitário, resíduos sólidos, condição de moradia e socioeconômico. B) Situação de salubridade por faixa de pontuação do ISA/DR.

A)

Índice parcial	Ponderação
Abastecimento de Água (Iaa)	2
Esgoto Sanitário (Ies)	2
Resíduos Sólidos (Irs)	2
Condição de Moradia (I cm)	3
Socioeconômico (Ise)	1
TOTAL	10

B)

Situação Salubridade	Pontuação
Insalubre	0-25
Baixa Salubridade	26-50
Média Salubridade	51-75
Salubre	76-100

Para cada um dos indicadores que compõe os índices parciais, foram delimitadas possíveis categorias de resposta de acordo com o contexto dentro do qual o ISA/DR foi construído. Cada categoria recebeu uma ponderação (escore), que representa o valor do indicador dentro da sua variação pré-estabelecida, de acordo com o contexto apresentado pelos diagnósticos de campo na região de estudo. Exemplificando, para a composição do valor do indicador consumo médio *per capita* (L/hab.dia), as opções de resposta e ponderações (escores) correspondem a: <20 litros = 0; 20-100 litros = 50; >100 litros = 100. Para aqueles indicadores que possuem mais de três categorias de resposta a ponderação foi delimitada dentro do limite mínimo de zero, para a pior situação de salubridade ambiental, e de 100, para a melhor situação.

As variáveis envolvidas na análise, os indicadores selecionados para representá-las e os escores para as alternativas de cada um desses indicadores encontram-se descritos no Anexo II.

Cada índice parcial (I_{aa}, I_{es}) foi calculado a partir da média aritmética dos valores do conjunto de indicadores que compõe cada índice parcial. Vale ressaltar que a escolha do uso da média aritmética foi baseada em dois aspectos: i) todos os indicadores empregados nessa média tem valor igual e ii) sua operação matemática é de fácil cálculo e interpretação.

De posse da proposta do ISA/DR, dos dados obtidos nas entrevistas semi-estruturadas e dos dados das análises de água descritas acima, foi possível calcular o ISA/DR para os domicílios das sete comunidades estudas e utilizá-lo como "indicador" do elemento S-8 (Domicílios em situação de insalubridade ambiental) do modelo FPSEEA.

5.3 Métodos de análise de dados

5.3.1 Análise e apresentação de dados - Modelo FPSEEA

A aplicação do modelo FPSEEA nos Estágio Antes e Estágio Depois, com base nos dados coletados pelos métodos descritos anteriormente, resultou na apresentação de dois modelos FPSEEA: um para o Estágio Antes e outro para o Estágio Depois.

A proposta de análise e apresentação do conjunto de elementos que compõem o modelo FPSEEA foi baseada em uma proposta de mapa de valores, que é uma ferramenta útil para analisar, na sua integralidade, a variação de resultados apresentados pelos dois modelos FPSEEA.

Mapas de valores podem ser desenhados de diversas formas, dependendo do seu propósito de uso. Geralmente, a variação dos elementos do modelo é apresentada com base na definição de critérios categóricos visuais, como por exemplo, cores ou símbolos.

Na presente proposta de análise, utilizamos o critério de cores para representar a variação dos valores dos indicadores que compõem o modelo FPSEEA. Nessa proposta, o critério de cores foi aplicado pela atribuição de graduação de cinza nos quadrantes i) 0-25%; ii) 26-49%; iii) 50-74%; e iv) 75-100%, definindo que: quanto maior o valor, mais escura a graduação de cinza. Nessa proposta de análise, a graduação de cinza mais escura representa condições mais precárias tanto de determinantes ligados ao saneamento quanto e de indicadores que representam a situação de saúde na população. Essa atribuição foi aplicada a cada elemento do modelo FPSSEA, baseado no valor do indicador escolhido para representar esse elemento.

O valor original de cada indicador foi mantido para possibilitar uma análise quantitativa de cada elemento que compõe os modelos. A Figura 5.2 é um exemplo esquemático e hipotético, que representa essa proposta de análise aplicada a dois modelos FPSEEA, em estágios temporais distintos.

Elemento	Comunidade A	Comunidade B	Comunidade C
Força Motriz 1	27	39	25
Força Motriz 2	45	41	59
Pressão 1	71	51	68
Pressão 2	100	60	70
Situação 1	100	26	90
Situação 2	20	28	23
Exposição 1	87	31	78
Exposição 2	31	32	89
Efeito 1	100	32	10
Efeito 2	64	67	73

Figura 5.2- Exemplo esquemático e hipotético da proposta de análise do modelo FPSEEA por meio de mapa de valor com critérios categóricos visuais, graduação de cinza.

O resultado dessa análise, por meio da representação de um modelo visual integrado do conjunto de elementos que compõem o modelo FPSEEA, teve por objetivo apresentar os resultados em um formato que viabiliza a identificação de modificações do conjunto de elementos do modelo por meio da modificação do padrão de coloração.

A partir desse processo, os modelos FPSEEA foram incorporados na abordagem de avaliação de impacto à saúde das intervenções em saneamento, entre o Estágio Antes e o Depois.

Além disso, essa proposta de análise auxilia na etapa de apresentação dos resultados a todos os atores sociais envolvidos no processo de avaliação, dentre eles comunitários, associação e universidade.

5.3.2 Análise de sensibilidade de indicadores

A presente proposta de análise da sensibilidade dos indicadores que compõem o modelo FPSEEA é simplificada, diante da complexidade envolvida na temática de sensibilidade de indicadores.

A definição “simplificada” foi atribuída a essa proposta de análise ao assumirmos alguns pressupostos que simplificam as relações entre os indicadores do modelo FPSEEA. Os pressupostos são:

i) Relação funcional entre os indicadores;
ii) Essa relação funcional é linear;
iii) As características sistêmicas do modelo FPSEEA proposto (indicadores de FPSE) são as variáveis independentes e os indicadores de efeito são as variáveis dependentes;
iv) A análise da relação entre os indicadores de Força Motriz, Pressão, Situação e Exposição com os indicadores de Efeitos foi desenvolvida independentemente.

Nesse contexto, o objetivo da análise de sensibilidade aqui proposta é avaliar o grau de relação entre a variação de indicadores, representados pela variável independente e a variação de indicadores de efeito, representados pela variável dependente. Assim, os resultados dessa análise permitem a apresentação de indicativos da sensibilidade de cada indicador para exprimir o impacto à saúde da implantação de intervenções em saneamento nas comunidades estudadas.

Diante de todos esses pressupostos e limitações da abordagem de análise, apresentamos na sequencia os detalhes do método de análise de sensibilidade dos indicadores.

O grau de sensibilidade dos indicadores foi expresso matematicamente por meio de funções lineares, representadas pela seguinte equação;

$$y = ax + b$$

Onde x é a variável independente; y a variável dependente, a o coeficiente linear e b *o* coeficiente angular.

Ao traçar a reta definida pelos pontos resultantes da aplicação dessa equação para os estágios antes e depois, b representa a inclinação da reta que representa, então, a relação entre a característica sistêmica e o efeito.

A ilustração gráfica da forma de análise da sensibilidade utilizada na tese pode ser visualizada na Figura 5.3, onde F1 e F2 são exemplos da média desses indicadores do componente Força Motriz, que representa características sistêmicas no modelo e, portanto, são variáveis independentes e EF1 é um exemplo da média do indicador do componente Efeito, que representa a variável dependente.

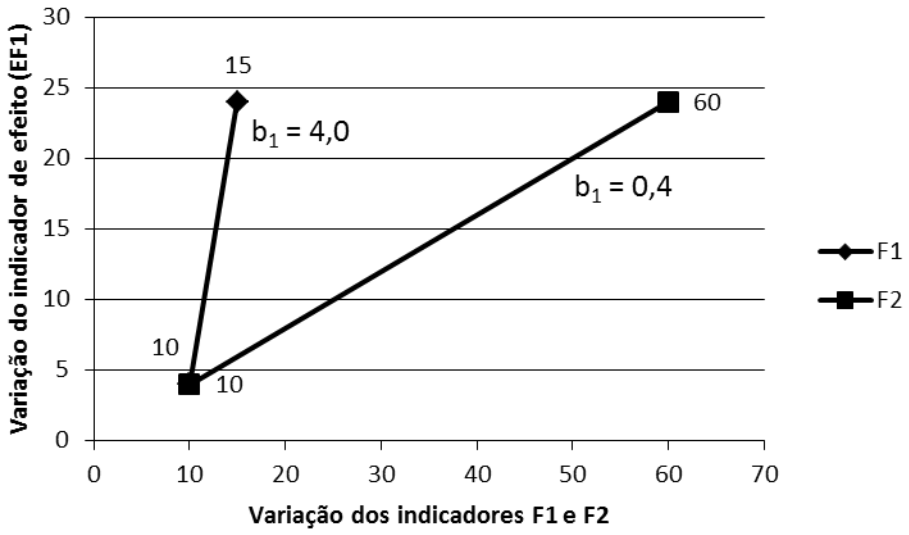

Figura 5.3- Gráfico da correlação entre a variação de F1 e F2 e a variação de um indicador de efeito (EF1), com os valores de *b* para cada reta.

Assim, ao comparamos o valor de *b* da reta de F1 com a de F2, concluímos que o *b* do F1 é maior e, portanto, esse indicador seria mais sensível para exprimir a variação apresentada pelo indicador de efeito EF1.

Essa análise foi realizada com base nos valores médios de todos os indicadores dos componentes Força Motriz-Pressão-Situação-Exposição, variáveis independentes, e os valores médios de todos os indicadores do componente Efeito, variável dependente.

5.3.2.1 Amostragem dos indicadores utilizados na análise de sensibilidade

Os indicadores que compõem o nosso modelo FPSEEA, escolhidos para a análise de sensibilidade aqui apresentada, foram divididos em dois grupos:

A) Indicadores identificados e escolhidos com base em referencial teórico da literatura consolidada que apontaram evidências do impacto desses indicadores na saúde humana, como nível de acesso à água; e

B) Indicadores que não se enquadram nesse grupo, mas que foram inseridos no modelo FPSEEA por considerarmos que existia de forma direta e/ou indireta uma relação de impacto desses indicadores na saúde, com base em dados empíricos e experiência de

atores sociais envolvidos no processo, como presença de resíduos sólidos no peridomicílio.

O objetivo da análise de indicadores do grupo B foi promover uma discussão sobre possibilidades de investimento em outros indicadores voltados a pesquisas científicas desenvolvidas no âmbito das relações entre saneamento e saúde, que vão além daqueles para os quais já existe amplo referencial teórico-conceitual.

Os resultados e discussão do processo de avaliação de sensibilidade dos indicadores para exprimir o impacto à saúde das intervenções em saneamento serão apresentados de forma integrada no capítulo 6 dessa tese.

CAPÍTULO 6 – ETAPA: EXECUÇÃO E ANÁLISE

O processo de avaliação AIISA foi desenvolvido na tentativa de apresentar informações relevantes para a codificação e reconstrução de elementos causais na saúde decorrentes de intervenções em saneamento, possibilitando uma melhor compreensão dos possíveis indicadores relacionados à redução de doenças e aumento do bem estar da população.

Neste capítulo, serão apresentados, de forma integrada, os resultados e a discussão do processo de avaliação dentro da abordagem AIISA. Com o objetivo de esclarecer a correlação entre o conteúdo desenvolvido no presente capítulo e sua respectiva inserção nas diferentes etapas da AIISA, foi elaborada uma representação esquemática, onde as etapas em questão estão graficamente ressaltadas por uma linha pontilhada em vermelho, conforme apresentado na Figura 6.1.

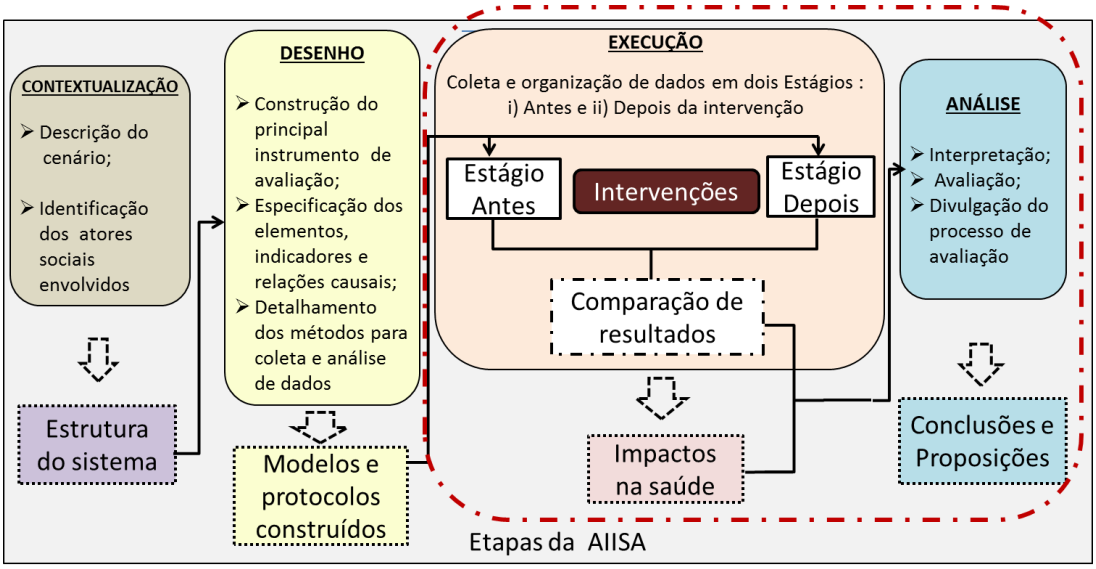

Figura 6.1- Identificação do conteúdo desenvolvido no capítulo 6 em relação às etapas da AIISA.
Fonte: Elaborada pela autora.

6.1 Aplicação do modelo FPSEEA no Estágio Antes

De acordo com a proposta de análise descrita no capítulo 5, o modelo FPSEEA aplicado no Estágio Antes resultou na representação apresentada na Tabela 6.1, que traz de forma resumida as informações dos aspectos relacionados aos campos do saneamento e da saúde, que foram detalhados no capítulo 3

.

Tabela 6.1- Valores dos indicadores por comunidade e valores médios que representam cada um dos elementos do modelo FPSEEA, no Estágio Antes.

ELEMENTOS	COMUNIDADE							
	São Raimundo	Novo Horizonte	Pupuai	Bauana	Barreira do Idó	St. Ant. Brito	Morada Nova	Valor Médio
FORÇA MOTRIZ	%							
F1- Ineficácia de políticas públicas de saneamento básico.	100	100	100	100	100	100	100	100
F2-Ineficácia de financiamento para implantação de ações de saneamento.	100	100	100	100	100	100	100	100
F3- Inexistência de politicas públicas de direito ao uso da terra.	0	0	0	0	0	0	0	0
F4-Ineficácia de política pública de habitação.	5	0	9	72	73	85	67	44
F5-Ausência de participação em associações comunitárias.	10	18	30	56	91	31	44	40
F6-Ineficácia do Programa Saúde da Família.	0	0	0	0	0	0	0	0
PRESSÃO	%							
P1-Inexistência de sistema adequado de abastecimento de água.	95	100	0	0	100	100	100	71
P2-Inexistência de sistema adequado de esgotamento sanitário.	45	33	41	61	50	45	75	50
P3-Inexistência de instalação sanitária adequada.	95	100	97	61	100	91	100	92
P4-Inexistência de serviços de manejo de resíduos sólidos.	100	100	100	100	100	100	100	100
P5-Inexistência de vias de acesso.	0	22	0	100	80	0	0	29
P6-Inexistência de programas de Educação Sanitária.	0	100	100	100	100	0	0	57
P7-Inexistência de organização comunitária (relacionados ao saneamento).	0	100	100	0	100	100	100	71
SITUAÇÃO	%							
S1-Déficit de Água.	95	100	0	0	100	100	100	71
S2-Déficit de fonte adequada de água.	30	44	0	0	50	36	25	27
S3- Água intradomiciliar não potável.	85	89	75	50	70	73	38	68
S4-Domicílios desprovidos de instalação sanitária adequada.	95	100	97	61	100	91	100	92
S5-Dejetos presentes no peridomicílio.	45	33	41	61	50	45	75	50
S6-Resíduos sólidos no peridomicílio.	20	56	88	44	90	91	75	66
S7-Higiene inadequada das mãos.	95	100	100	78	90	91	100	93
S8-Domicílios em situação de insalubridade ambiental.	75	100	97	61	90	100	100	89
EXPOSIÇÃO	%							
EX1-População consumindo água em quantidade insuficiente.	94	100	0	0	100	100	100	71
EX2-População consumindo água não potável da fonte.	33	43	0	0	18	15	22	19
EX3-População consumindo água não potável no domicílio.	91	79	76	51	68	75	44	69
EX4-População desprovidas de instalação sanitária adequada.	94	100	98	54	100	93	100	91
EX5-População exposta aos dejetos.	46	29	35	54	38	54	78	48
EX6-População exposta aos resíduos sólidos.	24	80	87	52	96	93	72	72
EX7-População exposta a doenças relacionadas com a higiene das mãos.	94	100	100	54	84	93	100	89
EX-8 População exposta a domicílios em situação de insalubridade ambiental.	75	100	98	54	100	100	100	90
EFEITO	%							
EF1-Morbidade por diarreia em crianças menores de 12 anos.	24	4	9	27	28	17	10	17
EF2-Morbidade por doenças relacionadas ao saneamento.	0	4	1	9	5	7	10	5
EF3-Morbidade por parasitoses intestinais	53	74	65	60	75	72	60	66
EF4-Insatisfação com a comunidade onde vive.	0	67	88	94	90	91	88	74
EF5- Baixo nível de qualidade de vida em relação ao saneamento.	30	33	53	39	70	73	50	50

Legenda: S1* 95** * Corresponde ao elemento S1- Déficit de água do componente situação do modelo FPSEEA; ** Corresponde ao valor do indicador que representa o elemento S1 no Estágio Antes.

Assim, a partir das informações apresentadas na Tabela 6.1 e da contextualização feita no capítulo 3, será feita uma análise dos elementos do modelo no Estágio Antes.

Força Motriz

Em todas as comunidades, foi observado um alto grau de ineficácia de políticas públicas de saneamento (F1) e ineficácia de financiamento para implantação de ações de saneamento (F2).

O valor médio "0" do indicador F3 indica a inclusão territorial de todas as comunidades em UCs de uso sustentável (RESEX e RDS).

O F4 é um indicador que representa o acesso das comunidades aos programas de habitação do INCRA, que visam à melhoria nas condições de moradia das comunidades. A princípio, todas as comunidades teriam o mesmo grau de acesso às politicas públicas de moradia, por estarem localizadas em territórios de UCs de uso sustentável. No entanto, a variação desse indicador entre as comunidades estudadas indica o caráter heterogêneo das mesmas em relação à problemática do acesso aos serviços essenciais, que resulta de diferenças em aspectos relacionados ao capital social, à organização comunitária e à articulação institucional, dentre outros.

O indicador F5 representa o grau de participação das comunidades na principal associação comunitária da região (ASPROC) e variou entre as comunidades. As comunidades São Raimundo e Novo Horizonte apresentaram maior participação, enquanto o restante das comunidades apresentou valores que as colocam em faixas intermediárias e altas de inexistência de participação no associativismo (30-91%).

O valor "0" do indicador F6, reflete o fato de que todas as comunidades são contempladas com o Programa Saúde da Família (PSF), por meio da atuação de Agentes Comunitário de Saúde (ACS).

Pressão

Os elementos de Força Motriz geraram pressões sobre o meio ambiente e ambiente social das comunidades, que são apresentadas no nosso modelo pelos elementos de pressão. De forma geral, grande parte desses elementos nas comunidades encontram-se nas faixas de valores iii) 50-74%; e iv) 75-100%, que representam realidades com alto déficit de acesso a intervenções em saneamento, a ações de educação sanitária e participação social. Uma exceção é a comunidade

São Raimundo que apresenta mais da metade dos seus elementos de pressão nos quadrantes i) 0-25%; ii) 26-49%. Em relação à participação social (P7), esta comunidade se diferencia das outras comunidades, pelo alto grau da organização comunitária, que fez com que esta comunidade fosse a primeira selecionada pelo conselho deliberativo da RESEX e da ASPROC para receber o projeto piloto de implantação de intervenções em saneamento.

Situação e Exposição

Em geral, os elementos de situação representaram uma condição de alto grau de precariedade em relação a aspectos de: i) salubridade domiciliar (S8); ii) qualidade, quantidade e acessibilidade ao abastecimento de água e esgotamento sanitário nos domicílios (S1;S2;S3; S5)e iii) saneamento intradomiciliar (S4). Os indicadores de exposição seguem o mesmo padrão dos indicadores de situação, uma vez que a população está distribuída e exposta de forma relativamente uniforme perante as situações apresentadas.

Efeito

Os efeitos na saúde da população são representados por indicadores que refletem doenças e agravos relacionados ao saneamento e aspetos de qualidade de vida e bem estar da população. As taxas de prevalência de diarreia (EF1), parasitoses (EF3) e doenças/agravos relacionadas ao saneamento (EF2) apresentados no Estágio Antes seguem os mesmos padrões de outros estudos realizados em realidades e contextos semelhantes aos apresentados para essas comunidades, notadamente quando comparado a determinantes ligados à falta de provisão de serviços essenciais, como saneamento.

6.2 Ações realizadas em busca da melhoria no quadro de saúde

A proposta do modelo FPSEEA é que, além da apresentação dos indicadores que representam os elementos, sejam também apresentadas as ações realizadas em todos os componentes do modelo, em busca de melhoria no quadro de saúde humana.

Vale reforçar que as ações realizadas em todos os componentes foram concebidas independentemente do processo avaliativo, não tendo sido resultantes da identificação de problemas observados no Estágio Antes.

O Quadro 6.1 apresenta, de forma resumida, como essas ações foram direcionadas aos elementos que compõem nosso modelo FPSEEA, sendo que, para alguns elementos do modelo, nenhuma ação foi realizada.

Quadro 6.1- Ações direcionadas aos elementos que compõem o modelo FPSEEA, em busca de melhoria na saúde da população.

COMPONENTES	ELEMENTOS	AÇÕES
Força Motriz	F1- Ineficácia de políticas públicas de saneamento básico.	NENHUMA
	F2-Ineficácia de financiamento para implantação de ações de saneamento.	Financiamento público/privado para implantação de intervenções em saneamento.
	F3- Inexistência de politicas públicas de direito ao uso da terra.	NENHUMA
	F4-Ineficácia de política pública de habitação.	Associações comunitárias atuando como agente indutor da ampliação de acesso a créditos de instalação junto ao INCRA.
	F5-Ausência de participação em associações comunitárias.	Fortalecimento de associações por meio de capacitação e ampliação de projetos e financiamentos.
	F6-Ineficácia do Programa Saúde da Família.	NENHUMA
Pressão	P1-Inexistência de sistema adequado de abastecimento de água.	Provisão adequada de sistemas de abastecimento de água.
	P2-Inexistência de sistema adequado de esgotamento sanitário.	Provisão adequada de sistemas de esgotamento sanitário.
	P3-Inexistência de instalação sanitária adequada.	Provisão adequada de sistemas de instalação sanitária.
	P4-Inexistência de serviços de manejo de resíduos sólidos.	NENHUMA
	P5-Inexistência de vias de acesso.	NENHUMA
	P6-Inexistência de programas de Educação Sanitária.	NENHUMA
	P7-Inexistência de organização comunitária para manutenção de serviços comunitários (relacionados ao saneamento).	Organização comunitária para execução do projeto de saneamento em cada uma das comunidades beneficiadas.
Situação	S1-Déficit de Água.	Provisão de água dentro do domicílio atingindo o acesso ótimo.
	S2-Déficit de fonte adequada de água.	Provisão de sistema de tratamento da fonte de água utilizada para consumo humano.

	S3- Água intradomiciliar não potável.	Ações de educação sanitária em relação a noções de higiene e qualidade da água consumida e armazenada.
	S4-Domicílios desprovidos de instalação sanitária adequada.	Provisão adequada de sistemas de instalação sanitária.
	S5-Dejetos presentes no peridomicílio.	Provisão de sistemas de esgotamento sanitário que isolam os dejetos da população.
	S6-Resíduos sólidos no peridomicílio.	Mudanças de ações relacionadas aos resíduos por conta própria da população.
	S7-Higiene inadequada das mãos.	Provisão de instalação sanitária domiciliar e água para realização de atividades relacionadas à higiene.
	S8-Domicílios em situação de insalubridade ambiental.	Provisão de sistema de abastecimento de água, esgotamento sanitário e interface com o usuário para garantir a privacidade e fácil acesso.
Exposição	EX1-População consumindo água em quantidade insuficiente.	População com acesso à água dentro do domicílio.
	EX2-População consumindo água não potável da fonte.	População com acesso a sistema de tratamento da fonte de água utilizada.
	EX3-População consumindo água não potável no domicílio.	População com acesso às ações de educação sanitária em relação a noções de higiene e qualidade da água consumida.
	EX4-População desprovidas de instalação sanitária adequada.	População com acesso à instalação sanitária adequada.
	EX5-População exposta aos dejetos.	População com acesso aos sistemas de esgotamento sanitário que isolam os dejetos da população.
	EX6-População exposta aos resíduos sólidos.	População com acesso a ações de manejo relacionadas aos resíduos por conta própria da população.
	EX7-População exposta a doenças relacionadas com a higiene das mãos.	População com acesso à instalação sanitária domiciliar e água para realização de atividades relacionadas à higiene.
	EX-8 População exposta a domicílios em situação de insalubridade ambiental.	População com acesso à sistema de abastecimento de água, esgotamento sanitário e interface com o usuário para garantir a privacidade e fácil acesso.
Efeito	EF1-Morbidade por diarreia em crianças menores de 12 anos.	Ações de medicina curativa para os doentes.
	EF2-Morbidade por doenças relacionadas ao saneamento em crianças menores de 12 anos.	Ações de medicina curativa para os doentes.
	EF3-Morbidade por parasitoses intestinais em crianças menores de 12 anos.	Ações de medicina curativa para os doentes.
	EF4-Insatisfação com a comunidade onde vive.	Implantação dos projetos de intervenções em saneamento.
	EF5- Baixo nível de qualidade de vida em relação ao saneamento.	Implantação dos projetos de intervenções em saneamento.

6.3 Aplicação do modelo FPSEEA no Estágio Depois

A aplicação do modelo FPSEEA no Estágio Depois resultou na representação apresentada na Tabela 6.2.

Tabela 6.2- Valores dos indicadores por comunidade e valores médios que representam cada um dos elementos do modelo FPSEEA, no Estágio Depois.

ELEMENTOS	COMUNIDADE							
	São Raimundo	Novo Horizonte	Pupuai	Bauana	Barreira do Idó	St. Ant. Brito	Morada Nova	Valor Médio
FORÇA MOTRIZ	%							
F1- Ineficácia de políticas públicas de saneamento básico.	100	100	100	100	100	100	100	100
F2-Ineficácia de financiamento para implantação de ações de saneamento.	0	0	0	0	0	0	0	0
F3- Inexistência de politicas públicas de direito ao uso da terra.	0	0	0	0	0	0	0	0
F4-Ineficácia de política pública de habitação.	5	0	9	50	36	62	33	28
F5-Ausência de participação em associações comunitárias.	0	0	6	6	73	8	33	18
F6-Ineficácia do Programa Saúde da Família.	0	0	0	0	0	0	0	0
PRESSÃO	%							
P1-Inexistência de sistema adequado de abastecimento de água.	0	0	0	0	0	0	0	0
P2-Inexistência de sistema adequado de esgotamento sanitário.	0	0	0	0	0	0	0	0
P3-Inexistência de instalação sanitária adequada.	0	0	0	0	0	0	0	0
P4-Inexistência de serviços de manejo de resíduos sólidos.	100	100	100	100	100	100	100	100
P5-Inexistência de vias de acesso.	0	22	0	100	80	0	0	29
P6-Inexistência de programas de Educação Sanitária.	0	100	100	100	100	0	0	57
P7-Inexistência de organização comunitária (relacionados ao saneamento).	0	0	0	0	100	0	0	14
SITUAÇÃO	%							
S1-Déficit de Água.	0	0	0	0	0	0	0	0
S2-Déficit de fonte adequada de água.	0	0	0	0	30	0	0	4
S3- Água intradomiciliar não potável.	20	11	25	17	30	15	13	19
S4-Domicílios desprovidos de instalação sanitária adequada.	0	0	0	0	0	0	0	0
S5-Dejetos presentes no peridomicílio.	0	0	0	0	0	0	0	0
S6-Resíduos sólidos no peridomicílio.	10	22	41	17	50	31	13	26
S7-Higiene inadequada das mãos.	50	44	22	28	40	23	25	33
S8-Domicílios em situação de insalubridade ambiental.	0	0	0	0	0	0	0	0
EXPOSIÇÃO	%							
EX1-População consumindo água em quantidade insuficiente.	0	0	0	0	0	0	0	0
EX2-População consumindo água não potável da fonte.	0	0	0	0	26	0	0	4
EX3-População consumindo água não potável no domicílio.	17	11	27	18	38	22	19	22
EX4-População desprovidas de instalação sanitária adequada.	0	0	0	0	0	0	0	0
EX5-População exposta aos dejetos.	0	0	0	0	0	0	0	0
EX6-População exposta aos resíduos sólidos.	13	29	43	17	32	36	19	27
EX7-População exposta a doenças relacionadas com a higiene das mãos.	45	54	18	28	28	26	28	32
EX-8 População exposta a domicílios em situação de insalubridade ambiental.	0	0	0	0	0	0	0	0
EFEITO	%							
EF1-Morbidade por diarreia em crianças menores de 12 anos.	4	0	4	5	16	6	7	6
EF2-Morbidade por doenças relacionadas ao saneamento.	0	21	2	0	11	0	0	5
EF3-Morbidade por parasitoses intestinais	14	63	74	32	79	61	36	51
EF4-Insatisfação com a comunidade onde vive.	0	33	13	33	70	31	13	27
EF5- Baixo nível de qualidade de vida em relação ao saneamento.	0	0	0	0	0	0	0	0

Legenda: S1* 95** *Corresponde ao elemento S1- Déficit de água do componente situação do modelo FPSEEA; ** Corresponde ao valor do indicador que representa o elemento S1 no Estágio Depois.

De posse das representações do modelo FPSEEA nos Estágios Antes e Depois, foi possível realizar a avaliação integrada de impacto à saúde de intervenções em saneamento, buscando responder à pergunta I da presente tese: “Qual é a magnitude de impacto que a implantação de sistemas de saneamento tem na saúde da população de comunidades localizadas em unidades de conservação de uso sustentável?”.

6.4 Impactos à saúde decorrentes de intervenções em saneamento: comparação entre as representações do modelo

Analisando a variação dos valores dos quatro indicadores do componente Efeito: EF1-Morbidade por diarreia em crianças menores de 12 anos; EF3-Morbidade por parasitoses intestinais em crianças menores de 12 anos; EF4-Insatisfação com a comunidade onde vive e EF5- Baixo nível de qualidade de vida em relação ao saneamento é possível constatar que houve um impacto positivo das intervenções em saneamento na saúde da população. No caso do indicador EF2-Morbidade por doenças relacionadas ao saneamento em crianças menores de 12 anos não houve modificação no valor médio entre os Estágios Antes e Depois e, portanto, compreendemos que não houve modificações significativas nesse indicador que justificassem a inclusão do mesmo na nossa avaliação de impacto.

Conforme exposto no capítulo 4, as diferenças nos valores dos indicadores podem ser verificadas nas Tabelas 6.1 e 6.2, a partir da variação nos tons de cinza. Essa estratégia permite uma visão de conjunto de modificação dos indicadores entre os Estágios Antes e Depois.

No caso em questão, o impacto positivo na saúde é representado pela maior proporção, no modelo aplicado ao Estágio Depois, de indicadores com valores entre 0-50%, expressos pela coloração branca e cinza claro, quando comparado ao componente de efeito apresentado no modelo aplicado ao Estágio Antes. Essa variação é decorrente das modificações observadas nos elementos Força Motriz, Pressão, Situação e Exposição, dentro da nossa proposta de cadeia causal do modelo FPSEEA.

O detalhamento sobre a variação dos indicadores de efeito nos Estágio Antes e Depois visa dar condições de um melhor acompanhamento do processo avaliativo relacionados aos efeitos observados na saúde.

6.4.1 Componente Efeito: Impactos positivos à saúde

EF1-Morbidade por diarreia em crianças menores de 12 anos

A diarreia representa um fator importante nos esforços para a redução da pobreza, melhoria na saúde e qualidade de vida e vem sendo utilizada como indicador de efeito em estudos voltados a evidenciar o impacto de intervenções de saneamento, notadamente abastecimento de água e esgotamento sanitário (NORMAN et al., 2010; BARRETO et al., 2007; CAIRNCROSS et al., 2010; PRÜSS et al. 2002; FEWTRELL et al. 2005; ESREY et al. 1991).

A redução média de (65%) da taxa de prevalência de diarreia após as intervenções em saneamento observadas nas comunidades estudadas é superior ao intervalo de redução (21 a 60%) apresentado por estudos mencionados acima, os quais apontam a provisão de abastecimento de água, esgotamento sanitário e hábitos de higiene (lavagem de mão) como contribuintes da redução desse indicador.

No caso do presente trabalho, no qual as ações de saneamento contemplaram abastecimento de água e esgotamento sanitário de maneira integrada e homogênea, não foi possível identificar a contribuição relativa de cada uma dessas ações na melhoria da saúde.

Porém, os resultados alcançados contribuem para avanços na construção de conhecimento nessa temática, ao apresentar um indicativo de que intervenções em saneamento, realizadas envolvendo a integração de diversos elementos (abastecimento de água, esgotamento sanitários, participação social etc.), refletem positivamente na redução da morbidade por diarreia.

EF3-Morbidade por parasitoses intestinais em crianças menores de 12 anos

No campo da saúde pública, o impacto à saúde das intervenções de saneamento está ligado a diferentes aspectos (quantidade e qualidade de água, práticas de higiene etc.). A associação entre esses aspectos e a saúde é decorrente da correlação de cada um desses aspectos com o mecanismo de transmissão de doenças. Assim, podemos exemplificar que a qualidade da água está mais correlacionada com a hepatite e a quantidade de água com a incidência de tracoma (MARA; FEACHEM, 1999).

Os efeitos à saúde decorrentes do aumento de acesso ao saneamento têm focado no uso de indicadores de morbidade e mortalidade por doenças diarreicas. Entretanto, a prevalência de

outras doenças, como parasitoses intestinais, também tem sido utilizada como indicador dessa relação.

Na presente tese, no Estágio Antes, os casos positivos de parasitoses intestinais foram tratados com base na medicina curativa e, portanto, os casos de parasitoses intestinais apresentados no Estágio Depois representam casos de recontaminação na população.

Observou-se em média um decréscimo de 22% (66% para 51%) da prevalência de infecção por parasitoses intestinais após a implantação e uso dos sistemas de saneamento implantados. Este valor representa uma magnitude de redução semelhante ao observado para áscaris 29% (ESREY, 1991) e parasitoses intestinais 36% (MORAES, 2004), após intervenções em saneamento.

Por sua vez, os indicadores EF4 e EF5 foram utilizados no modelo para representar o efeito na qualidade de vida da população após as intervenções de saneamento. A discussão sobre qualidade de vida não é trivial e varia de acordo com as temáticas de estudo, questões culturais e socioeconômicas (NUSSBAUM; SEN, 1993).

O enfoque da presente discussão se deu sobre a correlação entre ações em saneamento e a satisfação da população com a comunidade e a percepção dos benefícios resultantes do saneamento.

Em última instância, os indicadores EF4 e EF5 são indicadores de Efeito que representam uma avaliação integrada do impacto das ações realizadas nos componentes Força Motriz, Pressão, Situação e Exposição do modelo FPSEEA, realizada pela própria população beneficiada. Isso porque esses indicadores refletem o impacto imediato dessas intervenções por meio de percepções da população atendida.

EF4-Insatisfação com a comunidade onde vive

A representação da realidade por esse indicador não nos permite analisar se a insatisfação com a comunidade está ligada diretamente ao setor saneamento. No entanto, o fato desse indicador ter variado, entre os dois estágios (de 74% para 27%) implica numa redução média de 63% desse indicador que reflete a percepção positiva da população em relação ao ambiente comunitário, que pode estar diretamente ou indiretamente correlacionado aos componentes do saneamento. Essa inferência resultou do fato dos principais fatores relacionados à insatisfação

com a comunidade, relatados pela população, dentre eles, falta de rancho[8], alta presença de meruim, pium e pragas[9], terem permanecido constantes entre os dois estágios temporais.

Na comunidade Barreira do Idó, mesmo havendo a redução do valor desse indicador (de 90% para 70%), a insatisfação com a comunidade ainda é alta. Isso pode ser um reflexo da relativa baixa variação dos indicadores dentro da cadeia causal observados para essa comunidade, quando comparamos os seus dados com a variação observada nas demais comunidades.

Alguns relatos de moradores das comunidades apresentados a seguir corroboram com os pontos apresentados até agora:

"[...] Depois do projeto dos banheiros a nossa comunidade ficou linda...Minha cunhada passou por aqui e disse que agente tá melhor do que eles lá em Carauari[...].".

"[...] Eu nasci e me criei aqui, mas nunca me acostumei com as pragas..é uma coisa horrível, deixa a gente doido.. se não fosse isso morar aqui seria uma maravilha. [...]."

"[...] Agora com esses banheiros tudo ficou bom demais, a água em casa facilita muito a vida da gente. Eu mesma nem penso em ir embora daqui para Carauari, aqui tem muito mais coisa, se agente quer um peixe agente vai lá e pega, o açaí tem à vontade [...]."

EF5- Baixo nível de qualidade de vida em relação ao saneamento

O indicador EF5 complementa a discussão sobre qualidade de vida iniciada com o indicador EF4 e foca nos aspectos de qualidade de vida percebidos pela população, os quais estão diretamente relacionados com as intervenções em saneamento.

Esse indicador representa, de forma integrada, qual a percepção da população sobre a variação do conjunto de elementos apresentados pela cadeia causal: qualidade da água, quantidade da água, acesso ao esgotamento sanitário, redução de doenças relacionadas ao saneamento, aumento de privacidade e aumento da participação em associações.

A variação entre esse indicador nos dois estágios é nítida, com redução de 100% do valor do indicador EF5. No Estágio Depois, observa-se que em todas as comunidades os potenciais

[8] O rancho se refere à comida que sustenta as famílias. Geralmente o termo rancho é utilizado para se referir aos componentes proteicos da alimentação peixe, caça etc, que são extraídos diariamente da natureza.

[9] Pium, meruim e pragas fazem parte da ampla variedade espécies de insetos sugadores presentes na região do médio Juruá, que incomodam os moradores para realização de suas atividades diárias.

benefícios à qualidade de vida decorrentes do aumento do acesso ao saneamento foram percebidos por todos os domicílios das comunidades.

Alguns relatos da população beneficiada pelas intervenções são relevantes para representar os resultados apresentados, no que tange a esse indicador.

> *"[...]Prá mim a melhor coisa desses banheiros é que agora dá para dar banho nos meninos qualquer hora em cima de casa, não tem que preocupar com cobra, jacaré nem com o sol quente em cima da gente.*
>
> *"[...]Prá mim, os banheiros foi uma coisa boa demais, agora a gente chega do trabalho cansado, a noite, tira a roupa e toma banho dentro de casa..Afe maria é bom demais!!!!*
>
> *[...]Com esses banheiros a coisa melhorou demais. Depois que veio esses banheiros a gente nem vê mais criança banhando no porto. Antigamente quando chegava essa época era muita preocupação com os meninos, era o tempo todo vigiando para ver se eles não escapavam e iam banhar no porto. E teve muita criança que não sabe nadar que já morreu por ai afogado nos portos. Agora não, eles tudinho tomam banho na casa da gente.*
>
> *[...] Prá mim mudou bastante... Eu tenho minhas três crianças, todas pequenas. Só faltava secar as pernas por tá subindo o porto e descendo pra vir olhar o almoço que estava em cima do fogo. Entendeu? Lavando roupa no porto e subir pra vir olhar o almoço e cuidar deles. E eu, pra mim, isso mudou bastante. Eu não tinha já essa preocupação. Na hora do almoço, estou lavando a louça em cima de casa, eu dou banho neles em cima de casa, eu chego tarde do trabalho e não tenho a preocupação de descer lá pro porto pra dar o banho deles, entendeu? Até na água pra beber, melhorou bastante. A água que a gente bebia era muito suja, tinha muitas verminoses aqui na nossa comunidade e hoje a maioria das pessoas já se encontra zero, né? Eu fiquei muito triste que não sabia que essa daqui (uma filha) era uma que tinha um problema muito grave, né? Hoje, nos meus filhos, está zero. Graças a Deus.*
>
> *[...] Porque no verão, é seis meses de água quente, muito quente e feia. E tanto a gente bebia, como tinha que tomar banho naquela água, e agora não, a gente não bebe e nem toma banho na água quente, né? Melhorou, também, eu acho na saúde porque a gente pegava muita gripe, agora pelo menos a gente pega menos, por causa da água quente; eu acho que melhorou muito, foi muito bom o projeto.*
>
> *[...] A gente às vezes se obrigava a beber água do lago porque a água do poço era só ferrujo. Todo vaso que a gente colocava água ficava aquela nata amarela da água, tipo ferrujo, fedia que nem fosse ferrujo mesmo, a*

água. O vaso que você lavava, se você não enxugasse aquele pingo d´água deixava amarelo. O bacio era muito trabalho para a gente lavar, e agora depois do tratamento da água ficou uma maravilha a água.

[...] Às vezes a gente chegava à noite do trabalho e tinha que ir na beira [do rio] tomar banho, pegar água. E agora, com o projeto, tudo melhorou, porque a gente toma banho dentro de casa, água dentro de casa, pega água a hora que quer pra tomar, tem água limpa pra botar o peixe no fogo, tem água limpa pra dar banho nas crianças. E melhorou também pras crianças, porque as crianças eram tudo contaminadas de verme devido à sujeira da água. E agora, graças a Deus, elas melhoraram, estão com saúde. Elas gostam também de tomar banho, muito banho no chuveiro, elas adoram banho. Pra nós foi ótimo o projeto, muito bom mesmo, porque às vezes a gente queria dar um banho numa criança e tinha que ir na tauba quente, aí no trapiche, pra ir pra beira do lago, e às vezes chega a noite com peixe e ainda carecia ir lá pra beira d´água, arriscando do jacaré pegar a gente. E agora não, chega a noite, trata aqui em cima e lava tudo com a água que tem mesmo aí, não falta água também, quando não chove tem lá o poço que joga pras casas tudim. Não falta água pra gente não.

Na etapa seguinte, a discussão será desenvolvida buscando responder à pergunta II: "A ferramenta de avaliação apresentada na publicação "Avaliação de impacto na saúde das ações de saneamento: marco conceitual e estratégia metodológica"(BRASIL, 2004b) presta-se como proposta metodológica de avaliação e é passível de aplicação para a realidade estudada?"

A análise dos resultados baseada apenas na análise dos efeitos trazidos pelas intervenções de saneamento se apoiaria num modelo de avaliação do tipo "caixa preta", onde se apresentam de maneira dicotômica a intervenção (presença/ausência) e os efeitos observados. Essa proposta de avaliação não permite uma análise dos diferentes componentes ligados aos efeitos observados (DENIS; CHAMPAGNE, 1997) e, portanto, não seria suficiente para abranger o principal objetivo da nossa proposta de avaliação.

Assim, para superar os modelos de avaliação do tipo "caixa preta", nossa abordagem de avaliação AIISA junto a principal ferramenta de avaliação (modelo FPSEEA) busca viabilizar uma avaliação integrada do impacto das variações no conjunto de elementos dos componentes (FPSE), vinculados à variação dos elementos de efeito. Esse processo permite uma análise ampliada e em cadeia dos impactos dessas variações para exprimir os efeitos positivos na saúde da população estudada, uma vez que a relação entre os elementos dos componentes são de complementariedade e interdependência entre si dentro de uma cadeia causal.

Assim, na abordagem de avaliação proposta para essa tese, consideraram-se os processos e os meios envolvidos no impacto da implantação das intervenções em saneamento, buscando valorizar não só os efeitos à saúde, mas também o processo e os determinantes socioambientais envolvidos no modelo.

Na nossa proposta de avaliação integrada, trabalhou-se com a ideia que a variação dos indicadores dos componentes Força Motriz-Pressão-Situação-Exposição (FPSE) tem associação com a variação dos indicadores de Efeito e, portanto, é necessário um detalhamento dessa associação para um melhor acompanhamento da relevância dos elementos utilizados para representar os componentes FPSE na expressão dos efeitos à saúde observados no presente estudo.

6.4.2 Componente Força Motriz

Os elementos do componente Força Motriz afetam diversos elementos de Pressão, Situação, Exposição e Efeito dentro de uma relação de casualidade de forma multirelacionada, ou seja, cada elemento de força motriz interage com um ou mais elementos de Pressão, Situação, Exposição e Efeito de forma difusa. Dessa forma, é difícil estabelecer com clareza um tronco causal único que integre os elementos de todos esses componentes. No entanto, é possível discutir como alguns temas, que permeiam os elementos de Força Motriz presentes no nosso modelo, afetam de forma integrada e inter-relacionada elementos de Pressão, Situação, Exposição e Efeito.

Dessa forma, buscamos desenvolver a seguir a discussão das relações entre alguns temas abordados no componente Força Motriz com os elementos apresentados no modelo, dentro de uma cadeia causal. As questões que serão abordadas visam apontar a relevância da visão interdisplinar e de ações transversais no âmbito das relações entre saneamento e saúde, focando nas seguintes temáticas:

- Ineficácia de políticas públicas e financiamento no setor saneamento;
- Interação do setor saneamento e do setor habitação;
- Interface do saneamento rural com a participação social.

6.4.2.1 Ineficácia de políticas públicas e financiamento no setor saneamento

A existência do projeto de intervenção de saneamento impulsionou a modificação do elemento F2-Ineficácia de financiamento para implantação de ações em saneamento. No Estágio Antes, a ineficácia de financiamento era total (100%), enquanto que, no Estágio Depois, em todas as comunidades, o valor desse indicador foi nulo. Esse valor representa o esforço conjunto de instituições que participaram do financiamento das intervenções em saneamento nas comunidades. Assim, dentro da cadeia de causalidade do modelo FPSEEA, essa variação resultou em modificações de vários elementos dos componentes Pressão, Situação, Exposição e Efeito.

Por outro lado, a partir das ações realizadas, não houve modificações em relação ao indicador F1-Ineficácia de políticas públicas de saneamento. De certa forma, isso é decorrente de não haver modificações na eficácia de macrodeterminantes ligados a políticas públicas de saneamento para a região de estudo.

6.4.2.2 Interação do setor saneamento e do setor habitação

A existência da moradia/domicílio é fator importante para se alcançar os benefícios à saúde ligados ao domínio domiciliar das intervenções em saneamento (CAIRNCROSS, 1996). O domicílio é um polo que permite a integração de componentes de saneamento, que refletem em benefícios à saúde, como a facilidade de acesso à água e privacidade (CAIRNCROSS; FEACHEM, 1993).

A habitação pode atuar como um agente promotor de saúde, por sua relação com o acesso à privacidade, facilidade de acesso à água e coleta de esgotos. Assim, há uma ampliação dos benefícios à saúde pública ao integrar políticas públicas de habitação e de saneamento.

Os dados apresentados nessa tese apontam para o fato de que a localização das comunidades em UCs de uso sustentável (F3) lhes garante o direito do uso da terra e o recebimento de benefícios à moradia do INCRA. Essa realidade reflete na redução média de 36% da ineficácia da política pública de habitação (F4).

Esses dois indicadores contribuíram para que houvesse o investimento das comunidades na manutenção das condições das habitações e no processo de implantação de intervenções em

saneamento, que contribuíram de forma integrada na ampliação dos benefícios a saúde dentro da cadeia do modelo FPSEEA.

Após as ações realizadas entre o Estágio Antes e Depois, o INCRA institucionalizou a inclusão da instalação sanitária domiciliar com captação de água de chuva e fossa simplificada como condicionante para as novas concessões de créditos de instalação e reforma na região do médio Juruá. Apesar dessa nova instrução já vigorar na região, não existe nenhum documento publicado pelo INCRA que formalize tal decisão.

Ao considerar a questão do saneamento como elemento integrante da moradia, espera-se que esta atue como promotora de saúde para as comunidades dessa região, trazendo benefícios semelhantes ao observados pelos indicadores de efeito na saúde, apresentados no presente estudo.

6.4.2.3 Interface do saneamento rural com a participação social

A participação social é uma das variáveis relevantes no processo de ampliação e garantia de direitos essenciais do cidadão que viabiliza, dentre outras ações, a ampliação de acesso a serviços de saneamento às populações desfavorecidas pela lógica de mercado e economia de escala, que muitas vezes direciona as ações nesse setor.

A relevância da participação social, por meio de organização comunitária e envolvimento de atores sociais, num contexto de descentralização de serviços de saneamento, é fundamental e tem ganhado força para preconizar o planejamento e as ações voltadas ao aumento da provisão de serviços de saneamento em varias áreas rurais do mundo (MACGRANHAM; MULANG, 2013; ISHAM; KAHKONEN, 2002; LOOKWOOD, 2004).

Nesse processo, a participação social atua como fator de ampliação dos efeitos positivos à saúde, por permitir que propostas de intervenções de acesso ao saneamento não sejam exclusivamente tecnicistas, mas incorporem aspectos socioeconômicos e culturais da população beneficiada e responsável pela utilização, operação e manutenção dos sistemas implantados.

Na presente tese, o modelo FPSEEA foi concebido com dois elementos que representam aspectos da participação social: F5-Ausência de participação em associações comunitárias e P7-Inexistência de organização comunitária para manutenção de serviços comunitários (relacionados

ao saneamento). Vale ressaltar que, nessa situação, o elemento P7 adquire características próprias de Força Motriz, razão pela qual foi considerado na presente discussão.

As modificações desses elementos entre o Estágio Antes e Depois, apontam que dentro da cadeia causal, esses dois elementos contribuíram de forma difusa e integrada com a modificação observada nos vários elementos dos componentes Pressão, Situação, Exposição e Efeito.

No caso do elemento F5, as ações de financiamento e execução do projeto de implantação de intervenções de saneamento, mediadas pela ASPROC, contribuíram para o fortalecimento dessa associação como instituição representativa dos moradores da região e, consequentemente, houve um aumento da participação da população nessa associação, representado pela redução média de 59% do indicador F5(44% para 18%). Essa redução é reflexo do aumento do número de associados da ASPROC, que é um indicativo do aumento da participação social da população das comunidades em associações que tem como público alvo populações ribeirinhas. Assim, como em um processo iterativo, o aumento de associados resulta no aumento da participação social de moradores da RESEX e RDS em ações de planejamento voltadas à realidade dessa população, enquanto que a ampliação em quantidade e qualidade de ações voltadas a essas populações estimula a maior participação na associação e, consequentemente, o maior fortalecimento da mesma e assim sucessivamente.

Assim, o aumento de associados observado no Estágio Depois reflete um aumento da participação social das comunidades na associação que, de forma direta ou indireta, interfere no controle e deliberações dessas populações sobre projetos e ações realizados na área das UCs. Isso é viabilizado pelo fato da direção da ASPROC ser composta por representantes das comunidades e pela promoção de assembleias deliberativas, que permitem a participação de todos os associados.

Outro elemento do modelo, que representa a participação social, é o P7-Inexistência de organização comunitária para manutenção de serviços comunitários (relacionados ao saneamento). Esse elemento representa a participação social por meio da forma como cada comunidade beneficiada com o projeto de saneamento se organizou para as ações relacionadas ao saneamento.

A exigência da contrapartida em recursos humanos das comunidades beneficiadas para executar a implantação dos sistemas de saneamento nas comunidades direcionou a existência da

organização comunitária para efetivar a execução do projeto. No entanto, o nível dessa organização se deu de forma diferenciada entre as comunidades.

A redução média de 80% da inexistência de organização comunitária (P7) indica que houve uma modificação na estrutura de organização das comunidades entre os Estágios Antes e Depois, que refletiu nos benefícios à saúde apresentados pelos indicadores de Efeito. O caso da comunidade Barreira do Idó, auxilia no fortalecimento dessa hipótese pelo fato desta não ter apresentado modificações nesse elemento e, ao mesmo tempo, ter apresentado variações menos positivas dos indicadores de Efeito entre o Estágio Antes e Depois.

Portanto, a partir dos resultados aqui apresentados, reforça-se a ideia de que, principalmente em áreas rurais, a participação social tem papel fundamental no aumento dos índices de acesso ao saneamento e do alcance dos benefícios à saúde decorrentes de investimentos no setor.

6.4.3 Avaliação de rotas causais

Dentro de um contexto no qual o conjunto de elementos de Força Motriz influencia de maneira difusa os elementos do componente Pressão, é possível estabelecer rotas causais a partir desse componente até o componente de Efeito.

Assim, foi realizada a avaliação das rotas causais e de sua capacidade de explicar os efeitos apresentados no nosso modelo FPSEEA, visando complementar a resposta da pergunta II: "A ferramenta de avaliação apresentada na publicação *Avaliação de impacto na saúde das ações de saneamento: marco conceitual e estratégia metodológica (BRASIL, 2004b)* presta-se como proposta metodológica de avaliação e é passível de aplicação para a realidade estudada? ", que foi parcialmente respondida na seção anterior, na discussão da variação dos elementos presentes no componente Força Motriz.

A forma como o modelo FPSEEA dessa tese foi construído permite que, a partir do componente Pressão até o componente Efeito, seja possível estabelecer rotas causais verticais que integram elementos desses componentes como, por exemplo, a rota causal relacionada ao abastecimento de água.

O principal objetivo de identificar no modelo FPSEEA as rotas causais é viabilizar uma discussão e análise razoavelmente independente de cada rota, o que auxilia na simplificação e organização da discussão dos impactos das intervenções em saneamento na saúde humana.

Na presente modelo FPSEEA, podemos definir três rotas causais relacionados aos efeitos na saúde: i) Esgotamento Sanitário; ii) Abastecimento de água e iii) Saneamento Intradomiciliar.

6.4.3.1 Esgotamento Sanitário

Após as ações de intervenção em saneamento, houve a variação de indicadores de Pressão, Situação e Exposição relacionados a alguns aspectos do acesso ao esgotamento sanitário, dentre eles, inexistência de sistema de esgotamento sanitário adequado e presença de dejetos no ambiente domiciliar. Os seguintes elementos do nosso modelo foram utilizados para representar esses aspectos:

- P2-Inexistência de sistema adequado de esgotamento sanitário;
- S5-Dejetos presentes no peridomicílio;
- EX5-População exposta aos dejetos.

O acesso ao esgotamento sanitário vem sendo apontado por diversos estudos como fundamentais para o aumento da saúde e para o desenvolvimento socioconômico. De forma geral, a falta de acesso a esse componente do saneamento contribui para o aumento de doenças.

De acordo com Mara et al. (2010) uma das maneiras de ampliar o acesso ao esgotamento sanitário e, consequentemente, os benefícios à saúde, é começar por alternativas tecnológicas simples, como a fossa seca e ir progredindo ao longo do tempo para chegar a alternativas que sejam mais adequadas em termos de saúde ambiental e conforto do usuário.

No presente estudo, o projeto de implantação de esgotamento sanitário viabilizou a redução da disposição de dejetos a céu aberto ("pau da gata"), observado pela redução média de 100% de dejetos no peridomicílio (S5) e 100% da população exposta a essa situação (EX5). Isso foi resultado da implantação de um modelo tecnológico de esgotamento sanitário que priorizou o afastamento e o impedimento do contato humano com os dejetos. Como observado pelos resultados, esse modelo tecnológico, possibilitou o afastamento das fezes tanto no ambiente de terra firme (comunidades São Raimundo, Novo Horizonte, Pupuai, Bauana, Barreira do Idó)

quanto de várzea (Santo Antônio de Brito e Morada Nova), contribuindo para os benefícios à saúde observados pelos dados apresentados nessa tese.

6.4.3.2 Abastecimento de água

Após as ações realizadas no projeto de intervenção de saneamento, houve a variação de indicadores de Pressão, Situação e Exposição relacionados a alguns aspectos do acesso ao abastecimento de água, dentre eles, acesso à água com qualidade e facilidade de acesso. Os seguintes elementos do nosso modelo foram utilizados para representar esses aspectos:

- P1-Inexistência de sistema adequado de abastecimento de água;
- S1-Déficit de Água;
- S2- Déficit de fonte adequada de água;
- S3- Água intradomiciliar não potável;
- EX1-População consumindo água em quantidade insuficiente;
- EX2-População consumindo água não potável da fonte;
- EX3- População consumindo água não potável no domicílio.

A incorporação desses elementos no modelo visou indicar a relevância dos diferentes aspectos do acesso à água (quantidade, qualidade e acessibilidade) na melhoria da saúde. A escolha dos mesmos partiu do pressuposto que, ao considerar todos esses aspectos, e não apenas a presença/ausência de sistemas de abastecimento de água, amplia-se o potencial de detecção dos impactos positivos das intervenções em abastecimento de água na saúde.

A redução média de 100% do indicador P1 indica uma modificação na realidade relacionada ao acesso ao abastecimento de água na comunidade, que refletiu nas modificações observadas nos indicadores de Situação, Exposição e, consequentemente, nos efeitos observados na saúde.

Em termos de quantidade e facilidade de acesso à água, a realidade apresentada no Estágio Depois, mostrou uma redução de 100% dos domicílios com déficit de água (S1) e mesma redução da população exposta a essa situação (EX1). Essa redução foi viabilizada por meio do aumento do acesso ótimo à água, ou seja, dois pontos de água dentro dos domicílios, para que se tenha o acesso em menos de um minuto à água em quantidade de mais de 100 litros diários por

pessoa. Essa definição de acesso ótimo foi elaborada de acordo com Howard e Bartram (2003), que colocam que a distância percorrida e o tempo gasto para a obtenção de água para consumo são fatores determinantes na definição de acesso à água e refletem, em última instância, nos efeitos sobre a saúde e qualidade de vida do usuário, conforme apresentado no Quadro 6.2.

Quadro 6.2 - Níveis de acesso à água e relação com a promoção da saúde.

Nível de acesso	Medidas de acesso	Demanda atendida	Grau de efeito negativo à saúde
Sem acesso (<5 L/ pessoa/dia).	Mais de 1.000 m e/ou 30 minutos de tempo para coleta.	Consumo - não assegurado. Higiene - não é possível (somente na fonte) .	Muito alto
Acesso básico (média 20 L/pessoa/dia).	Entre 100 e 1.000m e/ou 5-30 minutos de tempo para coleta.	Consumo – assegurado. Higiene básica e de alimentos possível. Dificuldade para garantir lavagem de roupa, louça e banho.	Alto
Acesso intermediário (média de 50 L/pessoa/ dia).	Água fornecida por torneira pública (ou à distância de 100m ou 5 minutos de tempo para coleta).	Consumo - assegurado. Higiene básica e de alimentos asseguradas, assim como banho e lavagem de roupa e louça.	Baixo
Acesso ótimo (≥100 L/ pessoa/dia).	Água fornecida por múltiplas torneiras, continuamente.	Todas as necessidades de consumo e higiene são asseguradas.	Muito baixo

Fonte: Elaborado pela autora. Modificado de Howard e Bartram, 2003

A contribuição dos nossos resultados para corroborar essa hipótese é que a redução média do déficit ao nível ótimo de acesso à água (S1), foi um dos elementos contribuintes para o aumento das condições de saúde da população.

Em termos dos benefícios do acesso à água com qualidade, há evidências de que doenças infecciosas relacionadas ao abastecimento de água estão relacionadas com a qualidade da água consumida pela população. Essa relação se dá uma vez que o consumo de água não potável é via de transmissão de doenças, como diarreia, giardíase, amebíase etc. Portanto, a melhoria da qualidade da água diretamente consumida ou da fonte do sistema de abastecimento de água são aspectos que interferem na redução das taxas de prevalência e incidência dessas doenças na população estudada.

Nossos resultados estão de acordo com essa teoria e mostraram que modificações na qualidade, tanto no ponto de consumo da população, quanto da sua principal fonte de abastecimento resultaram, de forma integrada com outros elementos, na redução de doenças relacionadas ao saneamento: prevalência de diarreia e parasitoses intestinais.

A redução do acesso à fonte inadequada de água (S2) foi em média 85% e, em relação à água não potável no ponto de consumo (S3), houve uma redução média de 72%. Em relação à exposição da população a essas situações, observamos uma redução de 79% em relação a S2 e 68% em relação a S3.

A incorporação ao nosso modelo, dos elementos que representam os diversos aspectos relacionados ao abastecimento da água na melhoria da saúde humana, contribuiu para apontar caminhos sobre a relevância desses aspectos na elaboração de projetos voltados a intervenções de abastecimento de água.

Em termos de infraestrutura, uma das alternativas que viabilizam a integração espacial de todos os aspectos abordados nas rotas causais: esgotamento sanitário e abastecimento de água é a existência de infraestrutura *Instalação Sanitária Domiciliar*, descrita com detalhe no capítulo 3, que foi dimensionada a partir da mesma base conceitual da proposta de Melhoria Sanitária Domiciliar difundida pela FUNASA (FUNASA, 2006). A discussão detalhada da relevância dessa infraestrutura nos efeitos à saúde observados nessa tese está apresentada na seção seguinte.

6.4.3.3 Saneamento Intradomiciliar

Os seguintes elementos do nosso modelo foram utilizados para representar aspectos relacionados ao saneamento intradomiciliar, ou seja, a presença de intervenções de saneamento dentro do ambiente domiciliar.

- P3-Inexistência de instalação sanitária adequada;
- S4-Domicílios desprovidos de instalação sanitária adequada;
- S7-Higiene inadequada das mãos;
- EX4-População desprovidas de instalação sanitária adequada;
- EX7-População exposta a doenças relacionadas com a higiene das mãos.

Essa rota causal foi escolhida para embasar a relevância do acesso aos aspectos relacionados ao saneamento no ambiente domiciliar para atingir a magnitude de impacto à saúde das intervenções em saneamento apresentada na presente tese.

A interface entre as ações de implantação de intervenções em saneamento e o usuário se dá de maneira mais clara nas instalações sanitárias domiciliares. No projeto sob avaliação, essas infraestruturas foram construídas dentro dos domicílios, ou anexas aos mesmos com acesso pelo

domicílio. Isso viabilizou o acesso à água e local para disposição dos dejetos dentro do domicílio, sem precisar sair do mesmo.

Essa proposta de infraestrutura tem impacto relevante no estabelecimento de efeitos positivos na saúde decorrentes das intervenções de saneamento por interferir positivamente nos seguintes aspectos: i) acesso ótimo ao abastecimento de água; ii) fácil acesso à solução individual para disposição de esgoto sanitário; iii) acesso à água e ao sabão para práticas de higiene; iv) integração de aceso em uma mesma infraestrutura dos itens i , ii e iii, que viabiliza as práticas de higiene relacionadas à lavagem de mão após a disposição de dejetos; v) facilidade de acesso para práticas de higienização do corpo; vi) privacidade e conforto; e vii) status social.

No nosso estudo, observa-se a redução média de 100% do indicador P3-Inexistência de instalação sanitária adequada, indicando uma modificação na realidade relacionada ao acesso intradomiciliar ao saneamento, que refletiu nas modificações observadas nos indicadores de Situação, Exposição e, consequentemente, nos efeitos observados na saúde.

A variação observada no indicador P3 interferiu de maneira integrada entre os elementos de Situação e Exposição, resultando na redução média de 100% dos domicílios da população sem acesso à instalação sanitária. Todos esses itens colaboram de forma direta ou indireta com o impacto positivo das ações de intervenções em saneamento na melhoria da saúde da população.

Essa hipótese é corroborada pela revisão sistemátizada elaborada por Esrey (1991) que aponta que a taxa de redução de morbidade de doenças depende do nível de serviço provido e que intervenções intradomiciliares estão associadas a maiores reduções de morbidade de doenças do que intervenções públicas.

Além da questão ligada a doenças, a existência da melhoria sanitária domiciliar é um ponto fundamental para questões relacionadas ao bem estar e conforto. Essa infraestrutura viabiliza que, mesmo sem o funcionamento da rede de distribuição de água no domicílio, as pessoas tenham um local para tomar banho sem roupa, o que permite práticas de higiene mais efetivas para evitar doenças cujo mecanismo de transmissão está relacionado à higiene e viabiliza que crianças tomem banho no domicilio e não fiquem expostas ao ambiente próximo do porto, evitando a morte por afogamento e contato com possíveis vetores de doenças, como os da malária e picada de cobra. Além disso, essa infraestrutura viabiliza que pessoas com alguma dificuldade de locomoção façam suas necessidades dentro do domicílio e aumenta a autoestima do morador,

pois trás um aspecto de melhoria das condições do seu domicílio. O relato de um dos moradores beneficiados pela implantação dessa infraestrutura exemplifica essa questão.

"[...] Ter um banheiro dentro da minha casa foi uma das melhores coisas que aconteceu na minha vida, agora eu posso até chamar o senhor para comer uma pupunha aqui na minha casa [...]"

Todos esses fatores fazem com que essa infraestutura tenha um impacto positivo na saúde da população, tanto relacionado a aspectos de ausência de doenças com o aumento da qualidade de vida e satisfação.

Além da questão ligada a doenças, a existência da melhoria sanitária domiciliar é um ponto fundamental para questões relacionadas ao bem estar e conforto. Essa infraestrutura viabiliza que, mesmo sem o funcionamento da rede de distribuição de água no domicílio, um local para as pessoas tomar banho sem roupa, o que permite práticas de higiene mais efetivas para evitar doenças cujo mecanismo de transmissão está relacionado à higiene e viabiliza que crianças tomem banho no domicilio e não fiquem expostas ao ambiente próximo do porto, evitando a morte por afogamento e contato com possíveis vetores de doenças, como os da malária e picada de cobra. Além disso, essa infraestrutura viabiliza que pessoas com alguma dificuldade de locomoção façam suas necessidades dentro do domicílio e aumenta a autoestima do morador, pois trás um aspecto de melhoria das condições do seu domicílio. O relato de um dos moradores beneficiados pela implantação dessa infraestrutura exemplifica essa questão.

Essa nova situação viabiliza a prática de lavagem de mão por todos a qualquer hora, mesmo que esse fator não seja um condicionante unicausal para a prática de lavagem das mãos. A redução de 64% na taxa da população exposta a falta de acesso ao sabão (E7) é um indicativo de que o acesso equitativo ao sabão foi ampliado. Entretanto, uma vez que o sabão está disponível, fica mais fácil praticar ações de higiene, principalmente quando associadas a campanhas educativas para estimular esse hábito.

Esse aspecto é relevante como condicionante do aumento dos benefícios à saúde, visto que boas práticas de higiene das mãos têm sido apontadas como um importante fator para a redução de doenças (CURTIS; CAIRNCROSS, 2003). Além disso, a distância da fonte de água e o acesso ao sabão têm correlação com o nível das práticas de higiene realizadas pela população, e redução da morbidade por tracoma (WEST et al., 1989).

No caso do presente estudo, utilizamos os indicadores S7 e EX7 como representações indiretas da prática de higiene a acessibilidade ao sabão, no ambiente intradomicliar. Esses indicadores foram utilizados como uma estimativa de que, existindo a presença do sabão, atrelada ao acesso ótimo a água, é mais provável que a população pratique hábitos de higiene do que quando não se tem acesso a esses fatores que, no presente caso, representa a realidade dos domicílios no Estágio Antes.

Apesar do indicador utilizado na presente tese ser uma extrapolação indireta do hábito de lavagem das mãos, consideramos que dentro da cadeia causal do modelo FPSEEA, esse indicador contribuiu para os benefícios observados na saúde.

O indicador S8-Domicílios em situação de insalubridade ambiental foi representado pelo índice ISA/DR, que representa de forma integrada as três rotas causais discutidas acima. Os resultados apontam que houve 100% de redução de domicílios em situação de insalubridade ambiental, assim como 100% de redução da população exposta a essa situação (EX8).

O modelo FPSEEA construído para a presente tese possibilitou a detecção de impactos positivos na saúde da população em todas as comunidades, independentemente se estas estavam localizadas em ambiente de várzea ou de terra firme. Esse resultado chama a atenção para o fato que um mesmo projeto de intervenção em saneamento, quando adequado ao ambiente local (várzea ou terra firme), possibilita modificações semelhantes nos componentes de Pressão, Situação e Exposição que, por sua vez, contribuem para os efeitos positivos na saúde.

Além disso, esse modelo permitiu que, mesmo com a relativa homogeneidade das comunidades e a padronização das ações em saneamento, fossem identificadas variações nos benefícios à saúde decorrentes das intervenções em saneamento, ao comparar os indicadores do Estágio Antes com os do Estágio Depois, entre as comunidades estudadas.

Assim, dentro da nossa faixa de variação (0-100) de todos os indicadores que compõem o modelo, as comunidades São Raimundo e Barreira do Idó foram as que apresentaram os valores mais extremos, em relação aos indicadores que representam todos os componentes do modelo.

A comunidade São Raimundo apresentou valores que representam as melhores condições de saneamento e saúde dentro da cadeia causal vertical, que integra grande parte dos elementos que compõem o modelo FPSEEA. Por outro lado, Barreira do Idó, apresentou valores que representam as piores condições nesses dois setores.

Assim, concluímos que a partir da nossa proposta de avaliação integrada com base no modelo FPSEEA, foi possível construir conhecimento no âmbito dos impactos à saúde de intervenções em saneamento, decorrentes da variação sinérgica de vários elementos dos componentes do modelo FPSEEA, com base na integração dos mesmos dentro de uma cadeia causal.

6.5 Avaliação de sensibilidade dos indicadores que compõem o modelo FPSEEA

Os resultados da nossa proposta de avaliação baseados na aplicação do modelo FPSEEA dependem, dentre outros fatores, fundamentalmente da escolha dos elementos e dos indicadores que os representam.

Em relação aos indicadores escolhidos para compor o modelo FPSEEA, a pergunta da tese que se pretende responder nessa etapa é: "Dentre os indicadores que compõem a ferramenta de avaliação, existem aqueles com maior sensibilidade para exprimir o impacto à saúde decoorente da implantação de intervenções em saneametno?"

Vimos que o processo de construção de indicadores não é tarefa simples e deve ser baseado na realidade para a qual se pretende utilizá-los e no arcabouço teórico e conceitual relacionadas aos temas envolvidos na sua construção. Esses aspectos são relevantes para que seja possível utilizá-los como representações da realidade no âmbito de ações de planejamento de intervenções.

Algumas propriedades são importantes para que um indicador seja utilizado para contemplar esses objetivos, dentre elas: confiabilidade, especificidade, relevância social e sensibilidade.

Seria possível desenvolver a discussão em relação a todas as propriedades desejáveis dos indicadores escolhidos para representar os elementos do nosso modelo FPSEEA. No entanto, optamos por focar unicamente na propriedade de sensibilidade com o intuito de responder à pergunta norteadora da presente tese, mas isso não implica que as outras não sejam relevantes na construção dos indicadores.

De acordo com Sobral et al. (2011):

> [...] a sensibilidade expressa a capacidade de um indicador mostrar se ocorreram mudanças significativas nos fatores que afetam as

> condições sociais, ambientais e de saúde ao longo do tempo.....Essa característica está relacionada à confiabilidade do indicador para representar as mudanças que se quer avaliar.

A análise de sensibilidade dos indicadores realizada na presente tese não pretende abranger aspectos específicos da sensibilidade do indicador dentro de relações unicausais entre ambiente e saúde. Isso por que todos os indicadores que compõem o modelo de FPSEEA têm uma função integrada, dentro de uma cadeia causal, para exprimir o impacto de intervenções em saneamento na saúde humana, ou seja, parte-se do princípio que os indicadores dos componentes dos modelos estão inter-relacionados e exprimem de forma conjunta o impacto nos indicadores de efeito.

O que se pretende, a partir da presente análise de sensibilidade, é apresentar aqueles indicadores que, por sua maior sensibilidade, podem ser considerados como "indicadores sentinela" no processo de avaliação.

O conceito "indicador sentinela", aqui empregado, está relacionado com a capacidade do indicador apresentar pequena amplitude de variação e conseguir exprimir os efeitos observados na saúde.

Os resultados da análise de sensibilidade foram obtidos de acordo com a metodologia descrita no capítulo 5, que considerou que a sensibilidade do indicador é diretamente proporcional ao valor de *b* que representa a relação entre a característica sistêmica (indicadores de Força Motriz-Pressão-Situação-Exposição) e o efeito na saúde (indicadores de Efeito).

Assim, dos 15 indicadores dos componentes Força Motriz, Pressão, Situação e Exposição, identificados e escolhidos com base em referencial teórico da literatura consolidada que apontaram evidências do impacto desses indicadores na saúde humana, três (EX2, F5e S2) foram os indicadores que apresentaram o maior grau de sensibilidade. Esse maior grau de sensibilidade foi obtido a partir da sua menor variabilidade entre o Estágio Antes e o Depois, para exprimir os efeitos representados pelos indicadores EF1, EEF3, EF4 e EF5 (Tabela 6.3).

No caso do indicador de efeito EF2, não houve variação entre o Estágio Antes e Depois, sendo este um indicativo da limitação do seu uso para representar o efeito na saúde da população no contexto estudado.

A alta sensibilidade do indicador F5, dentro da cadeia causal, em exprimir o efeito na saúde mostra a relevância da participação social ligada à questão do associativismo para detecção dos benefícios ligados à redução de doenças e ao aumento de qualidade de vida da população.

Assim como apresentado em outros estudos, no contexto rural, a provisão de saneamento se ampara em modelos de gestão descentralizados, logo a participação social é elemento chave para alcançar os benefícios à saúde ligados ao setor saneamento.

Tabela 6.3 - Valores do grau de sensibilidade dos indicadores, identificados e escolhidos com base em referencial teórico da literatura, para exprimir os efeitos (EF1; EF3; EF4 e EF5).

Indicadores	EF1	EF3	EF4	EF5
EX2- População consumindo água não potável da fonte.	0,6	1,0	3,1	3,8
F5- Ausência de participação em associações comunitárias.	0,4	0,7	2,1	2,6
S2- Déficit de fonte adequada de água.	0,4	0,6	2,1	2,6
EX3- População consumindo água não potável no domicílio.	0,2	0,3	1,0	1,2
EX5- População exposta aos dejetos.	0,2	0,3	1,0	1,2
S3- Água intradomiciliar não potável.	0,2	0,3	0,9	1,1
S5- Dejetos presentes no peridomicílio.	0,2	0,3	0,9	1,1
EX7- População exposta a doenças relacionadas com a higiene das mãos.	0,2	0,3	0,8	1,0
P7- Inexistência de organização comunitária para manutenção de serviços comunitários (relacionados ao saneamento).	0,2	0,3	0,8	1,0
S7- Higiene inadequada das mãos.	0,2	0,2	0,8	0,9
EX1- População consumindo água em quantidade insuficiente.	0,1	0,2	0,7	0,8
P1- Inexistência de sistema adequado de abastecimento de água	0,1	0,2	0,7	0,8
S1- Déficit de Água.	0,1	0,2	0,7	0,8
P2- Inexistência de sistema adequado de esgotamento sanitário.	0,1	0,2	0,5	0,6
F2- Ineficácia de financiamento para implantação de ações de saneamento.	0,1	0,1	0,5	0,6

No caso dos indicadores S2 e Ex2, que estão relacionados com o acesso à fonte adequada de água para consumo humano, concluiu-se que esse aspecto do sistema de abastecimento de água é mais sensível para exprimir o efeito na saúde, quando comparado com outros aspectos abordados na rota causal abastecimento de água.

Assim, nossos dados reforçam que tanto aspectos relacionados à fonte de água quanto à participação social por meio do associativismo podem ser utilizados como indicadores sentinela,

sendo possível ter uma avalição global do impacto à saúde decorrente de intervenções em saneamento, a partir do levantamento desses indicadores.

De acordo com a metodologia descrita no capítulo 5, também realizamos a análise de sensibilidade de alguns indicadores que não participaram da análise de sensibilidade discutida anteriormente. Os indicadores que participaram dessa segunda etapa de análise de sensibilidade foram aqueles para os quais não se tem um referencial teórico na literatura bem consolidado sobre as evidências de seus impactos na saúde humana. Entretanto, esses indicadores foram inseridos no modelo FPSEEA por considerarmos que existia, de forma direta e/ou indireta, uma relação de impacto sobre a saúde da população estudada, com base em dados empíricos e experiência de atores sociais envolvidos no processo.

Assim, o objetivo da análise desse segundo grupo de indicadores foi identificar indicadores com potencial de uso em estudos de impacto à saúde de intervenções em saneamento. Essa proposição parte da comparação de sensibilidade entre esses indicadores e os indicadores previamente escolhidos com base no referencial teórico bem consolidado, da literatura.

A análise desse segundo grupo de indicadores foi desenvolvida com os seguintes indicadores F4, P3, S4, S6, S8 EX4 e Ex6 Ex8. O resultado da análise de sensibilidade desse grupo aponta que a variação dos indicadores F4; S6, EX6 e P3 apresentaram maior sensibilidade para expressar os efeitos na saúde, em relação aos indicadores de efeito EF1, EF3, EF4 e EF5 (Tabela 6.4).

A sensibilidade observada para o indicador F4 mostra que a eficácia de políticas públicas de habitação tem um reflexo importante nos vários efeitos na saúde, incluindo diarreia (EF1) e parasitoses intestinais (EF3) e os indicadores relacionados à qualidade de vida (EF4 e EF5). Assim, a partir do grau de sensibilidade observado para esse indicador, reforça-se a importância de considerar o tema habitação no processo de construção de indicadores utilizados em propostas de avaliação voltadas à construção de conhecimento sobre o impacto de intervenções de saneamento nos benefícios a saúde humana.

Tabela 6.4 - Valores do grau de sensibilidade dos indicadores, para os quais não há referencial teórico consolidado sobre evidências de seu impacto na saúde humana, para exprimir os efeitos (EF1; EF3; EF4 e EF5).

Indicadores	EF1	EF3	EF4	EF5
F4- Ineficácia de política pública de habitação.	0,6	0,9	2,9	3,6
S6- Resíduos sólidos no peridomicílio.	0,2	0,4	1,2	1,4
EX6- População exposta aos resíduos sólidos	0,2	0,3	1,0	1,3
P3- Inexistência de instalação sanitária adequada.	0,2	0,3	0,9	1,1
S4- Domicílios desprovidos de instalação sanitária adequada.	0,1	0,2	0,5	0,6
EX4- População desprovidas de instalação sanitária adequada.	0,1	0,2	0,5	0,6
S8- Domicílios em situação de insalubridade ambiental.	0,1	0,2	0,5	0,6
EX-8 População exposta a domicílios em situação de insalubridade ambiental.	0,1	0,2	0,5	0,6

O grau de sensibilidade apresentado pelos indicadores S6 e EX6 se aproxima do grau de sensibilidade observado para os indicadores S2 e EX2. Assim, esse resultado indica que a presença de resíduos sólidos ao redor do domicílio pode ser um indicativo sensível para detectar, de forma integrada, aspectos relacionados à salubridade do ambiente e ao grau de comprometimento da população com a gestão dos sistemas de saneamento, os quais refletem de forma difusa nos efeitos à saúde. Ou seja, a presença de resíduos sólidos no ambiente domiciliar pode representar, indiretamente, a forma como os moradores cuidam de suas instalações de água e esgoto, manutenção da instalação sanitária domiciliar, investimentos em hábitos de higiene como a lavagem das mãos que, por sua vez, estão correlacionados com efeitos na saúde.

O grau de sensibilidade apresentado pelo indicador P3 indica a relevância do investimento em ações de saneamento voltadas ao ambiente intradomiciliar para que seja possível alcançar os benefícios positivos na saúde (redução de doenças, aumento da viabilidade de práticas de higiene, privacidade, conforto e autoestima) observados no presente estudo. Logo, reforça-se a ideia de que apenas a existência de componentes de saneamento (água e esgotamento sanitário) não é suficiente para a melhoria da saúde da população, mas sim, que o planejamento de ações em saneamento deve focar em modos de disponibilização desses componentes para a população, que considerem a importância dos mesmo no ambiente intradomiciliar.

A partir desses dados, concluímos que indicadores relacionados à habitação, aos resíduos sólidos e saneamento intradomiciliar são indicadores que merecem uma atenção especial em futuros estudos que busquem aprimorar indicadores dentro da temática de impacto de

intervenções em saneamento na saúde. Isso porque nossos resultados apontam que indicadores relacionados a essas temáticas apresentaram um grau de sensibilidade semelhante a outros indicadores (como o acesso a fonte adequada de água) para os quais a relação com a saúde já é bem consolidada pela literatura existente.

Cuidado especial deve ser tomado com a interpretação e extrapolação dos resultados de nossa proposta de análise de sensibilidade dos indicadores, pois, no contexto na qual foi desenvolvida nossa análise, partimos de um Estágio Antes, caracterizado pelo alto déficit de acesso ao saneamento, para um Estágio Depois, com melhorias significativas no acesso ao saneamento. Nessas condições, as amplitudes de variações dos indicadores são maiores do que o esperado em contextos onde as modificações de acesso ao saneamento são mais amenas e gradativas. Essa constatação é relevante, pois é provável que o uso desses indicadores em outros contextos não exprima os mesmos graus de sensibilidade apresentados no presente trabalho.

CAPÍTULO 7- CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

7.1 Conclusões

A partir do desenvolvimento da presente tese foi possível fazer uma avaliação integrada do impacto da implantação de intervenções em saneamento na redução de doenças e no aumento da qualidade de vida das populações de comunidades localizadas em UCs de uso sustentável na região do Médio Juruá, no estado do Amazonas.

Nesse processo avaliativo foi possível detectar de maneira consistente, dentro do contexto da área de estudo, que representa uma parcela da população brasileira com enormes dificuldades para alcançar os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM), que além dos efeitos na saúde, aspectos importantes na cadeia causal contribuem de forma integrada para a expressão desse efeito. Ou seja, foi possível detectar na cadeia causal, a variação dos indicadores que compõem os componentes Força Motriz-Pressão-Situação-Exposição, capazes de traduzir mudanças no contexto local, compatível com as modificações observados nos indicadores de efeito, comprovando que a relação entre os elementos dos componentes do modelo FPSEEA é de complementariedade e interdependência.

Dessa forma, inferimos que existe uma a interface entre os efeitos positivos decorrentes da implantação de ações em saneamento com todos os objetivos de desenvolvimento do milênio, com especial atenção às pessoas pertencentes a grupos vulneráveis e grupos marginalizados, quais sejam: erradicar a pobreza extrema, erradicar a fome; alcançar a universalização da educação primária; alcançar a igualdade de gênero e o empoderamento da mulher; reduzir a mortalidade infantil e combater a malária e outras doenças.

No contexto de desenvolvimento da tese, embora as comunidades apresentem aparentemente características homogêneas, a abordagem de avaliação integrada permitiu identificar gradação na variação dos indicadores que compõem o modelo, ressaltando a capacidade do processo avaliativo de identificar diferenças em contextos relativamente semelhantes.

Essa questão pode ser exemplificada pela comparação dos resultados entre duas comunidades: Barreira do Idó e São Raimundo, que apresentaram valores de indicadores nos

extremos opostos da faixa de variação dos indicadores; Barreira do Idó com valores dos indicadores que representam maior inadequação das condições de saneamento e piores condições de saúde e São Raimundo com valores que representam menor inadequação das condições de saneamento e melhores condições de saúde.

Vale ressaltar que esses resultados foram observados tanto no Estágio Antes quanto no Estágio Depois, indicando que o instrumento de avaliação é funcional e acurado tanto para processos avaliativos quanto para a realização de diagnósticos das relações entre saneamento e saúde, nas comunidades estudadas.

Além disso, esses resultados reforçam a relação de causalidade dentro da cadeia causal do modelo FPSEEA, e evidenciam a relevância do seu uso como instrumento de avaliação integrada de impacto dentro da temática da presente tese.

Para exemplificar esse processo, observamos que os resultados obtidos no componente de efeito, a partir da realização das intervenções em saneamento, apontaram uma redução média de 65% da morbidade por diarreia, 22% da morbidade por parasitoses intestinais e aumento da qualidade de vida da população, que pôde ser observado por meio de indicadores que representaram a maior satisfação com a comunidade onde vivem e percepção dos benefícios relacionados ao acesso ao saneamento adequado.

Outra vertente do processo avaliativo da tese foi a identificação de indicadores sentinela. A definição de indicadores sentinela foi atribuída àqueles indicadores que a partir da sua baixa amplitude de variação tiveram alta capacidade para exprimir os efeitos observados na saúde.

Assim, esses indicadores podem ser eleitos como os que devem ser, essencialmente, incluídos em processos avaliativos mais simplificados, onde haja restrição para contemplar o levantamento de todos os indicadores incluídos no presente estudo.

A partir da proposta de avaliação de sensibilidade de indicadores foi possível identificar indicadores sentinela em dois grupos: Grupo A- Indicadores relacionados à fonte adequada de água e relevância da participação social por meio do associativismo (EX2,F5e S2), reforçando a relevância desses aspectos para alcançar os benefícios à saúde decorrente de intervenções em saneamento, já bem consolidado pela literatura. Grupo B- Indicadores relacionados à presença de resíduos sólidos no peridomicílio (S6 e EX 6), relevância de investimentos e políticas públicas de habitação (F4) e o acesso ao saneamento intradomiciliar (P3), os quais não têm sido usados com tanta frequência em avalições de impacto à saúde de ações de saneamento, mas que

apresentaram grau de sensibilidade equivalente aos indicadores já bem consolidados pela literatura, apresentados no grupo A.

Em relação a principal ferramenta de avaliação, o modelo FPSEEA, concluímos que os pressupostos utilizados em sua concepção permitem que ajustes sejam feitos no modelo de acordo com o contexto para o qual o seu uso foi proposto. Diante disso, a aplicação desse modelo permitirá a validação e ajustes dos elementos e indicadores do modelo aqui proposto, possibilitando o seu uso em outras propostas de avaliação integrada com enfoque nos impactos de intervenções em saneamento na saúde humana.

Assim, mesmo diante da escala local dos resultados apresentados na tese, as informações obtidas são relevantes para amparar projetos que sejam compatíveis com ações voltadas à redução da pobreza, universalização do acesso ao saneamento e garantia dos direitos essenciais do cidadão com equidade no meio rural brasileiro. Dessa maneira, reforçamos que o processo de avaliação integrada contribuiu para auxiliar o planejamento de ações no campo do saneamento, viabilizando novos modelos de intervenções, redefinição de prioridades e redirecionamento de ações relacionadas ao saneamento e saúde.

7.2 Recomendações

A partir do desenvolvimento da presente tese é possível apresentar recomendações e novas hipóteses que estimulem o investimento de estudos dentro de linhas de pesquisas relacionadas ao escopo desse trabalho. Assim, nessa seção serão apresentadas recomendações embasadas em indicativos que foram observados ao longo de desenvolvimento da tese, mas que não puderam ser corroborados dentro do arcabouço teórico - conceitual e metodológico da mesma.

Saneamento intradomiciliar e malária

A partir da importância dada pelos moradores das comunidades à instalação sanitária domiciliar e seus relatos informando uma queda na incidência de malária, após as intervenções em saneamento, consideramos que um dos pontos a serem explorados é o impacto de

intervenções de saneamento intradomiciliar na redução da malária, que continua sendo uma das maiores causas de morbidade e mortalidade na região amazônica. A hipótese da relação entre a presença de saneamento intradomiciliar e a redução da morbidade por malária parte do pressuposto de que a existência dessa infraestrutura viabiliza práticas de higiene em ambiente fechado no âmbito do domicílio e evita a exposição da população em horários de pico ao vetor da doença, quando a maioria da população se aproxima de corpos hídricos para realizar diversas atividades.

Investimento na construção de novos indicadores

A resposta dos indicadores de qualidade de vida propostos no modelo FPSEEA indica que, dentro do componente Efeito, além dos indicadores diretamente relacionados a doenças, os indicadores de qualidade de vida são relevantes para estudos de impacto à saúde de intervenções em saneamento. Assim, diante da complexidade envolvida no campo da qualidade de vida, sugere-se a realização de esforços para a construção de indicadores relacionados a esse tema, considerando diversas propriedades desejáveis aos indicadores tais como: validade, confiabilidade, facilidade de obtenção, comunicabilidade e periodicidade de atualização, para que possam ser incluídos em sistemas de informação relacionados à saúde e saneamento. Além desses, indicadores relacionados aos resíduos sólidos, habitação e participação social também merecem atenção e investimento em estudos mais aprofundados.

Interface Saneamento e Saúde: Sistema de Informação

A terceira recomendação está relacionada à organização de um sistema de informação que contemple informações sobre saneamento e saúde no meio rural. A proposta é reformular os indicadores coletados pelos Agentes Comunitários de Saúde (ACS) dentro do Programa Saúde da Família (PSF), para a inclusão de indicadores relacionados ao saneamento.

Isso por que, assim como colocado por Paz et al. (2010), consideramos que o uso da estrutura já instituída do PSF possa ser uma opção viável para o levantamento de parte dos indicadores que compõem o modelo FPSEEA proposto, uma vez que a atuação dos Agentes Comunitários de Saúde é localizada e, assim, essa seria uma forma de dar capilaridade a coleta de

dados e de potencializar o emprego da coleta de dados já instituída rotineiramente no meio rural dentro de um sistema já existente.

Além disso, o fato da maioria dos indicadores que compõem o modelo FPSEEA ser caracterizada pela facilidade e simplicidade de coleta de dados, facilita a incorporação dos mesmos na coleta de dados realizados pelos agentes no PSF. Assim, teríamos a possibilidade de gerar uma série histórica desses indicadores com enfoque na realidade do meio rural.

Assim, sugerimos que, a parir do sistema de coleta e divulgação de dados, já institucionalizado pelo SUS via PSF, seja elaborado um sistema de informação que possa ser alimentado por uma ampla variedade de indicadores da relação saneamento e saúde, que possam ser utilizados para compor o modelo FPSEEA, utilizado como instrumento em processos avaliativos. A escolha dos indicadores a partir da disponibilidade dos mesmos nesse sistema de informação poderá ser realizada de acordo com o contexto das propostas de avaliação do impacto de ações de saneamento em saúde.

Dessa maneira, esse sistema de informação funcionaria como referência nacional e, a partir da disponibilidade de indicadores, cada proposta de avalição seria construída de acordo com escolha dos indicadores mais adequados para representar a realidade do projeto sob avaliação. Esse quadro de indicadores seria dinâmico e poderia receber propostas de inclusão de novos indicadores à medida que pesquisas avaliativas fossem sendo realizadas dentro da temática do saneamento e saúde.

Nesse sistema de informação, além da lista de indicadores, seria possível inserir os dados coletados por meio da ação dos Agentes Comunitários de Saúde que, em última instância, representariam a base para composição desses indicadores.

O formato do sistema de informação aqui proposto permite a capilaridade de informações relacionadas ao saneamento e saúde, de forma a atingir o meio rural e amplia a integração entre os setores de saneamento e saúde, prática que vem sendo colocada como relevante para atingir a universalização e equidade do acesso ao saneamento, assim como os benefícios à saúde atrelados a essa questão.

A base para esta argumentação se ampara no fato de que, no caso do Brasil, a questão da descentralização e participação social no setor de saúde está muito mais avançada do que no setor de saneamento e em áreas onde há descentralização desses serviços, como o meio rural, a

integração do setor de saneamento com a estrutura já existente do setor saúde pode ser um trampolim importante para promoção do aumento de acesso de saneamento para a população.

Outro fator que contribui para essa argumentação é que, no Brasil, o setor saúde já tem a questão de descentralização financeira para os municípios melhor equacionada e isso facilitaria a execução e viabilização das ações de coleta de dados aqui propostas.

No mais, quando o campo da saúde assume os benefícios do saneamento para a saúde e incorpora essa temática em suas propostas de planejamento e ações, pode haver uma potencialização dos benefícios das intervenções de saneamento na saúde pública. Isso porque, ao integrar esses dois campos amplia-se o enfoque de intervenções de saneamento, até então, com abordagens tecnológicas e ligadas unicamente ao campo de obras e infraestrutura, para se chegar a propostas que viabilizem uma potencialização dos benefícios causados por essas intervenções, com base em aspectos socioeconômicos e culturais.

Desenvolvimento social e unidades de conservação de usos sustentável

Finalmente, sugere-se um investimento de órgãos ambientais em projetos que visem ampliar os direitos essenciais de cidadãos localizados em UCs de uso sustentável, para que seja possível alcançar os objetivos de conservação da biodiversidade propostos para essa modalidade de unidade de conservação.

Os dados obtidos no presente trabalho amparam essa hipótese ao verificar que, a partir do aumento de acesso ao saneamento, houve uma redução da insatisfação com a comunidade e um incremento da percepção dos benefícios do saneamento para melhorias na qualidade de vida da população, conforme observado no Estágio Depois. Esse resultado tem um impacto em vários aspectos sociais e econômicos que vão além da questão ligada diretamente à saúde. Por exemplo, a ampliação da satisfação com sua comunidade, tem o potencial de interferir na forma como a população se relaciona com as ações comunitárias, tais como o monitoramento e preservação dos lagos, que são fatores relacionados à sustentabilidade do modelo de desenvolvimento das UCs de uso sustentável dentro dos objetivos propostos no SNUC para esse modelo de unidade de conservação.

REFERÊNCIAS

ADAMS, C.; MURRIETA, R.; NEVES, W. (org.). **Sociedades Caboclas Amazônicas: modernidade e invisibilidade.** São Paulo: Annalume, 2006.

AGUILAR, M.J.; ANDER-EGG, E. **Avaliação de serviços e programas sociais.** Petrópolis: Vozes, 1994.

ALKIN, M.C. (org.). **Evaluation roots: tracing theorist´s view and influence**. Thousand Oaks, Califórnia: Sage Publications, 2004.

ALMEIDA-FILHO, N.; ROUQUAYROL, M.Z. **Introdução à Epidemiologia.** 4ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.

AMAZONAS (Estado). Estado do Amazonas. Decreto nº 25.039 de 12 de junho de 2005. Cria e delimita a Reserva de Desenvolvimento Sustentável Uacari, e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado**, Manaus, 2005.

ARRETCHE, M.T.S. Tendências no estudo sobre avaliação. In: RICO, E.M. et al. **Avaliação de políticas sociais: uma questão em debate.** Cortez/Instituto de Estudos Especiais: São Paulo,1998.

BALEÉ, W. Transformação da paisagem e mudança da língua: um estudo de caso em ecologia histórica amazônica. In: ADAMS, C.; MURRIETA, R.; NEVES, W.(org.). **Sociedades Caboclas Amazônicas: modernidade e invisibilidade.** São Paulo: Annalume, 2006. p. 45- 66.

BARNERJEE, A. et al. Household disposables as breeding habitats of dengue vectors: Linking wastes and public health. **Waste Management**, v. 33, p.233–239, 2013.

BARRETO, M.L. et al. Effect of city-wide sanitation programme on reduction in rate of childhood diarrhoea in northeast Brazil: assessment by two cohort studies. **Lancet**, v. 370, p.1622-1628, 2007.

BATISTA, D.C. (Org.). **Sobre o saneamento da Amazônia.** Manaus: Philippe Daou S. A., 1972.

BELLONI, I.; MAGALHÃES, H.; SOUSA, L**. Metodologia de Avaliação em Políticas Públicas. Uma experiência em educação profissional**. Cortez: São Paulo, 2000.

BERNARDES, C. Avaliação do impacto de ações de saneamento ambiental na melhoria das condições de saúde de populações rurais na Amazônia. In: **Relatório de atividades Bolsista DTI-2, projeto CNPq 559813/2008-02**, 2009.

BERNARDES, C.; GUNTHER, W. R. Condições de saneamento x parasitoses intestinais em comunidade na Amazônia Brasileira: discussão sobre a faixa etária de amostragem. In: XXXII CONGRESSO INTERAMERICANO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 2010, Punta Cana. **Anais do XXXII Congresso interamericano de engenharia sanitária e ambiental**: AIDIS, 2010.

BLACK, R.E.; MORRIS, S.S.; BRYCE, J. Where and why are 10 million children dying every year? **Lancet,** v.361, p. 2226–34, 2003.

BORJA, P.C.; BERNARDES R.S. Avaliação de políticas públicas no Brasil. In: HELLER, L.; CASTRO, J.E. **Política pública e gestão de serviços de saneamento.** Editora UFMG: Belo Horizonte; Editora Fiocruz: Rio de Janeiro, p.525-541, 2013.

BRASIL. Presidência da República. Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2000.

_____. FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. **100 anos de saúde pública: a visão da Funasa**. Brasília, 2004a.

_____. MINISTÉRIOS DA SAÚDE; ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE. **Avaliação de impacto na saúde das ações de saneamento: marco conceitual e estratégia metodológica.** Brasília, Funasa, 2004b.

_____. Presidência da República. Lei nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nºs 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2007a.

_____. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Vigilância em saúde ambiental: dados e indicadores selecionados.** Brasília: Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância, 2007b.

_____. MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Panorama do Saneamento Básico no Brasil- Análise situacional dos programas e ações federais.** v. 3, Brasília, 2011a.

_____. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Programa Saúde da Família Diretriz Conceitual. 2011b. Disponível em: <http://dab.saude.gov.br/atencaobasica.php>. Acesso em: 4 jun de 2011.

_____. MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Panorama do Saneamento Básico no Brasil- Elementos conceituais para o saneamento básico.** v. 1, Brasília, 2011c.

BRIDGES, J. Human health and environmental risk assessment: the need for a more harmonized and integrated approach. **Chemosphere**, v. 52 p.1347-1351, 2003.

BRIGGS, D.J.A framework for integrated environmental health impact assessment of systemic risks. **Environmental health**, v. 7(61), p. 1-17, 2008.

CAIRNCROSS, S.R.; FEACHEM, R.G. **Environmental health engineering in the tropics: an introductory text**. 2nd edition. Chichester: John Wiley & Sons, 1993.

CAIRNCROSS, S. et al. The public and domestic domains in the transmission of disease. **Tropical medicine and international health**, v. 1, p. 27-34, 1996.

CAIRNCROSS, et al. Water, sanitation and hygiene for the prevention of diarrhea. **International Journal of Epidemiology**, v. 39, p. 193-205, 2010.

CASTELLANOS, P. L. Sobre el concepto de salud enfermedad. Descripción y explicación de la situación de salud. **Boletim Epidemiológico da OPS**, v. 10 (4), p.1-12 , 1990.

CHEN, H.Y. **Theory-driven evaluation**. Newsbury Park, CA: Sage, 1990.

_____. **Practical program evaluation: Assessing and improving planning, implementation and effectiveness.** Thousand Oaks: Sage, 2005.

CLASEN, T. et al. Interventions to improve water quality for preventing diarrhoea: systematic review and meta-analysis. **BMJ**, doi:10.1136/bmj.39118.489931.BE, 2007.

CONTANDRIOPOULOS, A. et al. Avaliação na área de saúde: conceitos e métodos. In: HARTZ, Z.M.A. (org.). **Avaliação em saúde: dos modelos conceituais à prática na análise da implantação de programas.** Rio de Janeiro: FIOCRUZ, p. 29-48, 1997.

CORVALÁN, C.; BRIGGS, D.J.; KJELLSTRÖM, T. Development of environmental health indicators. In: BRIGGS, D.J.; CORVALÁN, C.; NURMINEM, M. (ed.).**Linkage methods for environment and health analysis: general guidelines.** Geneva: United Nations Environmental Programme, United States Environmental Protection Agency, Office of Global and Integrated Environmental Health of the World Health Organization, 1996.

CORVALÁN, C.; BRIGGS, D.J.; KJELLSTRÖM, T. The need for information: environmental health indicators. In: CORVALÁN C.; BRIGGS, D.; ZIELHUIS, G. (Ed.). **Decision-making in environmental health: from evidence to action.** London: E & FN Spon WHO, 2000.

CURTIS, V.; CAIRNCROSS, S. Effect of washing hands with soap on diarrhoea risk in the community: a systematic review. **Lancet Infectious Disease**, v. 3, p. 275-81, 2003.

DAHLGREN, G.; WHITEHEAD, M. **Policies strategies to promote social equity in health**. Stockholm: Institute for Future Studies, 1991.

DATASUS. Estatísticas de mortalidade infantil. 2010. Disponível em:< http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/idb2000/matriz.htm>. Acesso em: 10 nov de 2010.

_____Estatísticas de mortalidade infantil. 2011. Disponível em: < http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/idb2011/matriz.htm>. Acesso em: 18 abr de 2011.

DENIS, J.L; CHAMPAGNE, F. Análise de implantação. In: HARTZ, Z.M.A. (org.). **Avaliação em saúde: dos modelos conceituais à prática na análise da implantação de programas.** Rio de Janeiro: FIOCRUZ, p. 49-88, 1997.

DERECKX, J. **No coração da Amazônia: Juruá, o rio que chora**. Petrópolis: Vozes, 1992.

DE WT, C.T. Philosophy and terminology. In: LAFFELAAR, P.A. (ed.). **On systems analysis and simulation of ecological processes: with examples in CSMP and Fortran.** 2end. Edition, London: Kluwer Academic Publisher, 1999. p. 3-9.

DIAS, M.C.; BORJA, P.C.; MORAES, L.R.S. Índice de salubridade ambiental em áreas de ocupação espontâneas: um estudo em Salvador – Bahia. **Engenharia Sanitária e Ambiental,** v.9, n 1, p. 82-92, 2004.

EMERSON, P.M, et al. Role of flies and provision of latrines in trachoma control: cluster-randomised controlled trial. **Lancet,** v. 363 p.1093–1098, 2004.

ESREY, S.A.; POTASH, J.B.; ROBERTS, L. Effects of improved water supply and sanitation on ascariasis, diarrhoea, dracunculiasis, hookworm infection, schitosomiasis and trachoma. **Bulletin of Word Health Organization**, v. 69(5), p.609-621, 1991.

ESREY, S. A., 1996. Water, waste and well-being: A multicountry study. **American Journal of Epidemiology**, 143:608-623.

FEWTRELL, L. et al. Water, sanitation, and hygiene interventions to reduce diarrhoea in less developed countries: a systematic review and meta-analysis. **Lancet Infectious Disease**, v. 5, 42-52, 2005.

FIGUEIREDO, M. e FIGUEIREDO, A. **Avaliação política e avaliação de políticas: um quadro de referência teórica Análise e Conjuntura**. Fundação João Pinheiro: Belo Horizonte, 1986.

FRANCO NETTO, G. et al. Impactos socioambientais na situação de saúde da população Brasileira: Estudo de indicadores relacionados ao saneamento ambiental inadequado. **Tempus. Actas em Saúde Coletiva**, vol. 4 (4), p. 53-71, 2009.

FREITAS, C. M. e GIATTI, L. L. **Sustentabilidade ambiental e de saúde na Amazônia Legal, Brasil: Uma análise através de indicadores**. 1. ed. Brasília: Organização Panamericana da Saúde, 2010. v. 1. 42 p.

FUNDAÇÃO INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA - IPEA. **PNAD-2007**: Primeiras Análises. Saneamento Básico e Habitação, v. 5. Brasília: IPEA, 2008.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE- FUNASA. **Manual de Saneamento**, 3ª ed. rev., Brasília: FUNASA, 2006.

_____. 2011. **Competências.** Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/internet/competencias.asp>. Acesso em 24 de junho de 2012.

GIATTI, L.L. et al. Condições sanitárias e socioambientais em Iauaretê, área indígena em São Gabriel da Cachoeira, AM. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 12(6), p.1711-1723, 2007.

GOVENDER, T.; BARNES, J.M.; PIEPER, C.H. Housing conditions, sanitation status and associated health risks in selected subsidized low-cost housing settlements in Cape Town, South Africa. **Habitat International**, v. 35, p. 335-342, 2011.

GUBA, E.; LINCOLN, Y. S. **Fourth Generation Evaluation**. Sage: Newbury Park, 1989.

HANSEN, F. H. Choosing Evaluation Models: A Discussion on Evaluation Design. **Evaluation**, v.11(4), p. 447–462, 2005.

HARRIS, M. Presente ambivalente: uma maneira amazônica de estar no tempo. In: ADAMS, C.; MURRIETA, R.; NEVES, W. (org.). **Sociedades Caboclas Amazônicas: modernidade e invisibilidade.** São Paulo: Annalume, 2006. p. 81-108.

HARTZ, Z.M.A. Explorando novos caminhos na pesquisa avaliativa das ações de saúde. In: HARTZ, Z.M.A. (org.). **Avaliação em saúde: dos modelos conceituais à prática na análise da implantação de programas.** Rio de Janeiro: FIOCRUZ, p. 19-28, 1997.

HEINK, U.; KOWARIK, I. What are indicators? On the definition of indicators in ecology and environmental planning. **Ecological Indicators,** v. 10, p. 584–593, 2010.

HIROMOTO, M.H. **Uma análise d efeito do gasto social dos governos federal, estadual e municipal sobre a pobreza no Brasil-1987 a 2009**. 2013. 102p. Dissertação (Mestrado em Ciência). Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2013.

HOFFMANN, N.A.; PONS, J.A.; JANER J.L. The sedimentation concentration method in *Schistosomiase mansoni***,** Puerto Rico. **Journal of Public Health**, v.9, p. 283-291, 1934.

HOGAN, D.J. Mobilidade populacional, sustentabilidade ambiental e vulnerabilidade social. **Revista Brasileira de Estudos de População**, v. 22(2), p. 323-338, 2005.

HOQUE, B.A. et al. Sustainability of a water, sanitation and hygiene education project in rural Bangladesh:a 5-year follow-up. **Bulletin of the World Health Organization**, v. 74 (4), p.431-437, 1996.

INSTITUTO DO HOMEM E MEIO AMBIENTE DA AMAZÔNIA. **Áreas protegidas na Amazônia Brasileira: avanços e desafios**. São Paulo: IMAZON/ISA, 2011.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA- INMET. Faixa normal de precipitação trimestral. 2011. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/html/climatologia.php?lnk=../webcdp/climatologia/faixa_normal/>. Acesso em: 4 mai de 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA- IBGE. **Pesquisa Nacional por Amostra de domicílios 2007**. Rio de Janeiro: IBGE. 2007

_____. **Pesquisa Nacional por Amostra de domicílios 2008**. Rio de Janeiro: IBGE, 2008.

_____. **Censo Demográfico 2010**. http://biblioteca.ibge.gov.br/d_detalhes.php?id=264529 Acesso em 03 de julho de 2013.

ISHAM, J.; KAHKONEN, S. Institutional determinants of the impact of community-based water services: Evidence from Sri Lanka. **Economic Development and Cultural Change**, v. 50 (3), p.667-691, 2002.

JENKINS, M.W.; CURTIS, V. Achieving the 'good life': Why some people want latrines in rural Benin. **Social Science and Medicine**, v. 61, p. 2446–59, 2005.

_____; SCOTT, B. Behavioral indicators of household decision-making and demand for sanitation and potential gains from social marketing in Ghana. **Social Science and Medicine**, v. 64, p.2427–42, 2007.

JOFFE, M.; MINDELL, J. Health impact assessment. **Occupational and Environmental Medicine**, v. 62, p. 907–612, 2005.

_____. Complex Causal Process Diagrams for Analyzing the Health Impacts of Policy Interventions. **American Journal of Public Health**, v. 96, p. 473-479, 2006.

KNOL, A.; BRIGGS, D.J.; LEBRET E. Assessment of complex environmental health problems: Framing the structures and structuring the frameworks. **Science of the Total Environment**. v. 408, p. 2785–2794, 2010.

KOSEK, M.; BERN, C.; GUERRANT, R.L. The magnitude of the global burden of diarrhoeal disease from studies published 1992–2000. **Bulletin of the World Health Organization**, v.81, p. 197–204, 2003.

LALONDE, M. A conceptual framework for health. **RNAO News**, v.30, p.5–6., 1974.

LEVY, K. et al. Following the Water: A Controlled Study of Drinking Water Storage in Northern Coastal Ecuador. **Environmental Health Perspectives**, v.116 (11), p. 1533-1540, 2008.

LINDSKOG, R.U.; LINDSKOG, P.A. Bacteriological contamination of water in rural areas: an intervention study from Malawi. **Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 91, p.1–7, 1988.

LOOKWOOD, H. **Scaling up community management of rural water supply**. Delft: IHE, 2004.

LOUREIRO, A. L., BORJA, P. C. e DE OLIVEIRA, M. T. C. Gestão comunitária de serviços de saneamento ambiental: um estudo em Gameleira-Jaguarari-Bahia Brasil. In: **Anais do XXX Congresso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental** – AIDIS, 2006.

MACGRANHAN, G.; MULENGA, M. Organização comunitária e paradigmas alternativos para a melhoria dos serviços em assentamentos de baixa renda. In: HELLER, L.; CASTRO, J.E. **Política pública e gestão de serviços de saneamento.** Editora UFMG: Belo Horizonte; Editora Fiocruz: Rio de Janeiro, p.238-260, 2013.

MAGNUSSEN, P. et al. The impact of a school health programme on the prevalence and morbidity of urinary schistosomiasis in Mwera Division, Pangani District, Tanzania. **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 95, p. 58-64, 2001.

MAMADOU, O. et al. Household latrine use, maintenance and acceptability in rural Zinder, Niger. **International Journal of Environmental Health Research**, v. 17, p.443-452, 2007.

MARA, D.D.; FEACHEM, R.G.A. Water- and excreta-related diseases: unitary environmental classification. **Journal of Environmental Engineering**, v. 125, p. 334-339, 1999.

MARA, D. et al. Sanitation and Health. **PLoS Medicine**. v. 7(11) , p. 1-7, 2010.

MINDELL, J.; JOFFE, M. Health impact assessment in relation to other forms of impact assessment. **Journal of Public Health and Medicine**, v. 25, p.107–12, 2003.

MINDELL, J.S.; BOLTONG, A.; FORDE, I. A review of health impact assessment frameworks. **Public Health**, v. 122, p. 1177–1187, 2008.

MORAES, L.R.S.; CANCIO, J.A.; CAIRNCROSS, S. Impact of drainage and sewerage on intestinal nematode infections in poor urban areas in Salvador, Brazil. **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 98, p.197–204, 2004.

MORAES, L.R.S. Acondicionamento e coleta de resíduos sólidos domiciliares e impactos na saúde de crianças residentes em assentamentos periurbanos de Salvador, Bahia, Brasil. **Caderno de Saúde Pública**, v. 23, p.643-649, 2007.

MURRAY, C.J.L.; EZZATI, M.; LOPEZ, A.D.; RODGERS, A.; HOORN, S. Comparative quantification of health risks: Conceptual framework and methodological issues. **Population Health Metrics,** v. 1 1-11**,** 2003.

NORMAN, G.; PEDLEY, S.; TAKKOUCHE, B. Effects of sewerage on diarrhoea and enteric infections: a systematic review and meta-analysis. **Lancet Infectious Disease**, v.10, p.536-544, 2010.

NUGENT, S. **Amazon caboclo society: an essay in invisibility and peasant economy**. Oxford: Berg, 1993.

NUSSBAUM, M; SEN, A.(ed). **The Quality of Life**. Oxford; Clarenton Press,1993.

OLIVEIRA, B.R.G. et al. Causas de hospitalização no SUS de crianças de zero a quatro anos no Brasil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 13(2), p. 268-77, 2010.

OLIVEIRA, H.M. et al. Caracterização da Estratégia Saúde da Família no Estado do Amazonas, Brasil: análise da implantação e impacto**. Caderno de Saúde Pública**, v. 27(1), p. 35-45, 2011.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE – OMS. **International Health Conference.** 1946. Disponível em: < http://www.who.int/library/collections/historical/en/index3.html>. Acesso em: 10 mar de 2010.

_____. **Integrated risk assessment**: **report prepared for the WHO/UNEP/ILO International Programme on Chemical Safety.** 2001. Disponível em: <http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/67358/1/WHO_IPCS_IRA_01_12.pdf>. Acesso em: 34 ago de 2011.

OMS/UNICEF. Joint Monitoring Programme for Water Supply and Sanitation (JMP) 2010. **Progress on Drinking Water and Sanitation: Special Focus on Sanitation**. UNICEF, New York and WHO, Geneva, 2010.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS- ONU. **The millennium development goals report 2007**. New York: ONU, 2007.

_____. O direito humano à água e saneamento 2010. Disponível em: <http://www.un.org/waterforlifedecade/pdf/human_right_to_water_and_sanitation_media_brief_por.pdf>. Acesso em: 15 set de 2013.

ORRICO, S.R.M. **Sistema associativo de saneamento e seus efeitos sobre a população em comunidades do semi-arido baiano**. 2003. 209p. Tese (Doutorado em Saúde Ambiental). Faculdade de Saúde Publica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

PAZ, M.G.A.; Günther, W.M.R.; ALMEIDA, M.F. Prevalência de diarreia em crianças e condições de saneamento e moradia em áreas periurbanas de Guarulhos, SP. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 15, p. 188-197, 2012.

PEDLOWSKI, M.A. et al. Conservation units: a new deforestation frontier in the Amazonian state of Rondônia, Brazil. **Environmental Conservation**, v. 21(2), p. 149–155, 2005.

PERES, C. Conservation in Sustainable-Use Tropical Forest Reserves. **Conservation Biology**, v. 25(6), p. 1124–1129, 2011.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO- PNUD. **Relatório do Desenvolvimento Humano 2006. A água para lá da escassez: poder, pobreza e a crise mundial da água**. New York, 2006a.

_____. Human Development Report 2006. Access to water supply and sanitation in Brazil: Historical and current reflexitions; future perspectives, 2006b.

_____. **Saneamento no Brasil é pior do que Sudão e Afeganistão**. Disponível em:< http://www.pnud.org.br >. Acesso em: 22 out de 2010.

PRÜSS, A.; KAY D.; FEWTRELL, L.; BARTRAM, J. Estimating the burden of disease from water, sanitation and hygiene at a global level. **Environmental Health Perspectives,** v.110, p**.** 537–42, 2002.

RAZZOLINI, M.T.P. et al. Quality of water sources used as drinking water in a Brazilian peri-urban area. **Brazilian Journal of Microbiology** , v. 42, p. 560-566, 2011.

RILEY, J. Indicator quality for assessment of impact of multidisciplinary systems. Agriculture. **Ecosystems & Environment**, v.87, p.121–128, 2001.

RIOS, L. et al. Prevalência de Parasitos Intestinais e Aspectos Socioambientais em Comunidade Indígena no Distrito de Iauaretê, Município de São Gabriel da Cachoeira (AM), Brasil. **Saúde e Sociedade**, v.16, n.2, p.76-86, 2007.

SCHMIDT, W.P. et al. Determinants of handwashing practices in Kenya: the role of media exposure, poverty and infrastructure. **Tropical Medicine and International Health**, v. 14, p. 1534–1541, 2009.

SCHWEICKARDT, K.H.S.C. **As diferentes faces do estado na Amazônia: etnografia dos processos de criação e implantação da RESEX Médio e da RDS Uacari no médio Rio Juruá**. 2010. 409 p. Tese (Doutorado em Ciências Humanas). Instituto de Filosofia e Ciências Sociais da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

SILVA, H.P. Sócio- ecologia da saúde e da doença: os efeitos da invisibilidade nas populações caboclas da Amazônia. In: ADAMS, C. MURRIETA, R.; NEVES, W.(org.) **Sociedades Caboclas Amazônicas: modernidade e invisibilidade.** São Paulo: Annalume, p.323-349, 2006.

SIMONIAN, L.T.L.; GLASER, M. Extractive Reserves and the Question of Sustainability: Recent Experiences in North of Brazil. German-Brazilian Workshop on Neotropical Ecosystems – **Achievements and Prospects of Cooperative Research Hamburg**, p. 767-776, 2000.

SOARES, S.R.; BERNARDES, R.S.; NETTO, O.M.C. Relações entre saneamento, saúde pública e meio ambiente: elementos para formulação de um modelo de planejamento em saneamento **Caderno de Saúde Pública**, v.18 p. 1713-1724, 2002.

SOBRAL, A.; FREITAS, C.M. Modelo de Organização de Indicadores para Operacionalização dos Determinantes Socioambientais da Saúde. **Saúde e Sociedade**, v. 19(1), p.35-47, 2010.

SOBRAL, A. et al. Definições básicas: dados, indicadores e índices. In: Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. **Saúde ambiental: guia básico para construção de indicadores.** Brasília, 2011.p.25-52.

SOUSA, M.F; HAMANN, E.M. Programa Saúde da Família no Brasil: uma agenda incompleta? **Ciência & Saúde Coletiva.** v. 14, p. 1325-1335, 2009.

TOLEDO, R. F.; GIATTI, L. L.; PELICIONI, M. C. F. Urbanidade rural, território e sustentabilidade: relações de contato em uma comunidade indígena no noroeste amazônico. **Ambiente e Sociedade**. v.12., p. 173-188, 2009.

VANDERSLICE, J.; BRISCOE, J. Environmental interventions in developing countries: interactions and their implications. **American Journal of Epidemiology**, v. 141(2), p. 135-144, 1995.

VAN KAMP, I. et al. Urban environmental quality and human well-being. Towards a conceptual framework and demarcation of concepts; a literature study. **Landscape Urban Planning**, v. 65, p. 5-18, 2003.

WARREN, C.E; ALLEN, M.; HAEFNER J.W. Conceptual frameworks and the philosophical foundations of general living systems theory. **Behavioral Science**, v. 24, p. 296–310, 1979.

WEST, S. et al. Water availability and trachoma. **Bulletin of the World Health Organization**, v. 67, p. 71-75, 1989.

WRIGHT, J.; GUNDRY, S.; CONROY, R. Household drinking water in developing countries: a systematic review of microbiological contamination between source and point-of-use. **Tropical Medicine & International Health**, v. 9, p.106–117, 2004.

ANEXOS

ANEXO I

Questionário aplicado nos domicílios durantes as entrevistas semiestruturadas

Comunidade:_____

Data:_____

Nome Entrevistado:_____

Coordenadas da Casa:_____

A - DADOS PESSOAIS DO ENTREVISTADO			
A 1	Sexo:	1. ☐ Feminino	2. ☐ Masculino
A 2	Qual a sua profissão/Ocupação: Quem ajuda nas atividades?		
A 3	Idade:	1. _____	
A 4	Naturalidade:		
A 5_I	Escolaridade		

B - DADOS DA FAMÍLIA		
B1-I	Há quanto tempo sua família mora na comunidade?	
B2	Quantas pessoas moram nesta casa?	
	Quantos cômodos têm na casa?	
B3	Qual o nome e idade dessas pessoas?	
B4-I	Quantas pessoas da casa estudam? Quem?	
B8	A família recebe algum benefício do governo ? (Bolsa família, Aposentadoria)	

B10	Quantas pessoas nasceram nesta casa em 2011?	
B11	Quantas pessoas morreram nesta casa em 2011? Qual a idade?	
B12	Existe alguma mulher grávida na sua casa?	

C – Domicílio		
C1-I C2	Casa está sobre palafita? Qual a altura? (observação do entrevistador) Tipo de moradia: (observação do entrevistador)	
C3	A cobertura da sua casa é feita de: (observação do entrevistador)	
C4-I	O trapiche chega a sua casa? (observação do entrevistador)	
C5-I	O terreno da casa é cercado? (observação do entrevistador)	
C7-I	A casa tem pia?	
C8-I	Quanto tempo o ambiente em volta de sua casa fica inundado? Em quais pontos da casa? (estimativa de porcentagem do terreno)	
C9	Alguma coisa é feita para diminuir a água que acumula em volta da casa?	

C10	Existe criação de animais na sua casa? Quais? Eles ficam presos ou soltos?	
C11-I	O ambiente em volta da casa é roçado/ varrido? Qual a frequência?	

D – INFRA-ESTRUTURA E SERVIÇOS		
D1	Qual o transporte usado por sua família para ir até Carauari?	
D2	Qual o custo da viagem?	
D 3	Quanta vez no ano vai até Carauari?	
D 4	Quais as fontes de energia usada na sua casa? Para que?	
D 5	Qual a fonte de energia da comunidade?	
D8-I	De onde vem a água para uso doméstico?	
D9-I	Quanta vez ao dia se busca água? Para que é utilizada? Em qual recipiente? (pedir para mostrar para que o entrevistador estime o volume)	
D10-I	Onde você armazena essa água? Este recipiente é lavado? Com qual frequência?	

D11-I	Essa água está disponível o ano todo (inverno e verão)? Se não quais são as alternativas nas diferentes épocas do ano?	
D12-I	Qual o consumo diário de água?	
D13	Quanto tempo por dia vc gasta para pegar essa água?	
D14	Existe dificuldade para coletar esta água? Qual?	
D15	Essa água é de boa qualidade?	
D16-I	Qual água é usada para beber?onde é armazenada?	
D17	Como a água é retirada desse recipiente para ser bebida?	
D18-I	A água para beber e cozinhar é tratada de alguma maneira antes de ser utilizada? Como ? por que?	
D19	Quem é responsável por tomar de conta da água utilizada para uso doméstico?	
D20	Onde as pessoas costumam tomar banho?	

D21	Quantas vezes ao dia as pessoas costumam tomar banho?	
D22	Onde as pessoas costumam lavar roupa e louça?	
D23	Quantas vezes ao dia vc lava louça e roupa?	
D24-I	Você tem privada em casa? Onde fica? Qual o tipo? O que tem dentro dela?:	
D25	Como é feita a limpeza do local onde são feitas as necessidades básicas? Quem geralmente faz este serviço?	
D26	Você tem o costume de lavar as mãos depois de fazer as necessidades básicas? Onde?	
D27-I	O que você faz com o resto de comida que sobra na sua casa?	
D28-I	O que vc faz com o lixo plástico, latas, pilhas etc...?	
D29-I	Porcentagem do terreno com lixo exposto a céu aberto (verificação pelo entrevistador).	
D30	Quem é responsável por cuidar do lixo?	

E – SAÚDE		
E1	Nas ultimas duas semanas alguma criança teve diarréia? Qual? Que jeito era a diarreia?	
E2-I	Nas ultimas duas semana alguma pessoa da casa ficou doente? Quem? Qual doença?	
E3	Como estas doenças têm sido tratadas?	
E4	Em sua opinião porque as pessoas têm ficado doente?	
E5	O que poderia ser feito para que eles não pegassem essas doenças?	
E6	Onde as pessoas de sua casa procuram tratamento quando estão doentes?	

F – QUALIDADE DE VIDA		
F1	Você gosta da sua comunidade? O que você gosta nela?	
F2	O que falta na sua comunidade?	
F3	Que tipo serviço você consideram bom na sua comunidade?	
F4	Que tipo de serviço falta na comunidade?	
F5	O que deve ser feito na sua comunidade para aumentar a qualidade de vida dos moradores?	

F6	Você esta satisfeito com sua casa? O que poderia ter nela para ela ser melhor?	
OBS: As perguntas com " I " foram utilizadas para compor o ISA/ Domiciliar.		

ANEXO II

Variáveis de análise, indicadores escolhidos para representa-las e os escores das alternativas de cada um desses indicadores para os cinco índices parciais do ISA/DR.

Indices Parciais	Variável	Indicador	Alternativas	Ponderação	Valor Final
Abastecimento de Água (Iaa)					
	Origem de água no domicílio	Acesso a água dentro do domicílio	Sim	100	A
			Não	0	
	Qualidade da água na entrada do domicílio	Amostrar de água do manancial sem conliformes termotolerantes	Sim	0	B
			Não	100	
	Frequência de abastecimento de água no domicílio	Domicílio onde nunca, raramento ou sempre falta água	Nunca	100	C
			Raramente	50	
			frequentemente	0	
	Quantidade de água utilizada no domicílio	Consumo médio per capta (L/hab/dia)	<20	0	D
			20-100	50	
			>100	100	
					Iaa= A+B+C=D/4
Esgoto Sanitário (Ies)					
	Destino de dejetos no domicílio	Terreno, Fossa Rudimentar, Fossa Séptica	Terreno	0	E
			Fossa Rudimentar	50	
			Fossa séptica	100	
	Destino água servida	Terreno, vala, tubulação	Terreno	0	F
			Vala	50	
			Tubulação	100	
					Ies= E+F/2
Resíduos Sólidos (Irs)					
	Presença de resíduos sólidos no ambiente peridomiciliar	Terreno com presença de resíduos sólidos (%).	<25 %	100	G
			25- 50 %	50	
			>50 %	0	
	Destino de resíduos sólidos orgânicos	Terreno, Rio, enterra, alimentação de animais, aterro em vala	Terreno/rio	0	H
			Alimentação de animais	50	
			Enterra	100	
	Destino de resíduos sólidos orgânicos	Terreno, rio, enterra, queima, aterro em vala	Terreno/Rio/Queima	0	I
			Queima/Enterra	50	
			Enterra	100	

					Irs= G+H+I
Condição de Moradia (I cm)					
	Drenagem do ambiente peridomiciliar	Pontos de alagação no ambiente peridomiciliar (%)	<25 %	100	J
			25- 50 %	50	
			>50 %	0	
	Vias de acesso	Trapiche até o domicílio	Sim	100	K
			Não	0	
	Elevação do domicílio	Domicílio construido com elevação ao chão	Sim	100	L
			Não	0	
	Existencia de sanitário com fossa séptica no domicílio	Domicílio que possui sanitário com fossa séptica	Sim	100	M
			Não	0	
	Acondicionamento de água para consumo no domicílio	Recipiente utilizado para armazenar água para consumo humano	Aberto	0	N
			Fechado	50	
			Fechado com torneira	100	
	Tratamento de água para consumo	Tipo de tratamento	Nenhum	0	O
			Côa/Decanta	50	
			Ferve/Cloro	100	
	Qualidade da água consumida no domicílio	Amostra de água no domicílio sem conliformes termotolerantes	Sim	0	P
			Não	100	
	Cuidado com o ambiente peridomicliar	Condição do quintal	Varrido	100	Q
			Roçado	50	
			Nada	0	
	Isolamento do ambiente peridomiciliar	Peridomicilio cercado	Sim	100	R
			Não	0	
	Existencia de pia no domicilio	Domiclio com pia	Sim	100	S
			Não	0	
	Animais soltos no domicílio	Domicilio que possui animais soltos	Sim	0	T
			Não	100	
	Tempo de moradia na comunidade	Tempo de moradia na comunidade (anos)	Anos	porcentagem relativa	U
	Aglomeração de pessoas por cômodo.	Número médio de habitantes por cômodo	<2	100	V
			03 a 04	50	
			>5	0	
					Icv= J+K+L+M+N+O+P+Q+R+S+T+U+V
Socioeconomico (Ise)					
	Renda familiar	Renda mensal familiar (salário mínimo)	>5	100	W
			3 a 5	70	X
			2 a 3	50	Y
			<1	0	Z
	Escolaridade da familia	Escolaridade dos moradores do domicílio	Pessoas na idade escolar e chefe até 4a serie do primeiro grau	porcentagem	AZ
					Ise= W+X+Y+Z+AZ