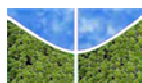


Pós-Graduação em  
Desenvolvimento Sustentável

**UMA QUESTÃO DE PERSPECTIVA: OS ENFOQUES ESPECIALISTA E LOCAL  
SOBRE O CONTEXTO DE SAÚDE E AMBIENTE NA REGIÃO DO MÉDIO TAPAJÓS,  
AMAZÔNIA BRASILEIRA**

Maria de Albuquerque Berçot  
Dissertação de Mestrado

Brasília – DF, abril/2009



Universidade de Brasília  
Centro de Desenvolvimento Sustentável

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

**UMA QUESTÃO DE PERSPECTIVA:**

OS ENFOQUES ESPECIALISTA E LOCAL SOBRE O CONTEXTO DE SAÚDE E  
AMBIENTE NA REGIÃO DO MÉDIO TAPAJÓS, AMAZÔNIA BRASILEIRA

Maria de Albuquerque Berçot

Orientador: Frédéric Adelin Georges Mertens

Dissertação de Mestrado

Brasília – DF, abril/2009

Berçot, Maria de Albuquerque.

Uma questão de perspectiva: os enfoques especialista e local sobre o contexto de saúde e ambiente na região do Médio Tapajós, Amazônia Brasileira. / Maria de Albuquerque Berçot. Brasília, 2009.

139 p.: il.

Dissertação de Mestrado. Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília.

1. Diálogo de saberes. 2. Transdisciplinaridade. 3. Representações diagramáticas. 4. Amazônia. 5. Saúde e ambiente.

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta dissertação e emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. A autora reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte desta dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem a autorização por escrito da autora.

---

MARIA DE ALBUQUERQUE BERÇOT

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

**UMA QUESTÃO DE PERSPECTIVA:**

OS ENFOQUES ESPECIALISTA E LOCAL SOBRE O CONTEXTO DE SAÚDE E  
AMBIENTE NA REGIÃO DO MÉDIO TAPAJÓS, AMAZÔNIA BRASILEIRA

Maria de Albuquerque Berçot

Dissertação de Mestrado submetida ao Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Grau de Mestre em Desenvolvimento Sustentável, área de concentração em Política e Gestão Ambiental, opção profissionalizante.

Aprovado por:

---

Frédéric Adelin Georges Mertens, Doutor (CDS/UnB)  
(Orientador)

---

Iara Lúcia Gomes Brasileiro (CDS/UnB)  
(Examinadora Interna)

---

Paulo Celso dos Reis Gomes, Doutor (FT/UnB)  
(Examinador Externo)

Brasília – DF, 22 de abril de 2009

## DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Cristina e Maurício, inspiração da minha vida e motivo de minha persistência neste caminho de grande aprendizado.

## AGRADECIMENTOS

Ao Projeto PLUPH, pelo financiamento de minha pesquisa de campo.

A CAPES, pelo financiamento de minha bolsa de estudos durante os dois anos de andamento do mestrado.

Ao meu orientador, Frédéric, pela oportunidade de acrescentar esta grande experiência à minha vida profissional, pela confiança no meu trabalho e pelo otimismo nos momentos difíceis.

À professora Doris Sayago, pelas oportunidades de aprendizado e pela ajuda no planejamento de minhas atividades de pesquisa de campo.

Ao professor Paulo Celso, pelas conversas, sugestões e orientações, que me serviram de inspiração desde a fase de elaboração do projeto à conclusão da dissertação.

Ao pessoal da secretaria e da biblioteca do CDS, Antônio, Ana Paula, Nilda, Willian e Rose, que sempre me atenderam com presteza e amizade.

Aos ajudantes de campo, Maria e Francisco, mais que ajudantes, pessoas fundamentais para meu aprendizado sobre a Amazônia do Tapajós.

Aos colegas que compõem a equipe de estudantes do Projeto PLUPH, pelos momentos de diálogo sobre a pesquisa e sobre a vida. Especialmente, agradeço a Juliana Valentini e Leandra Fatorelli, por terem atuado como parceiras no meu trabalho de campo, tomando como seus o meu projeto de pesquisa e me ajudando incondicionalmente a superar desafios e dificuldades; à Lígia Meres, pela cessão de diversas referências que enriqueceram meu trabalho e pelas palavras de incentivo.

Às comunidades de Nova Estrela, São Tomé e Araipá, pela participação nas atividades propostas em minha pesquisa e, principalmente, por me ensinarem o conhecimento além dos livros.

À querida Helena Costa, que com tanto carinho me apoiou no processo de seleção do mestrado.

À minha querida tia Carla, pessoa essencial em todos os passos do meu mestrado, pelos momentos compartilhados, trocas de idéias e orientações.

Ao meu querido Hélbio, pela compreensão quando estive ausente, pelo incentivo para superar este desafio.

Aos meus pais, pelo apoio incondicional e pela presença em todas as linhas desta dissertação.

## EPÍGRAFE

“O conhecimento existe de duas formas – sem vida, armazenado em livros, e vivo na consciência dos homens. A segunda forma de existência é, afinal, a forma essencial; a primeira, por mais indispensável que seja, ocupa apenas uma posição inferior.”

Albert Einstein

## RESUMO

O presente estudo teve como objetivo realizar um diagnóstico sobre a problemática de saúde e ambiente na região de confluência do Médio Tapajós com a Transamazônica, a partir das perspectivas dos especialistas do Projeto PLUPH (*Poor land use, poor health*) e de duas comunidades locais, uma ribeirinha e um assentamento rural. O procedimento metodológico da pesquisa *in loco* priorizou o debate com os principais grupos sociais das duas comunidades, com o objetivo de eliciar os conhecimentos locais sobre o tema em estudo. Por meio de uma ferramenta de representação diagramática, as percepções locais e especialistas foram resumidas de maneira a apresentar sistemicamente os principais elementos e relações das diversas dimensões que compõem a dinâmica da problemática de saúde e ambiente. Os diagramas permitiram realizar uma análise comparativa de saberes, tornando possível a reflexão sobre a proposta de pesquisa-ação do Projeto PLUPH no que se refere: (i) aos encontros e desencontros entre as problemáticas locais e especialista; (ii) à inclusão das prioridades locais na pesquisa, visando à perpetuação das ações de intervenção; (iii) à prospecção de atividades do projeto buscando compartilhar as problemáticas locais e especialista, por meio do diálogo entre os dois sistemas de conhecimento. Os resultados demonstraram que as percepções locais e especialistas sobre a problemática de saúde e ambiente são distintas, inclusive levando à necessidade de contemplar, no caso das comunidades locais, outras questões, que não de saúde e ambiente, para compreender o contexto local. Foram notadas diversas peculiaridades nas percepções das comunidades que não fazem parte das prioridades especialistas, e vice-versa, em relação ao meio ambiente, às atividades produtivas e, principalmente, à saúde. Os resultados apontaram também diferenças significativas entre as comunidades e entre os grupos sociais de cada uma delas. Entretanto, em alguns pontos, especialistas e comunidades compartilham problemas, principalmente na esfera ambiental. Com base nessas constatações, pode-se concluir que as prioridades locais devem compor a agenda de um projeto de pesquisa-ação, cuja etapa inicial seria um diagnóstico realizado a partir das percepções das comunidades locais sobre o contexto previamente examinado pelos especialistas. As etapas seguintes devem primar pelo diálogo contínuo entre as partes envolvidas, visando à efetiva participação das comunidades como protagonistas de mudanças. Essas atividades podem ser instrumentalizadas por meio das representações diagramáticas que, além de contribuírem na fase de diagnóstico, podem ser utilizadas num processo virtuoso de elaboração e reelaboração da problemática de pesquisa por meio do diálogo entre especialistas e comunidades locais.

Palavras-chave: diálogo de saberes, transdisciplinaridade, representações diagramáticas, Amazônia, saúde e ambiente.



## ABSTRACT

This study aimed to make a diagnosis about the issue of health and environment in the confluence region between Middle Tapajos and the Transamazon Road in Brazil, from the perspective of PLUPH (Poor land use, poor health) Project experts and two local communities – a riverside and a rural settlement. Field research methodology focused on discussions with the main social groups of both communities to enable understanding about the subject. In order to systematize the main elements and relations of the various dimensions that make up the dynamics of health and environment issue, experts and local communities perception were summarized in a diagrammatic representation. Diagrams led to a comparative analysis of knowledge and thus could impact on PLUPH Project research proposals in regard to: (i) convergences and divergences between local communities and expert contexts, (ii) inclusion of local priorities in the research to allow for perpetuation of intervention, (iii) planning project activities to enable sharing of experts and local communities contexts, establishing a dialogue between both knowledge systems. Results demonstrated that although experts and communities share common problems particularly in regard to environment, their perception about the issue of health and environment are different, leading to the need to contemplate issues other than health and environment to understand local communities context. Many elements observed in the communities perception were not part of experts priorities and vice versa, in regard to environment, productive activities and especially health. Results also indicated differences between communities and between social groups of each community. As a conclusion, it is possible to affirm that local communities priorities should be included in the project action-research agenda. The initial step may be a diagnosis of local perceptions on the context previously examined by experts. Next steps should emphasize continuous dialogue amongst project stakeholders leading to the participation of local communities as change protagonists. These activities can be developed with diagrammatic representation, which can be used in the diagnostic phase as well as a virtuous process of designing and redesign the research issue based on the dialogue between experts and local communities.

Keywords: knowledge dialogue, transdisciplinarity, diagrammatic approach, Amazon, health and environment.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1.01 – As diferentes representações dos sistemas complexos (adaptado de Bertalanffy, 1973)
- Figura 1.02 – Convergências da ciência pós-normal, abordagem ecossistêmica e abordagem sistêmica para a transdisciplinaridade
- Figura 1.03 – Estágios da elaboração de modelos de sistemas (adaptado de Hayes-Roth, 1983)
- Figura 1.04 – Representações diagramáticas utilizadas em pesquisas científicas (adaptado de Waltner-Toews & Lang, 2000; Waltner-Toews et al, 2003; Waltner-Toews et al, 2005; Gitau, 2001)
- Figura 2.01 – Região de estudo (imagens retiradas de Google Earth e EMBRAPA (2004))
- Figura 2.02 – Imagens fotográficas da comunidade de São Tomé
- Figura 2.03 – Croqui da comunidade de São Tomé (adaptado de Passos & Valadão, comunicação pessoal)
- Figura 2.04 – Imagens fotográficas da comunidade de Nova Estrela
- Figura 2.05 – Croqui da comunidade de Nova Estrela (adaptado de Passos & Valadão, comunicação pessoal)
- Figura 2.06 – Fluxograma das etapas do procedimento metodológico
- Figura 2.07 – Exemplos hipotéticos de ciclos de amplificação e estabilização
- Figura 2.08 – Jogo de palavras – teste da metodologia em Araipá
- Figura 3.01 – Projeto PLUPH – modelo conceitual, intervenção e áreas de conhecimento
- Figura 3.02 – Problemática de saúde e ambiente segundo especialistas do Projeto PLUPH
- Figura 3.03 – Problemática socioambiental local segundo os homens de Nova Estrela.
- Figura 3.04 – Problemática socioambiental local segundo as mulheres de Nova Estrela
- Figura 3.05 – Problemática socioambiental local segundo os homens de São Tomé
- Figura 3.06 – Problemática socioambiental local segundo as mulheres de São Tomé
- Figura 3.07 – Ciclo de amplificação – desmatamento e fertilidade da terra
- Figura 3.08 – Ciclo de amplificação – desmatamento e agricultura de corte-e-queima
- Figura 3.09 – Ciclo de amplificação – produtividade agrícola
- Figura 3.10 – Ciclo de amplificação – agricultura de corte-e-queima e sistema agroflorestal
- Figura 3.11 – Ciclo de amplificação – fertilidade da terra, pasto, erosão e lixiviação do solo
- Figura 3.12 – Ciclo de estabilização – efeitos do desmatamento e atitudes do agricultor
- Figura 3.13 – Ciclo de estabilização – ocorrências de diarreia e prevenção
- Figura 3.14 – Ciclo de estabilização – Projeto PLUPH, intervenção e doença de Chagas
- Figura 4.01 – Atuação de especialistas e comunidades locais ao longo do projeto
- Figura 4.02 – Retroações para uma problemática socioambiental compartilhada

## LISTA DE TABELAS

Tabela 2.01 – Procedência e tempo de residência na comunidade de São Tomé

Tabela 2.02 – Escolaridade e atividades ocupacionais dos moradores de São Tomé

Tabela 2.03 – Procedência e tempo de residência na comunidade de Nova Estrela

Tabela 2.04 – Escolaridade e atividades ocupacionais dos moradores de Nova Estrela

Tabela 3.01 – Listagem das categorias de elementos, siglas e cores

Tabela 3.02 – Comparação dos diagramas em função das relações interdisciplinares

## LISTA DE QUADROS

Quadro 2.01 – Fluxograma de perguntas para o diálogo semi-estruturado

Quadro 3.01 – Problemas ambientais apontados pelas comunidades de Nova Estrela e São Tomé

Quadro 3.02 – Problemas de saúde apontados pelas comunidades de Nova Estrela e São Tomé

Quadro 3.03 – Problemas de trabalho e renda apontados pelas comunidades de Nova Estrela e São Tomé

Quadro 3.04 – Problemas sociais apontados pelas comunidades de Nova Estrela e São Tomé

Quadro 3.05 – Principais problemas ambientais, suas causas e soluções

Quadro 3.06 – Principais problemas de saúde, suas causas e soluções

Quadro 3.07 – Os diagramas e seus ciclos de retroação

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 3.01 – Distribuição do número de elementos das representações diagramáticas por categoria

## SUMÁRIO

|   |           |
|---|-----------|
| <b>INTRODUÇÃO</b> .....   | <b>4</b>  |
| <b>1 DOS MARCOS CONCEITUAIS À BASE METODOLÓGICA</b> .....   | <b>10</b> |
| 1.1 ABORDAGENS CIENTÍFICAS PARA AO ESTUDO DOS<br>PROBLEMAS ATUAIS DE SAÚDE E MEIO AMBIENTE .....  | 10        |
| 1.1.1 Abordagem transdisciplinar.....   | 11        |
| 1.1.2 Ciência Pós-normal.....   | 14        |
| 1.1.3 Abordagem ecossistêmica em saúde humana .....   | 15        |
| 1.1.4 Abordagem sistêmica.....  | 18        |
| 1.1.5 Os pontos de convergência das abordagens .....  | 23        |
| 1.2 REPRESENTAÇÕES DIAGRAMÁTICAS DE SISTEMAS<br>SOCIOAMBIENTAIS COMO FERRAMENTA DE DIAGNÓSTICO<br>EM PROBLEMÁTICAS DE SAÚDE E MEIO AMBIENTE ..... | 25        |
| 1.2.1 Engenharia de conhecimento e suas bases para<br>a modelização .....   | 26        |
| 1.2.1.1 <i>Afinal, o que é conhecimento?</i> .....  | 29        |
| 1.2.1.2 <i>E o que são modelos?</i> .....   | 31        |
| 1.2.2 Representações diagramáticas de sistemas socioambientais .....  | 32        |
| <b>2 ONDE E COMO SE DESENVOLVEU A PESQUISA</b> .....  | <b>37</b> |
| 2.1 CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO DE ESTUDO.....   | 37        |
| 2.1.1 Biologia e Geografia da Amazônia Brasileira .....   | 37        |
| 2.1.2 Políticas e processo de ocupação amazônica da<br>segunda metade do século XX.....   | 38        |
| 2.1.3 A agricultura familiar na Amazônia .....  | 43        |
| 2.1.3.1 <i>Pequenos produtores nativos</i> .....  | 43        |
| 2.1.3.2 <i>Colonos imigrantes</i> .....   | 45        |
| 2.2 AMAZÔNIA NO ESTADO DO PARÁ.....   | 46        |
| 2.2.1 Comunidades amazônicas no Médio Tapajós .....   | 47        |
| 2.2.1.1 <i>São Tomé</i> .....   | 48        |
| 2.2.1.2 <i>Nova Estrela</i> .....   | 51        |
| 2.3 ABORDAGEM METODOLÓGICA DA PESQUISA.....   | 54        |
| 2.3.1 Seleção dos grupos representativos das comunidades<br>locais .....  | 56        |
| 2.3.2 Caracterização da metodologia de modelagem<br>de sistemas socioambientais por representação diagramática.....                               | 57        |
| 2.3.3 Identificação da problemática de saúde e ambiente sob a<br>perspectiva dos especialistas .....  | 60        |
| 2.3.4. Identificação da problemática de saúde e ambiente sob<br>a perspectiva das comunidades locais .....  | 60        |
| 2.3.4.1 <i>Tempestade de idéias</i> .....   | 61        |

|  |            |
|--|------------|
| 2.3.4.2 <i>Diálogo semi-estruturado</i> .....  | 62         |
| 2.3.4.3 <i>Jogo de palavras</i> .....  | 65         |
| 2.3.4.4 <i>Formalização do jogo de palavras em representação diagramática</i> .....                                    | 67         |
| <b>3 ESTUDO DE CASO</b> .....  | <b>68</b>  |
| 3.1 O PROJETO PLUPH E A DELIMITAÇÃO DA PROBLEMÁTICA DE SAÚDE E MEIO AMBIENTE NO MÉDIO TAPAJÓS PELOS ESPECIALISTAS..... | 68         |
| 3.1.1 Representação diagramática da problemática de saúde e ambiente proposta e investigada pelo projeto PLUPH .....   | 74         |
| 3.1.1.1 <i>Projeto PLUPH como eixo dinamizador de mudanças</i> .....   | 75         |
| 3.1.1.2 <i>Relações conflitantes e lacunas de conhecimento</i> .....   | 76         |
| 3.2 A PROBLEMÁTICA SOCIOAMBIENTAL SOB A PERSPECTIVA DAS COMUNIDADES LOCAIS .....                                       | 77         |
| 3.2.1 Homens de Nova Estrela .....   | 78         |
| 3.2.2 Mulheres de Nova Estrela .....   | 79         |
| 3.2.3 Homens de São Tomé .....   | 81         |
| 3.2.4 Mulheres de São Tomé .....   | 82         |
| 3.2.5 Conhecendo os principais problemas locais.....   | 83         |
| 3.2.5.1 <i>Problemas do meio ambiente</i> .....  | 84         |
| 3.2.5.2 <i>Problemas de saúde</i> .....  | 85         |
| 3.2.5.3 <i>Problemas relacionados a trabalho e renda</i> .....   | 86         |
| 3.2.5.4 <i>Problemas sociais</i> .....   | 87         |
| 3.3 ANÁLISE INTEGRADA DAS PERCEPÇÕES ESPECIALISTA E LOCAL.....   | 90         |
| 3.3.1 Análise das causas e medidas de solução para os problemas ambientais e de saúde.....                             | 90         |
| 3.3.1.1 <i>Problemas ambientais</i> .....  | 90         |
| 3.3.1.2 <i>Problemas de saúde</i> .....  | 93         |
| 3.3.1.3 <i>Análise cruzada dos problemas ambientais e de saúde</i> .....   | 95         |
| 3.3.2 Análise estrutural dos diagramas.....  | 95         |
| 3.3.2.1 <i>Distribuição dos elementos em categorias</i> .....  | 95         |
| 3.3.2.2 <i>Relações e ciclos de amplificação e estabilização</i> .....   | 97         |
| 3.3.2.3 <i>Relações multidimensionais ou interdisciplinares</i> .....  | 102        |
| <b>4 DISCUSSÃO</b> .....   | <b>104</b> |
| 4.1 DA METODOLOGIA UTILIZADA.....  | 104        |
| 4.1.1 O primeiro passo para aproximar saberes e permitir a transdisciplinaridade .....                                 | 104        |
| 4.1.2 A contribuição da metodologia para a participação .....  | 106        |
| 4.1.3 Para quem são as representações diagramáticas? .....   | 107        |
| 4.1.4 Fidedignidade das representações diagramáticas .....   | 108        |
| 4.1.5 Indicativos para aperfeiçoamento da metodologia de representação diagramática.....                               | 110        |

|   |            |
|---|------------|
| 4.2 DOS RESULTADOS OBSERVADOS .....   | 113        |
| 4.2.1 Atores diferentes, olhares e agendas distintos! .....   | 113        |
| 4.2.1.1 <i>Diferenças nas questões do meio ambiente</i> .....   | 114        |
| 4.2.1.2 <i>Diferenças nas questões de trabalho e renda</i> .....  | 115        |
| 4.2.1.3 <i>Diferenças nas questões de saúde</i> .....   | 116        |
| 4.2.1.4 <i>Diferenças nas questões sociais</i> .....  | 117        |
| 4.2.2 Conciliando as agendas: inclusão das percepções locais desde<br>a formulação do problema à execução do Projeto..... | 118        |
| 4.2.3 Trabalhando com os grupos sociais .....   | 122        |
| 4.2.4 Explorando as transversalidades entre as dimensões por meio das<br>representações diagramáticas.....                | 124        |
| 4.3 UMA PROPOSTA PARA A UTILIZAÇÃO DAS REPRESENTAÇÕES<br>DIAGRAMÁTICAS NO PROJETO PLUPH.....                              | 125        |
| <b>CONCLUSÃO .....</b>  | <b>127</b> |
| <b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>   | <b>132</b> |

## INTRODUÇÃO

A complexificação da realidade tem sinalizado para a necessidade de novas maneiras de abordá-la. Como bem diz Morin (2000a), vivemos numa realidade multidimensional, simultaneamente econômica, psicológica, mitológica, sociológica, mas estudamos estas dimensões separadamente, ao invés de focarmos em suas correlações e interdependências. Essa lógica de separação nos torna, talvez, mais lúcidos sobre uma pequena parte separada do todo, mas, em contrapartida, nos torna cegos ou míopes sobre a relação entre a parte e o seu contexto (*idem ibidem*). A multidimensionalidade implica na coexistência do biológico, físico, com o cultural, humano. Resultado disso é que não faz mais sentido separar as ciências sociais das ciências naturais, muito menos lançar tudo que não segue os padrões metodológicos e epistemológicos da “ciência” no campo da irracionalidade (SANTOS, 1995). A transição para uma nova racionalidade científica depende da superação das barreiras epistemológicas, metodológicas e conceituais que freiam a inclusão do pensamento do todo, do complexo, e o reconhecimento da legitimidade de outras formas de conhecimento.

A partir do momento em que a ciência moderna ocupou patamar de paradigma científico hegemônico, passou a definir o que é ciência e o que é conhecimento. Por trás desse paradigma reside uma racionalidade científica totalitária que admite variedade interna, mas se opõe a duas formas de conhecimento ditas não-científicas e, portanto, irracionais: o senso comum e as humanidades (SANTOS, 1995). Resultado disso é o extermínio de muitos conhecimentos alternativos e sua marginalização no debate científico (BAVARESCO, 2009). Acrescente-se ainda: ao receberem o rótulo de “alternativos”, esses conhecimentos soam como se fossem secundários, complementares, coadjuvantes e a ciência moderna sempre principal.

A fim de superar os deslizos da racionalidade científica predominante, propõem-se abordagens científicas que buscam vencer a hiperespecialização e a fragmentação em favor de processos de comunicação dialógica entre comunidades científicas e destas com a sociedade, reconhecendo desde então o valor do intercâmbio de saberes e das mais variadas formas de representação de uma realidade (FLORIANI, 2000). Segundo Santos (2002), a lógica da monocultura do saber e do rigor científico tem de ser questionada pela identificação de outros saberes e de outros critérios de rigor. Todos os saberes são incompletos e disso decorre a possibilidade de diálogo e disputa epistemológica entre os

diferentes saberes. Além da possibilidade de diálogo, disputa e confronto entre as variadas formas de conhecimento, o chamado diálogo intercientífico (LITTLE, 2006) entre os conhecimentos “científicos” e “não-científicos” pode gerar conhecimentos híbridos, em que se compartilham características das duas categorias.

Os sistemas socioambientais figuram exemplos concretos de problemáticas que requerem análises multidimensionais e integradoras das diversas áreas de conhecimento e das categorias de saberes, em substituição ao paradigma científico predominante.

Nos sistemas socioambientais, qualquer isolamento dos componentes sociais e ecológicos é entendido como medida arbitrária e artificializadora (WALTNER-TOEWS et al., 2005) e, da mesma forma, a inobservância das múltiplas perspectivas de interpretação de uma problemática de abrangência sistêmica gera impressões parciais e imprecisas de seu real funcionamento dinâmico (WALTNER-TOEWS et al., 2003). Com base nisso, é inequívoco afirmar que o estudo desses sistemas merece ser desenvolvido sob uma abordagem tendente a ampliar o conhecimento científico através de intercâmbios entre os saberes disciplinares, como também destes com os saberes locais, num esforço transdisciplinar.

Motivado por essa problemática, o presente trabalho esboçou uma tentativa de exercitar a pesquisa sob as perspectivas de dois sistemas de conhecimento, os saberes “científicos”, ou especialistas, e “não-científicos”, ou locais, no contexto do Projeto PLUPH (*Poor land use, poor health*). O PLUPH consiste numa proposta de pesquisa-ação na região do Médio Tapajós, Amazônia Brasileira, em que se busca prevenir duas enfermidades (contaminação mercurial e Doença de Chagas) por meio de ações compatíveis com a realidade ambiental e das comunidades locais.

Considera-se que o requisito para isso é conhecer a realidade local sob diferentes perspectivas e saberes, a fim de permitir o diálogo de saberes, a participação equânime dos atores envolvidos e a superação da fronteira disciplinar pelo horizonte da transdisciplinaridade. Na presente pesquisa, por um lado se encontra o componente metodológico proposto para investigar e representar os saberes especialistas e locais. Com esse exercício, foi possível identificar as potencialidades, vantagens e também alguns problemas intrínsecos à metodologia inovadora utilizada na pesquisa, levantar no meio acadêmico as dificuldades percebidas para praticar ciência alternativa à racionalidade disciplinar e prospectar alguns caminhos para o aperfeiçoamento de ferramentas que



viabilizem essa prática. Por outro lado, a investigação de uma realidade socioambiental com base nos olhares endógenos e exógenos, ou especialistas e locais, permitiu refletir sobre os pontos de convergência e divergência entre esses conhecimentos, sugerir alguns caminhos para pesquisa pelo PLUPH e fornecer instrumentos representativos dos diversos conhecimentos que poderão servir para a comunicação dialógica e a confrontação de saberes.

#### QUESTÕES NORTEADORAS

- A) Como são caracterizados os conhecimentos dos especialistas e dos grupos sociais locais sobre a realidade socioambiental da região de estudo do PLUPH?
- B) Quais são as contribuições e as limitações da metodologia empregada para investigar, representar e analisar esses conhecimentos?

#### RELEVÂNCIA DA PESQUISA

Muito se fala em emergência de novo paradigma científico e são incontáveis as abordagens científicas propostas como formas alternativas à racionalidade disciplinar e totalitária da ciência moderna, mostrando que as barreiras conceituais para a transição paradigmática já estão em superação. Ocorre, no entanto, que a validade de qualquer proposta, por maior que seja sua riqueza conceitual, depende de uma base metodológica, sem a qual seria uma proposta vazia, conforme explica Nicolescu (1999).

O presente estudo foi balizado em referências conceituais de algumas dessas abordagens para testar uma metodologia utilizada em algumas pesquisas com intenção transdisciplinar, não somente para buscar o acesso à diversidade de saberes e ao entendimento multidimensional ou do todo. Há também o objetivo de identificar, discutir e expor ao meio acadêmico as dificuldades, imperfeições, demandas atribuídas à metodologia que podem ser utilizadas num processo de reflexão acerca do alicerce metodológico adequado para a prática de uma racionalidade científica em que se pretende inserir o diálogo de saberes e o pensamento sistêmico da realidade. O diálogo de saberes implica na participação das pessoas no processo de produção de suas condições de existência; é o encontro entre a vida e o conhecimento, a confluência de identidades e saberes. No diálogo de saberes, ocorre o encontro de disciplinas, de tradições e de conhecimentos práticos do cotidiano (LEFF, 2001). Por sua vez, o pensamento sistêmico pressupõe o estudo da

totalidade. Neste, o conhecimento das partes depende do conhecimento do todo (contexto) a que elas pertencem, assim como o conhecimento do todo depende de conhecer as partes que o compõe. Ao conjunto de partes diferentes, produtos de qualidades imperceptíveis, caso as partes fossem analisadas individualmente, dá-se o nome de sistema (MORIN, 2000a).

O Projeto PLUPH foi cenário ideal para desenvolvimento da presente pesquisa. Por estar em fase de implantação, ainda não se sabia muito dos conhecimentos das comunidades parceiras do projeto sobre sua própria realidade. O conhecimento do sistema socioambiental local era, até então, construído basicamente pelos saberes especialistas. Abriu-se oportunidade para o início de um exercício da transdisciplinaridade, buscando diagnosticar a mesma realidade sob os olhares de quem nela vive.

A investigação da realidade socioambiental local não tem como utilidade meramente o “conhecimento do conhecimento”, mas vai além disso, pois objetiva o reconhecimento e a incorporação de outros conhecimentos, especialmente os locais, na agenda do projeto, a fim de reduzir os riscos de insucesso nas intervenções e no entendimento do sistema em estudo. A justificativa para isso é que o projeto envolve não somente a pesquisa investigativa, mas também possui forte viés de ação/intervenção que não prescinde do comprometimento da população local.

O exercício de pesquisa que concilie uma abordagem de “fora para dentro”, com uma abordagem de “dentro para fora” serve inclusive para mudar a postura de que a Amazônia é objeto de intervenção, em vez de um lugar que pertence às pessoas que moram lá (LITTLE, 2004). Projetos de pesquisa-ação são muito inovadores por tentarem agregar valor prático, social e concreto à pesquisa. Por outro lado, devem ser desenvolvidos com muita cautela, pois, se forem propostos nos moldes de um problema fechado e de soluções pré-definidas, tendem a ser contaminados por indagações do tipo “O que fazer com a Amazônia?”, dando menor importância ao fato de que são as próprias populações residentes que teriam de tomar decisões de acordo com suas prioridades. Nesse sentido, Little (2004) adverte que, por mais bem intencionado que seja, o projeto que desenha soluções com base nos problemas que seus especialistas priorizam, pode acabar sendo confundido com uma tentativa de controle da região e de seus habitantes.

Em contrapartida, a abertura de oportunidades de manifestação dos saberes locais encoraja as comunidades a identificarem seus próprios problemas e formularem soluções

para eles compatíveis com seus interesses, com suas culturas e com sua racionalidade própria (KRUG, 1984). Se a proposta do projeto é promover a sustentabilidade do ecossistema e a saúde humana com vistas à melhoria das condições de vida das populações humanas locais, sendo assim, um instrumento para o desenvolvimento de comunidade (DC), é imprescindível que em todos os seus passos seja garantida a participação. Participação justamente porque em contextos como esse há chance de existirem interesses e preocupações contraditórias e antagônicas entre aqueles que “expõem” o problema e “trazem” soluções e aqueles que vivem o problema e se apropriam (ou não) dessas soluções. Além disso, participação é o próprio processo de criação do homem ao pensar e agir sobre os desafios da natureza e sobre os desafios sociais, nos quais ele está situado. É uma questão a ser refletida e enfrentada por todos os grupos sociais para que possam penetrar as decisões que versam sobre suas condições básicas de existência (SOUZA, 1996).

## OBJETIVOS

O objetivo geral deste trabalho foi realizar uma análise comparativa sobre o contexto socioambiental da região do Médio Tapajós, com foco nas relações entre saúde e ambiente, sob as perspectivas dos especialistas do Projeto PLUPH e das comunidades locais envolvidas no projeto. Os objetivos específicos buscados ao longo da pesquisa são os seguintes:

- A) Selecionar uma metodologia de abordagem sistêmica e adaptá-la ao contexto de pesquisa, para representação das percepções locais e especialistas sobre a realidade socioambiental local, com foco nas relações entre saúde e ambiente;
- B) Identificar características exclusivas dos especialistas e de cada grupo social local e apontar divergências e convergências entre os grupos sociais das comunidades, entre as comunidades e entre especialistas e comunidades;
- C) Identificar as potencialidades e as limitações da metodologia quanto à utilização com as comunidades locais e quanto à sua contribuição para a pesquisa;
- D) Buscar a identificação de vantagens e deficiências do Projeto PLUPH em relação ao diagnóstico da problemática de estudo e à propositura de ações de intervenção, com base na comparação desses componentes com os assuntos prioritários e os principais interesses manifestados pelos grupos sociais locais;

E) Propor alguns caminhos de atuação de pesquisa e de utilização dos saberes locais em atividades futuras no Projeto PLUPH.

Esta dissertação está dividida em quatro capítulos. No **primeiro capítulo** é apresentado o alicerce teórico deste estudo, que envolve duas partes. A primeira parte consiste na reflexão teórica sobre quatro propostas de abordagem científica alternativas à disciplinar para o estudo de contextos socioambientais, principalmente nos temas de saúde e ambiente. A segunda parte contempla os componentes conceituais que embasaram o procedimento metodológico utilizado na presente pesquisa e se divide em duas seções: (i) engenharia do conhecimento e suas bases para modelização; (ii) representações diagramáticas de sistemas socioambientais.

O **segundo capítulo** é também dividido em duas partes. A primeira destina-se à contextualização da pesquisa na região de estudo, que começa com uma apresentação de elementos relevantes para a compreensão das condições ambientais, sociais e geopolíticas da Amazônia, seguida de uma caracterização de categorias sociais de populações rurais amazônicas pertinentes às comunidades contempladas no estudo e, por fim, termina na caracterização das comunidades amazônicas do Médio Tapajós, com a apresentação das referidas comunidades. A segunda parte abrange o procedimento metodológico utilizado na pesquisa, onde são apresentadas as atividades e ferramentas metodológicas de pesquisa de “laboratório” e de pesquisa de campo.

O **terceiro capítulo** consiste no estudo de caso em que se desenvolveu a presente pesquisa. Primeiramente, é apresentada a problemática de pesquisa do Projeto PLUPH, dentro da qual o presente trabalho se desenvolveu e que, além disso, reflete as percepções especialistas sobre as principais questões de saúde e ambiente na região de estudo. Em seguida, são apresentados e analisados os dados coletados na pesquisa.

O **quarto capítulo** é destinado à discussão sobre: (i) as limitações, vantagens e perspectivas de aperfeiçoamento da metodologia utilizada na pesquisa; (ii) os diagnósticos das percepções locais e especialista e suas possíveis implicações no âmbito do Projeto PLUPH; (iii) uma proposta para dar continuidade à utilização das representações diagramáticas no Projeto PLUPH.

## 1 DOS MARCOS CONCEITUAIS À BASE METODOLÓGICA

A dimensão conceitual deste trabalho foi elaborada sobre um alicerce constituído de quatro abordagens científicas aplicáveis ao estudo das realidades socioambientais envolvendo saúde e meio ambiente. Por sua vez, o componente metodológico desenvolvido na pesquisa teve como embasamento uma metodologia de modelagem de sistemas socioambientais utilizada em pesquisas de saúde e meio ambiente.

### 1.1 ABORDAGENS CIENTÍFICAS PARA AO ESTUDO DOS PROBLEMAS ATUAIS DE SAÚDE E MEIO AMBIENTE

Na safra atual das questões de saúde, encontram-se numerosos exemplos de problemáticas onde se combinam fatores como nível elevado de incertezas, relações com dimensões sociais, políticas, econômicas e de meio ambiente, necessidade de tomada de decisões, presença de interesses conflitantes e pluralidade de atores sociais. Nessas circunstâncias, surgem demandas de natureza conceitual, metodológica e epistemológica para a atividade científica. Um grande desafio para a ciência nesse contexto é traçar novas diretrizes de pesquisa investigativa e de intervenção que possuam, ao mesmo tempo, embasamento teórico sólido e elementos de ordem prática que a tornem exequível.

Diversas linhas de abordagem científica se estruturam em torno dessas problemáticas, cada uma com vieses característicos, mas notavelmente complementares e sobrepostas em alguns aspectos. Nesta primeira parte do capítulo, discorre-se acerca de quatro abordagens científicas alternativas à ciência disciplinar aplicáveis ao estudo de problemáticas de saúde e meio ambiente: (i) abordagem transdisciplinar; (ii) ciência pós-normal; (iii) abordagem ecossistêmica em saúde humana; e (iv) abordagem sistêmica. Apresentam-se as abordagens começando da mais abrangente, a transdisciplinaridade, pois suas características são contempladas nas demais abordagens e por isso é considerada ponto de convergência das propostas de estudo das problemáticas de saúde e meio ambiente alternativas à racionalidade disciplinar.

### 1.1.1 Abordagem transdisciplinar

O mundo da ciência, o mundo acadêmico, é o mundo das disciplinas. O avanço da ciência e da tecnologia é devido em boa parte à explosão da pesquisa disciplinar (CHAVES, 1998). Resultado disso foi a consolidação de um paradigma científico que supervaloriza as abordagens altamente especializadas e ao mesmo tempo restritas e fechadas em suas áreas do conhecimento. Segundo Morin (1999, p. 18-20), o conhecimento é um fenômeno multidimensional, simultaneamente físico, biológico, cerebral, mental, psicológico, cultural e social. A própria sistematização do conhecimento, gerada por esse paradigma científico, desconfigura o fenômeno do conhecimento, causando uma cisão entre a cultura geral (humanista) e a cultura das especializações (científica). O crescimento exponencial dos conhecimentos caracteriza a cultura científica. Para Morin (2005), esses conhecimentos foram aos poucos fechados em disciplinas e se apoderaram de linguagens formalizadas que afastaram o espírito (parte imaterial do ser humano, a inteligência e o pensamento em sua essência) de assimilá-los ou compreendê-los.

O conhecimento científico está fortemente organizado, mas, ao contrário da cultura humanista, organiza-se com base na formalização, que desencarna seres e coisas, na redução, que desintegra os fenômenos complexos em benefício dos seus componentes simples, e na disjunção, que destrói qualquer elo entre entidades separadas pela classificação. Esse modo de conhecimento opera a disjunção entre Natureza e Homem, que se tornam estranhos um ao outro, ou a redução do mais complexo ao menos complexo, isto é, a redução do humano ao biológico e do biológico ao físico (MORIN, 2005, p. 84).

A explosão do conhecimento é ao mesmo tempo avanço e tragédia. É avanço porque abre janelas de observação do mundo, mas é trágica porque condena a reflexão sobre o que é visto. Morin (2005) aponta que a rarefação da reflexão no saber científico se dá por seu caráter quantitativo, manipulador, parcelar e disjunto. Enquanto a reflexão liga um objeto particular ao conjunto do qual faz parte, e esse conjunto ao sujeito que reflete, torna-se impossível refletir sobre saberes despedaçados (*Ibid.*, p. 85).

A complexificação dos problemas contemporâneos tornou necessária a aproximação e associação gradual das disciplinas em diferentes níveis, do mais simples, o da multidisciplinaridade ao mais completo, o da transdisciplinaridade. Segundo Nicolescu (2000a), o primeiro nível (o multidisciplinar) ocorre em estudos de um objeto por várias disciplinas simultaneamente, mas isoladamente. O segundo nível é o interdisciplinar e diz respeito à transferência ou ao compartilhamento de métodos entre disciplinas ou áreas do conhecimento. Possui três implicações: (i) a formação de novas disciplinas; (ii) a inovação à

prática científica; e (iii) a modificação epistemológica, mediante a inclusão de novas formas de análise/pensamento científico. Por sua vez, a transdisciplinaridade ocorre em nível máximo de associação das disciplinas, mas a diferença essencial reside na sua finalidade em não permanecer inscrita na pesquisa disciplinar, ao passo que as contribuições das demais abordagens geram um enriquecimento restrito à fronteira disciplinar.

Cabe ressaltar que a transdisciplinaridade não se impõe como uma nova disciplina para substituir a abordagem disciplinar. Segundo Nicolescu (2000a), a transdisciplinaridade e a abordagem disciplinar não são antagonistas, mas complementares. O conhecimento disciplinar subsidia a transdisciplinaridade e esta tem um papel de ressignificar, repensar a abordagem disciplinar.

Para Pena-Vega (2008), a transdisciplinaridade é concebida como procedente diretamente da totalidade, o que supõe desde o início o anunciado de um ponto de vista que perpassa por todos os pontos de vista disciplinares. A menção à totalidade, nesse contexto, não remete ao conhecimento exaustivo do todo, pois todo pensamento é necessariamente incompleto (*idem ibidem*).

Segundo Umman (2007, p. 57), a transdisciplinaridade surge como alternativa com a qual se procura ultrapassar as barreiras que tornaram a ciência meio estéril em que se valoriza a super especialização, em que se formam sujeitos que sabem muito de quase nada e se foca em fragmentos não contextualizados da realidade. No campo transdisciplinar considera-se não somente a integração das áreas de conhecimento e a superação das fronteiras disciplinares, mas também a transcendência do conhecimento especialista. Conforme Nicolescu (1999; 2000a):

Transdisciplinaridade diz respeito àquilo que está ao mesmo tempo entre as disciplinas, através das diferentes disciplinas e além de qualquer disciplina. Seu objetivo é a compreensão do mundo presente, para o qual um dos imperativos é a unidade do conhecimento.

Podemos extrair dois componentes fundamentais para a prática transdisciplinar. Primeiro, o conhecimento *entre as disciplinas e através delas* é buscado por meio da atuação sinérgica das áreas de conhecimento. Segundo, o conhecimento *além de qualquer disciplina* é alcançado com a inclusão das percepções sobre o real, sejam elas advindas de pensamentos de especialistas ou não-especialistas.

Nicolescu (2000a) aponta que o interesse da ciência transdisciplinar é alcançar o entendimento da dinâmica gerada entre os vários níveis de realidade ao mesmo tempo, diferentemente da abordagem disciplinar, que restringe seu campo de atuação ao estudo de um único nível de realidade isoladamente. O autor bem adverte que ser transdisciplinar não significa excluir a ciência disciplinar, até mesmo porque esta é indispensável para a descoberta da dinâmica que a transdisciplinaridade se propõe a explorar. Para concluir essa idéia, Morin (2000b, p. 138) defende que a ascensão da transdisciplinaridade depende de um paradigma que permita distinguir, separar, opor, e, portanto, dividir os domínios científicos (as disciplinas), mas que possa fazê-los se comunicarem sem operar a redução. É preciso, portanto, um paradigma da complexidade, que, ao mesmo tempo, separe e associe, que conceba os níveis de emergência da realidade sem os reduzir às unidades elementares e às leis gerais.

Ao considerar a transcendência das fronteiras do conhecimento científico, o paradigma da transdisciplinaridade é simpático à ecologia de saberes (SANTOS, 2002). Baseada na idéia de que cada gênero de pensamento é uma abstração incapaz de abranger uma realidade por completo, a ecologia dos saberes questiona a lógica da monocultura do saber e do rigor científico e sugere a identificação de outros saberes e de outros critérios de rigor. Como não há ignorância em geral, nem saber em geral, e por isso os diversos tipos de saberes superam, cada um, apenas parcialmente as lacunas de conhecimento, o entendimento do real será mais completo se viabilizar o diálogo entre os saberes (SANTOS, 2006). Floriani (2000) confirma essa idéia, ao afirmar que na abordagem transdisciplinar todo saber é relativizado por outro, uma vez que constituem formas de representação da realidade e não seu retrato ou reprodução fiel.

No campo do sujeito, a transdisciplinaridade defende a aproximação das ciências com o ente humano, a fim de resgatar o valor do conhecimento derivado das experiências sociais e empíricas (SANTOS, 1995). Aplicando essa linha de argumentação em contextos de pesquisa, Mourão (2005) aponta que a valorização do saber local tende a despertar sentimento de identidade e pertencimento nas pessoas em relação à problemática investigada. Resultado provável desse processo é a participação ativa dos grupos sociais locais na formação de decisões legítimas e negociadas entre especialistas e população local. No processo de construção e discussão do conhecimento, a coexistência de conhecimentos locais e especialistas abre novas perspectivas de reflexão e ação, podendo incluir ou modificar as diretrizes de pesquisa nas agendas dos especialistas e criar novos marcos teórico-conceituais de um cenário em estudo (PAIM et al, 2000).



### 1.1.2 Ciência Pós-normal

Embora o termo não seja ideal, pois se confunde com a conotação genérica utilizada por Kuhn (1962) para se referir a toda e qualquer ciência que emerge contestando uma ciência aceita e praticada em dado momento, a chamada ciência pós-normal para o estudo de problemáticas de saúde e meio ambiente é uma entre as mais discutidas abordagens alternativas à disciplinar.

Conforme Funtowicz & Ravetz (1994; 1997), a ciência pós-normal surgiu como proposta de abordagem científica para complementar – mas não substituir – os métodos científicos tradicionais na investigação de problemáticas de saúde marcadas por incertezas de diversos tipos e elevado número de decisões em jogo. Também se incorpora ao conceito original de ciência pós-normal o atributo da vulnerabilidade social, caracterizado pelo risco de preterição de determinados grupos sociais nas discussões e decisões para o solucionamento dos problemas locais (PALMA & MATTOS, 2001).

Na abordagem tradicional, os objetos de estudo são elucidados segundo um padrão investigativo do tipo resolução de quebra-cabeças, em que o conjunto de fenômenos é fragmentado em elementos examinados isoladamente (FUNTOWICZ & RAVETZ, 1997). Reduzem-se suas relações ao aspecto unidimensional e disciplinar – biológico, no tocante às questões de saúde –, desconsiderando-se as variáveis históricas e sociais e imputando ao indivíduo a responsabilidade pela ocorrência do problema (PALMA & MATTOS, 2001).

A redução dos vínculos entre sociedade e os processos de saúde-doença implica no destaque a estudos de caso pontuais e em propostas de promoção de saúde focadas majoritariamente no indivíduo. Em consequência disso, oculta-se o caráter coletivo e social da epidemiologia, comprometendo-se o entendimento dos perfis de saúde das populações humanas e focando-se nas relações de causalidade das doenças em nível individual (BARATA, 2005).

A motivação para pesquisa científica na abordagem pós-normal não é reduzida à simples curiosidade da comunidade de cientistas sobre a dinâmica de determinados eventos no mundo biológico, físico e humano. Ao invés disso, a ciência pós-normal se propõe a investigar e solucionar problemas com importância real para determinada população (FUNTOWICZ & RAVETZ, 1994).

Na ciência pós-normal, são resgatadas as características multidimensionais e os aspectos sociais dos processos saúde-doença. A presença de elevado grau de incerteza nesses processos torna evidente a pluralidade de disciplinas necessárias para elucidá-los (PALMA & MATTOS, 2001), fazendo-se nesse ponto presente a consideração de seus aspectos sociais, ambientais, biológicos, históricos, econômicos e culturais.

As incertezas não implicam somente na variedade de disciplinas ou dimensões, mas também na pluralidade de perspectivas legítimas sobre a problemática global em estudo (uma abordagem transdisciplinar). A existência de perguntas e questões de investigação indecifráveis com base exclusivamente em argumentos científicos obriga a ciência a considerar relevantes os conhecimentos e percepções sociais formados historicamente ou culturalmente pelos grupos sociais locais (FUNTOWICZ & RAVETZ, 1997). As situações investigadas pela ciência pós-normal extrapolam o caráter meramente científico ou especialista também por estarem circunscritas a questões políticas e sociais que implicam tomadas de decisões. Entende-se por decisões em jogo os custos, benefícios, interesses e compromissos dos vários grupos sociais envolvidos numa questão (*idem ibidem*).

Esses fatores aproximam a ciência pós-normal a uma proposta mais humanista, em que se busca o conhecimento contextualizado às condições locais. Garante-se com isso a participação das pessoas que não se incluem entre os especialistas ou cientistas, mas que estão envolvidas direta ou indiretamente no contexto investigativo. Para Palma & Mattos (2001), o grupo de “não-especialistas” contribui com saber prático, ou saber local, e com percepções das condições locais que podem detectar dados relevantes para o diagnóstico do contexto em estudo e para a resolução dos problemas identificados. Para a ciência pós-normal, os conhecimentos locais (dos não-especialistas) e científicos (dos especialistas) devem ser encarados como complementares, se apoiando e fortalecendo mutuamente (FUNTOWICZ & RAVETZ, 1997).

### 1.1.3 Abordagem ecossistêmica em saúde humana

Os primeiros estudos em abordagem ecossistêmica ou enfoque ecossistêmico surgiram com a ocorrência de problemas de ordem prática vividos nos Estados Unidos e Canadá, com a degradação ambiental dos ecossistemas adjacentes aos Grandes Lagos. Os dois países foram deparados com o ônus ambiental provocado pelo progresso econômico em detrimento da integridade dos ecossistemas e também com o risco à saúde das populações que ali habitavam (GÓMEZ & MINAYO, 2006; FORGET & LEBEL, 2001).

Experiências dessa natureza implicaram em duas observações marcantes para o surgimento da abordagem ecossistêmica. A primeira delas é o reconhecimento de que os estudos teóricos disciplinares são insuficientes para compreender problemas concretos de natureza multidimensional (GÓMEZ & MINAYO, 2006). Para superar as limitações da abordagem disciplinar, mostrou-se necessária a aplicação de diferentes áreas do conhecimento para compreender essas questões. A segunda observação consiste na consideração de que o envolvimento de atores-chave da sociedade, tais como cidadãos, gestores, autoridades e empresários é imprescindível para o êxito das propostas de solução e intervenção sobre os problemas identificados pelos cientistas (*idem ibidem*). Isso se faz somente se a ciência admitir a legitimidade das percepções e dos conhecimentos de pessoas alheias à comunidade científica, mas envolvidas nos cenários em estudo.

Consoante às idéias de Gómez & Minayo (2006), a abordagem ecossistêmica se formalizou como estratégia transdisciplinar de investigação teórica e atividade prática dos processos atuais envolvendo o binômio saúde-doença. Para esses autores, suas finalidades principais são a integração das percepções e análises dos atores-chave sobre as problemáticas de saúde e meio ambiente, a formulação coletiva de soluções, o comprometimento para com elas e o desenvolvimento de conhecimentos sobre as relações entre saúde e ambiente com base em realidades concretas. Para Neudoerffer et al (2005) a abordagem ecossistêmica em saúde humana visa precipuamente substituir medidas curativas por intervenções capazes de efetivar um controle preventivo das doenças. O principal objetivo da abordagem ecossistêmica é promover a saúde e o bem-estar humano simultaneamente à manutenção da integridade do ecossistema (FORGET & LEBEL, 2001; LEBEL, 2003).

Segundo Lebel (2003, p. 6), a abordagem ecossistêmica se apóia em três pilares essenciais, quais sejam: (i) transdisciplinaridade – para gerar entendimento inclusivo dos problemas de saúde relacionados às condições do ecossistema; (ii) participação – para alcançar consenso e cooperação, não apenas dentro da comunidade científica e dos grupos sociais envolvidos, mas também entre ambos; e (iii) equidade – para garantir a expressão dos saberes e percepções dos atores e grupos sociais para o entendimento da problemática, para o processo decisório e para o manejo e uso de recursos. O componente transdisciplinar da abordagem ecossistêmica não é somente base conceitual ou ideológica, mas consiste, segundo Gómez & Minayo (2006), em exigência epistemológica para lidar com a complexidade das interações dos eixos ambiental, social e econômico, seja para diagnosticar problemas, seja para formular caminhos de solução.

Por dedução, estão embutidas na transdisciplinaridade a participação e a equidade, já que ambas são essenciais para a expressão de todos os tipos de conhecimento sobre uma problemática em estudo. A participação dos atores-chave é baseada na premissa de que o envolvimento desses grupos é essencial para o sucesso do projeto de pesquisa, para que se tenham boas informações do conhecimento, das necessidades e das preocupações locais (FORGET & LEBEL, 2001). Sua prática no enfoque ecossistêmico permite o desenvolvimento de novos conhecimentos sobre os processos saúde-doença com base na vivência das pessoas neles inseridas direta ou indiretamente. Ainda, de acordo com as idéias de Gómez & Minayo (2006), o componente de participação tem viés de empoderamento das comunidades para realizar ações sob a perspectiva holística e ecológica da promoção da saúde.

A equidade tem foco no gênero, em que se busca valorizar homens e mulheres nos papéis diferenciais que desempenham na configuração e no solucionamento de problemas socioambientais. Segundo Gómez & Minayo (2006), além de gênero, em estruturas sociais mais complexas incluem-se outras categorias de equidade, em função de variáveis como classe social, idade e religião. A equidade deve, portanto, abranger todos os grupos sociais, especialistas e não-especialistas, capazes de se manifestar diferentemente diante de um contexto socioambiental. Na abordagem ecossistêmica, a concessão de iguais condições para manifestação dos diferentes saberes, habilita os pesquisadores de diversos domínios disciplinares e os atores sociais a compartilhar percepções sobre um problema de saúde e meio ambiente, preservando, ao mesmo tempo, a riqueza de conhecimento de suas respectivas áreas de atuação. Ademais, no âmbito dos saberes especialistas, induz a atuação sinérgica das áreas de conhecimento e, conseqüentemente, a adoção de uma linguagem comum às diferentes disciplinas científicas (LEBEL, 2003, p. 7-8).

No enfoque ecossistêmico, a saúde é elemento de importância central para o desenvolvimento e se aplica nos termos da integridade e capacidade de resiliência dos ecossistemas (saúde do ecossistema) e do bem-estar humano (saúde humana) (FORGET & LEBEL, 2001). A saúde do ecossistema é influenciada pelas condições ecológicas do meio ambiente e por fatores humanos, como atividade agrícola, ocupação territorial e produção industrial. Por sua vez, o perfil de saúde de uma população humana depende da qualidade dos ecossistemas para prover recursos naturais de qualidade e de fatores socioeconômicos, como hábitos de vida das pessoas, medidas preventivas e curativas para as doenças, serviços de saúde e saneamento, condições de moradia e acesso a alimentos de qualidade.

A influência recíproca das variáveis biológicas e socioeconômicas torna a saúde ecossistêmica e a humana indissociáveis e interdependentes. Por esse motivo, no enfoque ecossistêmico, todo processo saúde-doença é analisado sob os prismas do meio ambiente, da economia e da comunidade envolvida, os três discutidos conjuntamente e com iguais níveis de importância (FORGET & LEBEL, 2001).

A prática da abordagem ecossistêmica depende da superação de barreiras metodológicas. Para Gómez & Minayo (2006), os desafios dessa ordem abrangem mudança de enfoque disciplinar para a transdisciplinaridade, criação de linguagem comum a todos os atores envolvidos, integração de dados, transposição do enfoque ecossistêmico para as políticas públicas, participação disseminada de todos os agentes sociais envolvidos na problemática e superação da mera acumulação de dados e conhecimento, para o delineamento de soluções e estratégias de intervenção viáveis. Conforme os mesmos autores, a prática da abordagem ecossistêmica demanda também o mapeamento dos processos que incorrem direta ou indiretamente nos problemas ambientais e de saúde, bem como a delimitação do universo de investigação e intervenção com o reconhecimento dos principais problemas concretos – e não de interesse exclusivamente científico – a serem estudados.

#### 1.1.4 Abordagem sistêmica

Uma das formas de se estudar problemas de saúde e meio ambiente é compreendê-los nos termos de sistemas. Um sistema é a representação de uma situação e consiste em conjunto de elementos ligados na forma de uma unidade organizada (GITAU, 2001). Os elementos são representações de fenômenos, enquanto as ligações entre eles representam as relações de influência de uns sobre os outros, seja na dinâmica real do sistema, seja segundo as percepções humanas.

Segundo Capra (1996), foi na ciência do século XX que a abordagem sistêmica se apresentou de forma estruturada. As primeiras manifestações do pensamento sistêmico se deram no campo das ciências biológicas, com a defesa de que as propriedades essenciais de um organismo são propriedades do todo de que nenhuma das partes possui, uma vez que surgem das interações e das relações entre elas. Essas propriedades são eliminadas quando o sistema é segmentado, física ou teoricamente, em elementos isolados. Os elementos do sistema são distinguíveis uns dos outros, entretanto, não podem ser vistos como partes isoladas. Da mesma forma, o sistema não pode ser compreendido como a

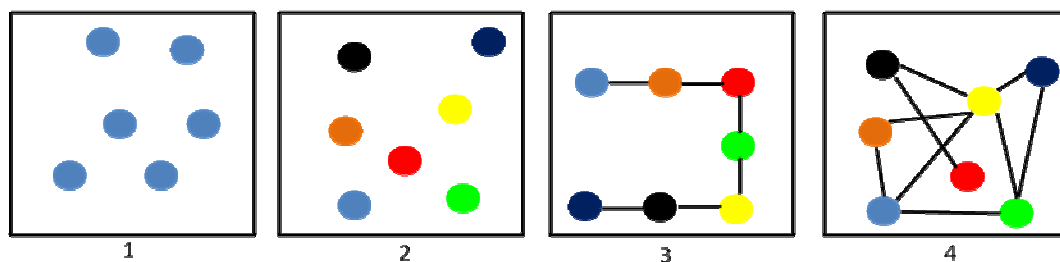
mera soma das partes, pois esta não garante as propriedades emergentes das interações dos elementos e da organização do conjunto. No pensamento sistêmico, as partes podem ser entendidas somente a partir da organização do todo. A lógica por trás dessa afirmação é a da contextualização, que exige o posicionamento do elemento em seu contexto mais amplo antes de estudá-lo, ao invés de isolá-lo para depois entendê-lo.

Vasconcellos (2002) atribui três pressupostos ao pensamento sistêmico: complexidade, instabilidade e intersubjetividade. Ao contextualizar um fenômeno, o observador pode visualizar as circunstâncias em que esse evento acontece e assim não verá mais um fenômeno isolado, mas uma teia de fenômenos recursivamente interligados; terá diante de si a complexidade do sistema. Ao investigar o dinamismo das relações presentes no sistema, o observador poderá visualizar um sistema em constante mudança e evolução, auto-organizador, sobre o qual deverá assumir a instabilidade, a imprevisibilidade, e a incontrolabilidade. Por fim, ao reconhecer sua participação na constituição da realidade e ao validar as possíveis realidades instaladas por distinções diferentes, o observador se inclui no sistema que distinguiu, passando a atuar num espaço de intersubjetividade que constitui com o sistema com que trabalha. Em enunciado simples, a intersubjetividade é nada mais que o reconhecimento de que não existe uma realidade independente de um observador (*Ibid.*, p. 102).

Ludwig von Bertalanffy foi estudioso de vanguarda do pensamento sistêmico na pesquisa científica. Em sua obra *Teoria Geral de Sistemas*, originalmente voltada à teoria biológica, defende que o ser vivo não deve ser visto como uma simples máquina estática, mas como algo intrinsecamente dinâmico e primordialmente ativo. Com essa linha de pensamento, a teoria geral de sistemas repercutiu amplamente em vários campos da ciência, podendo hoje ser compreendida como uma teoria da organização, cujos princípios gerais são aplicáveis a quaisquer sistemas, independentemente da natureza de seus elementos e relações (BRANCO, 1989, p. 56-61).

A Teoria Geral de Sistemas foi uma das primeiras escolas de pensamento que propôs modelos e modos alternativos aos métodos reducionistas da ciência disciplinar (WALTNER-TOEWS et al, 2002). A lógica dessa teoria enfatiza as conectividades, a contextualização e as retroalimentações, enquanto as questões de pesquisa sob sua ótica buscam elucidar interações, relações e padrões que caracterizam um sistema (BERTALANFFY, 1968 apud WALTNER-TOEWS et al, 2002).

Segundo Bertalanffy (1973), ao tratar os sistemas como complexos de elementos, é possível fazer três caracterizações: (i) de acordo com o número de elementos; (ii) de acordo com as espécies ou categorias de elementos; (iii) de acordo com as relações dos elementos (Figura 1.01). Na primeira e segunda caracterização, representadas pelos casos 1 e 2 da figura 1.01, o sistema pode ser compreendido como a soma de elementos isolados, sejam eles de mesma categoria (caso 1), ou de categorias distintas (caso 2). Na terceira caracterização, ilustrada nos casos 3 e 4, não somente os elementos devem ser compreendidos, mas também as relações entre eles. Nos dois primeiros casos, vigoram características somativas, que são aquelas que se mostram idênticas dentro e fora do complexo. Podem ser obtidas por meio da soma das características e do comportamento dos elementos isoladamente. Nos dois últimos, predominam características constitutivas, isto é, as que dependem das relações específicas no interior do complexo. Para compreender as características constitutivas, é preciso conhecer não somente as partes, mas também as relações entre as partes.



**Figura 1.01** – As diferentes representações dos sistemas complexos (adaptado de Bertalanffy, 1973)

Para Durand (1979) citado por Branco (1989, p. 65-66), a Teoria de Sistemas é regida por quatro conceitos fundamentais, quais sejam: (i) interação – os elementos do sistema se relacionam por ações recíprocas que modificam sua natureza e comportamento; (ii) totalidade – um sistema não é a soma de elementos, mas um todo não redutível a suas partes e que não apenas é sua forma global, mas dele emergem qualidades que inexistiam nas partes; (iii) organização – é o conceito central da sistêmica e indica o arranjo de relações entre componentes e indivíduos, produzindo uma unidade de organização detida de níveis de complexidade e propriedades particulares; (iv) complexidade – mede a riqueza de informações contidas num sistema, que não se define tão somente pela quantidade de elementos, mas em função da variedade de componentes arranjados em diferentes níveis hierárquicos e interconectados por diversas ligações funcionais e estruturais.

Cabe destacar que a organização inclui a tendência de rearranjo de estruturas e funções no sistema, de forma a atingir uma nova configuração estável, diante de alterações

que provocam o deslocamento do estado de equilíbrio (KAY, 2000). Essa capacidade de auto-organização torna um sistema flexível às interferências externas, permitindo rearranjos nas interações e na organização dos elementos. Dessa forma, um sistema pode apresentar diferentes configurações ao longo do tempo em resposta aos estímulos externos. É essa propriedade que confere ao sistema capacidade de resistir às interferências externas (WALTNER-TOEWS, 2004).

O estudo dos sistemas é embasado na complexidade. Segundo Chaves (1998), o termo remete-se a um todo entrelaçado, tecido em conjunto. Convém destacar que a complexidade não é antagônica à ordem e à clareza, nem um ensaio à completude. Na verdade, um dos princípios da complexidade é a incompletude do conhecimento. No lugar de conceder todas as informações sobre o fenômeno estudado, a complexidade opta pelo conhecimento multidimensional dos fenômenos. Busca, assim, o resgate das articulações entre todos os aspectos (sociais, biológicos, culturais, psíquicos) do conhecimento (MORIN, 2000a).

O termo sistema complexo refere-se a formas contextualizadas e interdisciplinares de organização do pensamento a respeito de uma realidade eco-social ou socioambiental na qual vive um grupo de pessoas. A presença do componente humano como agente central na definição e na delimitação de um sistema implica na impossibilidade de verificação, em formas objetivas, que a realidade é um sistema (WALTNER-TOEWS et al, 2002). Também por esse motivo, não há descrição correta e completa de um sistema complexo e é esse um dos pontos fundamentais que o distinguem de um sistema simples (WALTNER-TOEWS, 2004).

Os sistemas não se resumem a processos, nem a entidades estáticas. Substituindo esses extremos, Waltner-Toews (2004) define que os sistemas consistem em combinações de elementos que interagem entre si por meio de diferentes tipos de relações. Nessas relações, os fluxos de matéria, energia e informação estabelecem a comunicação e o controle recíproco entre os elementos. Em virtude dessas relações, os estímulos externos repercutem no sistema, mesmo que incidam pontualmente sobre um número restrito de elementos.

O estudo dos processos socioambientais sob o enfoque sistêmico pressupõe a mudança do foco nos objetos para o foco nas relações. Os próprios objetos são redes de



relações embutidas em redes maiores e a delimitação dos elementos passa a ter importância secundária em um sistema (CAPRA, 1996).

As relações investigadas nos sistemas são denominadas relações não-lineares. As relações lineares podem ser descritas por equações matemáticas, onde os elementos aumentam ou diminuem em quantidade constante por unidade de tempo. Por sua vez, nas relações não-lineares, os elementos são multiplicados ou divididos por coeficientes que podem ser funções de outros elementos, ou seja, os elementos influenciam uns aos outros sem necessariamente estabelecerem ligações diretas entre si (DE ROSNAY, 1975, p. 95). Além das relações não-lineares, a dinâmica dos sistemas é controlada por relações de retroalimentação positiva e negativa que perpassam escalas temporais e espaciais (DE ROSNAY, 1975; KAY, 2000, p. 135; MARTEN, 2007, p. 14; WALTNER-TOEWS et al., 2003).

As retroalimentações são mudanças geradas em determinado componente do sistema que incidem sobre ele mesmo, após passar por uma cadeia de efeitos em outros elementos (MARTEN, 2007, p.14). Podem, também, ser entendidas como ação retroativa de informação procedente da saída do sistema, sobre a entrada (DE ROSNAY, 1975, p. 99). As retroalimentações negativas promovem a estabilidade do sistema, mantendo-o sob condições de funcionamento dinâmico equilibrado (MARTEN, 2007, p. 14) e também podem ser compreendidas como efeitos que amortecem a entrada e mantêm o equilíbrio geral do sistema (DE ROSNAY, 1975, p. 101). Já as retroalimentações positivas desencadeiam processos de mudanças e amplificação, sendo responsáveis pelo surgimento de problemas ambientais e alterações abruptas na estruturação do sistema e nas relações entre seus elementos e dimensões (MARTEN, 2007, p. 14). Podem também ser compreendidas como efeitos cumulativos e provocam processos exponenciais (DE ROSNAY, 1975, p. 101).

A investigação dos sistemas socioambientais envolve uma série de dificuldades decorrentes da dependência do componente humano para compreendê-los (GITAU, 2001): (i) Os problemas, objetivos, soluções e algumas relações entre elementos são frutos de construções sociais baseadas nas perspectivas de diversos atores sociais e, por isso, tratam-se de percepções ou representações subjetivas; (ii) os métodos utilizados para acessar ao conhecimento também possuem subjetividade, já que advêm do julgamento de alguém sobre as principais questões a serem investigadas; (iii) as descrições de um sistema e a elaboração de modelos representativos são influenciadas por objetivos e intenções humanas, ambos caracterizados por incerteza e relativa imprevisibilidade.

Um sistema complexo não pode ser adequadamente compreendido a partir de uma perspectiva única, uma vez que a diversidade de atores sociais reflete na pluralidade de percepções sobre a realidade. No contexto, Engel (1997 apud WALTNER-TOEWS et al, 2002) defende que um sistema complexo pode ser compreendido através de múltiplas janelas de observação. Cada janela representa, por analogia, as perspectivas de interpretação de um grupo social, que percebe a realidade por meio de métodos e meios distintos. Na mesma linha de argumentação, Waltner-Toews (2004) afirma que a descrição de um sistema socioambiental envolve tanto uma descrição científica, como a elucidação das percepções, da cultura e dos valores das pessoas que vivem naquele contexto, por meio da utilização de ferramentas específicas para obter essas informações.

A inobservância das diversas perspectivas de interpretação de uma problemática de abrangência sistêmica gera impressões parciais e imprecisas de seu real funcionamento dinâmico (WALTNER-TOEWS et al., 2003). Com base nisso, é inequívoco afirmar que o estudo desses sistemas merece ser desenvolvido sob uma abordagem tendente a ampliar o conhecimento científico por meio de intercâmbios entre os saberes disciplinares, como também, destes com os saberes locais, num esforço transdisciplinar.

Segundo Waltner-Toews e colaboradores (2002), é possível descrever um sistema por meio da utilização de modelos sistêmicos, narrativas e figuras. A percepção coletiva da realidade que emerge dessas ferramentas reflete num retrato do sistema complexo segundo os pontos de vista de um grupo social ou de uma comunidade. Retratos distintos de um sistema em função dos atores sociais que o descrevem incluem também as diferentes prioridades para o desenvolvimento e para a resolução de problemas (*idem ibidem*).

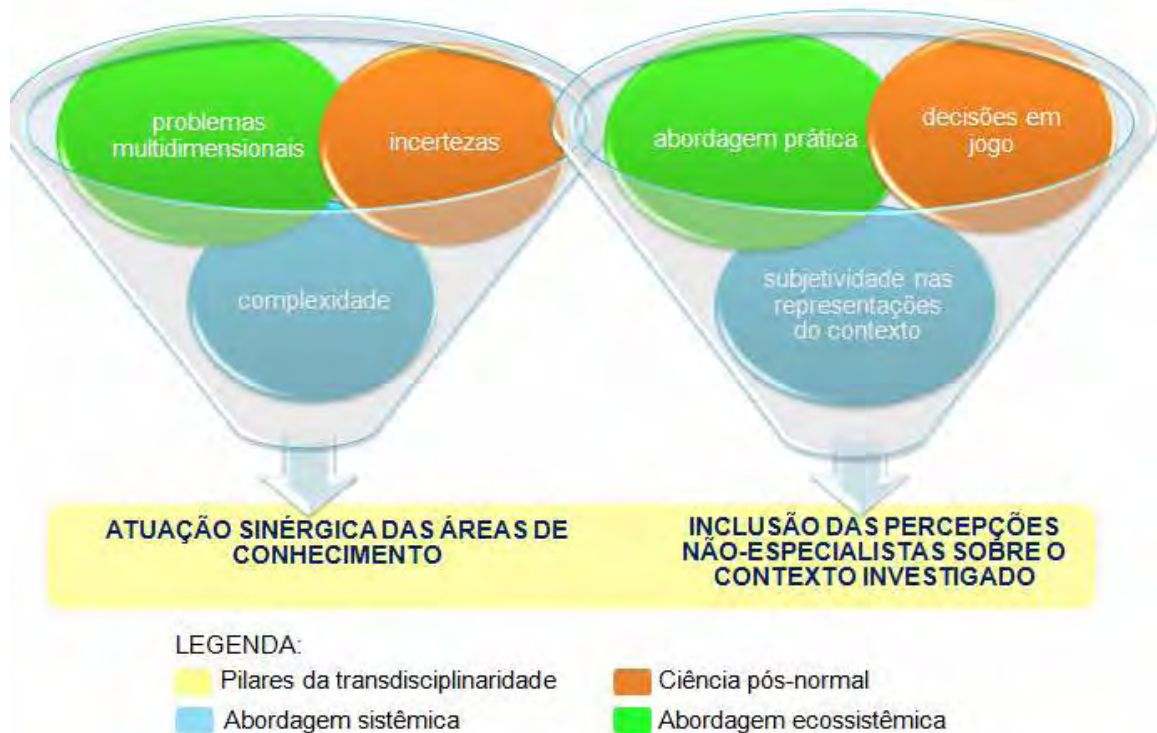
#### 1.1.5 Os pontos de convergência das abordagens

Os conceitos teóricos que embasam a proposição de novas formas de investigar os problemas de saúde e meio ambiente são diferentes na ciência pós-normal, na abordagem ecossistêmica em saúde humana e na abordagem sistêmica. Conforme apresentado neste capítulo, entre as características principais dos objetos de estudo que motivaram cada uma delas, podemos destacar: (i) na ciência pós-normal: as incertezas e as decisões em jogo; (ii) na abordagem ecossistêmica: a multidimensionalidade dos problemas atuais de saúde e meio ambiente e a necessidade de abordagem prática, com a propositura de soluções compatíveis com o contexto e com as necessidades locais; (iii) na abordagem sistêmica: a complexidade (em termos de diversidade de relações e tipos de variáveis envolvidas e da

presença de propriedades emergentes do conjunto de relações) e a subjetividade nas representações das relações que modulam esses processos.

Essas diferenças são apenas modos variados com que se verbaliza nada mais que a inquietação de cientistas ao reconhecerem, com sua forma de pensar e se expressar, a insuficiência da ciência disciplinar para compreender os aspectos globais dos problemas que investigam. Embora nominalmente definidas como abordagens diferentes, a ciência pós-normal, a abordagem ecossistêmica em saúde humana e a abordagem das problemáticas de saúde e meio ambiente sob a ótica dos sistemas complexos são propostas convergentes, quanto a sua forma de aplicação prática, para a transdisciplinaridade.

Na Figura 1.02 estão representados os elementos motivadores da ciência pós-normal, da abordagem ecossistêmica e da abordagem sistêmica e suas convergências para os dois pilares da transdisciplinaridade.



**Figura 1.02** – Convergências da ciência pós-normal, abordagem ecossistêmica e abordagem sistêmica para a transdisciplinaridade

Considerando a abordagem transdisciplinar como o ponto de convergência, ou proposta de atuação científica em que se hospedam a prática da ciência pós-normal, da

abordagem sistêmica e ecossistêmica em saúde humana, construímos a base deste trabalho sobre os dois componentes práticos da transdisciplinaridade. De acordo com esses apontamentos, escolhemos uma metodologia que permite, ao mesmo tempo: 1- abordar as interações dos diferentes campos do conhecimento, para resgatar os diferentes aspectos que configuram cada fenômeno do cenário socioambiental em estudo e exercitar a compreensão inter-relacionada dos fenômenos que compõem sua dinâmica; 2- representar a realidade socioambiental sob a ótica de dois sistemas de conhecimento, especialista e local.

## 1.2 REPRESENTAÇÕES DIAGRAMÁTICAS DE SISTEMAS SOCIOAMBIENTAIS COMO FERRAMENTA DE DIAGNÓSTICO EM PROBLEMÁTICAS DE SAÚDE E MEIO AMBIENTE

Além do desafio inerente à própria proposta transdisciplinar, em que impera a necessidade de ultrapassar um paradigma científico dominante, provido de base conceitual, epistemológica e metodológica consolidada, para um paradigma emergente, a prática da transdisciplinaridade requer habilidades diferenciadas para investigar o conhecimento. Devido ao fato de considerar os diferentes níveis de percepção sobre o real – ou seja, o sujeito transdisciplinar – para entender os diferentes níveis da realidade, a transdisciplinaridade não é satisfeita com a mera investigação do objeto (realidade), pois este e o sujeito são componentes unificados (NICOLESCU, 2000). Assim, a compreensão da realidade na abordagem transdisciplinar requer o “conhecimento do conhecimento”, ou seja, demanda a investigação das percepções humanas sobre a realidade, estabelecendo uma comunicação entre objeto e sujeito (MORIN, 2000b, p. 122).

Com base nisso, antes de apresentar a metodologia de modelagem escolhida como ferramenta para abordagem transdisciplinar das problemáticas de saúde e meio ambiente, discutimos brevemente algumas bases teóricas que nos ajudam a estimular a manifestação do conhecimento quando o contato do investigador se dá diretamente com o sujeito detentor do conhecimento, identificá-lo, compreendê-lo e representá-lo na forma de linguagem de um modelo. Assim, o referencial da base metodológica utilizada no presente trabalho foi dividido em dois itens: (i) engenharia do conhecimento e suas bases para modelização e (ii) representações diagramáticas de sistemas socioambientais.

### 1.2.1 Engenharia de conhecimento e suas bases para a modelização

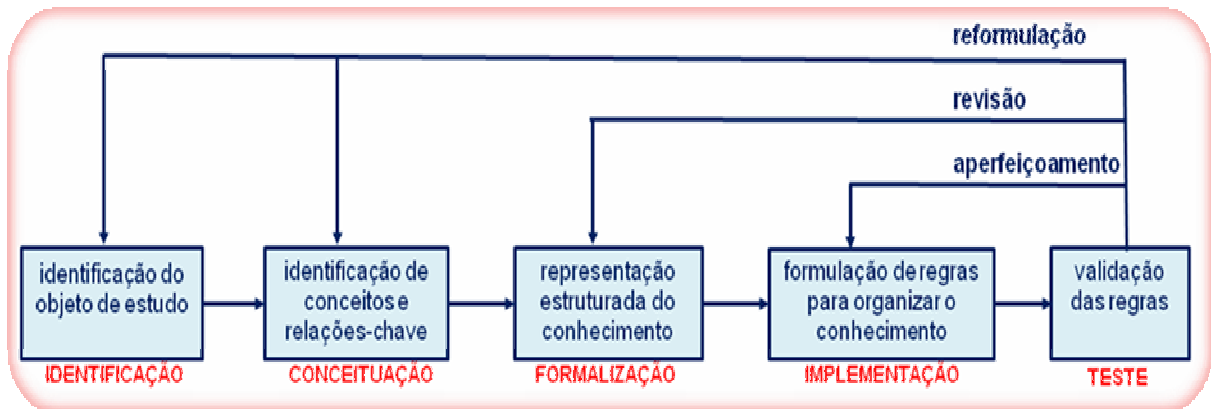
A engenharia do conhecimento é uma ciência que desenvolve o processo completo de elaboração de modelos de sistemas baseados em conhecimento (SBC) (MASTELLA, 2004). Segundo Gomes (2008), o princípio da engenharia do conhecimento é relativamente simples:

consiste em demandar a especialistas que descrevam um sistema e forneçam as informações necessárias para sua modelização. Essas informações recaem sobre: (i) como eles tomam as decisões quando são confrontados a um problema, (ii) quais informações e dados eles utilizam para tomar as suas decisões e (iii) quais são as operações a realizar para conseguir resolver o problema.

Para Harmon & King (1988), os SBCs são programas de computador que usam conhecimentos inferenciais. O conhecimento de um sistema constitui de informações publicamente disponíveis, como também de informações privadas, pouco discutidas e manifestadas.

Neste trabalho, embora não esteja em foco a utilização de sistemas de computador para representar sistematicamente o conhecimento, os conceitos e a lógica da engenharia do conhecimento fizeram parte da base teórica para estruturação do procedimento de modelagem desenvolvido.

Segundo Hayes-Roth (1983), o desenvolvimento de um SBC compreende duas fases (Figura 1.03). A primeira envolve a identificação e a conceituação do objeto de estudo, incluindo seleção e aquisição de fontes de conhecimento que definem esse objeto, bem como conceitos e relações-chave para caracterizá-lo. A segunda fase compreende a formalização, a implementação e o teste da configuração do sistema, incluindo a constante reformulação de conceitos, a revisão de representações e o aperfeiçoamento do sistema.



**Figura 1.03** – Estágios da elaboração de modelos de sistemas (adaptado de Hayes-Roth, 1983)

Para estimular a manifestação do conhecimento por parte do especialista (preferimos substituir esse termo por detentor do conhecimento, uma vez que consideramos não só os cientistas como os “não-cientistas” fontes de conhecimento), é preciso recorrer às atividades de aquisição do conhecimento (AC). A AC emergiu no início dos anos 80, diante da necessidade de formulação de metodologias adequadas para a construção de SBC (SHAW & GAINES, 1996).

Dadas sua relevância e complexidade, esta tarefa é identificada como gargalo na engenharia de SBC (HAYES-ROTH et al, 1983). A captura do conhecimento especialista e sua sistematização em um modelo dependem de uma interação apurada entre o detentor do conhecimento e o engenheiro do conhecimento (profissional que atua como mediador nesse processo de “extração” do conhecimento). Uma das principais limitações desse processo é o fato de as partes envolvidas não falarem a mesma língua, ou seja, a fonte detentora do conhecimento possui jargões e vocabulário que não são amplamente compreendidos por quem captura o conhecimento e vice-versa.

Na literatura, a AC recebe diferentes definições. Como o interesse não é exaurir a literatura sobre o assunto, mas aplicá-lo na metodologia de pesquisa, apresentam-se a seguir algumas definições relevantes para este trabalho. Em termos gerais, AC é um termo utilizado na engenharia do conhecimento em menção ao processo de compreensão e organização do conhecimento a partir de fontes específicas.

Para Nezafati et al (2008), a AC é uma atividade de captura do conhecimento especializado dos cientistas e a criação de um estoque computadorizado desse

conhecimento. Segundo Ford et al (1991), a AC é atividade de elicitación do conhecimento humano especialista e sua modelização na forma de um sistema de computador. A “tradução” do conhecimento para a forma de modelo permite que ele seja acessado com facilidade e se torne útil para a sociedade em geral. Em uma definição simplificada, Shadbolt & Burton (1990) afirmam que a AC é a elicitación e a captura do conhecimento em um formato estruturado.

Para Shaw & Gaines (1996), a AC é um processo de modelagem em que o conhecimento elicitado será um resultado do processo e não o conhecimento já existente. Esses autores descrevem diversos tipos de metodologias de modelagem de sistemas utilizadas no ramo da engenharia do conhecimento. Destacam-se entre as metodologias citadas, os modelos conceituais.

Modelos conceituais são descrições abstratas dos objetos e dos processos que ocorrem em um sistema, desenvolvidos de tal forma que permitam representar as intuições humanas sobre seu comportamento. A linguagem com a qual esses modelos são elaborados não é formal como a de técnicas e ferramentas computacionais, mas uma linguagem que representa os fenômenos reais em conformidade com as características cognitivas do observador (SHAW & GAINES, 1996).

Paralelamente à AC, utiliza-se o termo elicitación do conhecimento. A elicitación se remete ao conjunto de atividades realizadas por uma pessoa ou equipe de pessoas, para elucidar ou obter informações de um grupo-alvo a respeito de um tema em estudo. Esta técnica também se insere na engenharia do conhecimento, cujo princípio geral é a tradução dos conhecimentos humanos em informações sistematizadas em modelos (BECU, 2006).

A conceituação dos dois termos é muito similar e, para alguns autores, sinônima. Ressalte-se apenas que o uso do termo aquisição do conhecimento, na literatura, é mais voltado ao acesso aos saberes especialistas, enquanto a elicitación do conhecimento tem foco em todo conhecimento humano, seja ele especialista ou local.

A elicitación ou aquisição do conhecimento pode ser realizada por meio de uma diversidade de técnicas, entre as quais destacam-se:

- a) Imersão na literatura (MASTELLA, 2004; FURNIVAL, 1995);
- b) Entrevistas não-estruturadas: sem uma ordem pré-definida para as perguntas, o objetivo dessa técnica é fazer com que o agente que domina o conhecimento forneça uma visão

- geral do assunto em questão, começando com perguntas do tipo “Como você resolve esse problema?” (MASTELLA, 2004);
- c) Técnicas de observação: permite observar o contexto físico dos sujeitos, para entender seus comportamentos no espaço e no tempo (VIEIRA-PAK, 2008). Segundo Mastella (2004), essa técnica pode ser utilizada para identificar estratégias de solução de problemas que não são conscientes, ou explícitas;
  - d) Análise de protocolos: permite analisar o conhecimento manifestado pelos especialistas enquanto desempenha suas atividades (FURNIVAL, 1995);
  - e) Tempestade de idéias (*Brainstorming*): técnica explanatória para conhecer, de forma esquemática e geral, as idéias de um grupo sobre um assunto (GEILFUS, 1997);
  - f) Grades de repertório (*repertory grids*): permite distribuir elementos em categorias, com base nas similaridades e características discriminantes (MASTELLA, 2004);
  - g) *Laddering*: permite categorizar o conhecimento manifestado, organizando-o em blocos ou hierarquias, geralmente após uso da técnica de grades de repertório. É utilizada para elucidar as relações entre diferentes conhecimentos (NEZAFATI et al, 2008).

A escolha de utilização de uma ou outra técnica de aquisição do conhecimento dependerá das intenções do pesquisador em relação ao grau de interação que pretende estabelecer com o detentor do conhecimento, do próprio perfil desse detentor, do nível de detalhamento do conhecimento a que se quer chegar e também do tipo de conhecimento que se deseja alcançar.

#### 1.2.1.1 Afinal, o que é conhecimento?

Segundo Johannssen (1998 apud FURNIVAL, 1995), na tradição racionalista, só existe conhecimento se este for resultado de uma formulação lingüística e tiver sido testado com base na experiência, ou provado por métodos formais. Essa definição cartesiana renega o conhecimento tácito, outra fonte legítima, e muito significativa, do conhecimento. É sobre o conhecimento tácito que se constrói o senso comum e é também sobre ele que se constrói parte do processo de socialização.

O conhecimento tácito é manifestado na forma de esquemas, modelos mentais, crenças e percepções. Reflete uma imagem subjetiva da realidade (o que é) e do futuro (o que deverá ser) (NONAKA & TAKEUCHI, 1997).



Sendo tácito, esse tipo de conhecimento não pode ser articulado e constitui assim uma dimensão escondida, sem a qual o conhecimento explícito perderia seu sentido (FURNIVAL, 1995). O conhecimento explícito pode ser expresso em palavras e números e facilmente comunicado sob a forma de dados brutos, fórmulas científicas, procedimentos codificados e princípios universais. De forma metafórica, Nonaka & Takeuchi (1997) admitem que esse conhecimento é apenas a ponta do *iceberg*, e afirmam:

A maior parte do conhecimento é basicamente tácita, algo dificilmente visível e exprimível. O conhecimento tácito é altamente pessoal e de difícil formalização, o que inibe sua transmissão e seu compartilhamento. Está profundamente enraizado nas ações e experiências de um indivíduo, bem como em suas emoções, valores e ideais.

Diferentemente do conhecimento explícito, que pode ser adquirido pelo acesso a fontes documentais de conhecimento, o conhecimento tácito é passado através das relações humanas, do contato com sujeito experiente (FURNIVAL, 1995).

Para que possa ser comunicado, o conhecimento tácito terá que ser convertido em explícito. Três elementos-chave norteiam essa conversão (NONAKA & TAKEUCHI, 1997):

- a) linguagem figurada e simbolismo – recursos como metáforas e analogias podem fazer com que indivíduos fundamentados em contextos e experiências diferentes compreendam mutuamente suas declarações;
- b) compartilhamento do conhecimento – o conhecimento sempre emerge no plano individual e se transforma em conhecimento coletivo para um grupo através de discussões e narrações de experiências. Esse diálogo pode envolver conflitos e divergências, mas é justamente isso que impulsiona o grupo a questionar as premissas existentes e compreender suas experiências de nova forma;
- c) ambigüidade e redundância – a primeira pode ser fonte de significados novos e de novas formas de pensar. A segunda ajuda a criar uma base cognitiva comum entre os membros do grupo, facilitando a transferência de conhecimento. Uma vez que compartilham informações superpostas, os membros do grupo podem compreender o que os outros tentam articular.

Para Mastella (2004), o objetivo do conhecimento tácito é atuar como um segundo plano, permitindo processar informações mesmo sem tê-las em foco. Isso dificulta a manifestação consciente desse conhecimento e justifica sua importância no processo de elicitación do conhecimento.

A exploração de diversos tipos e diversas fontes de conhecimentos é essencial para o sucesso das atividades de eliciação do conhecimento. Nos limites da engenharia do conhecimento, um dos tipos de conhecimento que se deve buscar elicitar é o conhecimento tácito (NEZAFATI et al, 2008).

#### 1.2.1.2 E o que são modelos?

A modelagem constitui procedimento teórico que envolve um conjunto de técnicas orientadas a compor uma representação simplificada e inteligível de um contexto investigado. É considerada ferramenta metodológica da pesquisa, por trás da qual há uma hipótese científica que necessita ser ratificada como enunciado teórico sobre o sistema focalizado (CHRISTOFOLETTI, 1999).

Entre as principais funções dos modelos citadas por Christofolletti (1999), ressaltam-se aqui:

- a) psicológica – possibilita visualização e compreensão de fenômenos, cuja complexidade e magnitude inviabilizaria seu entendimento de outras formas;
- b) comunicativa – no modelo, as idéias estão organizadas, ordenadas e relacionadas de forma que facilite sua difusão e a comunicação entre os cientistas de diferentes áreas;
- c) lógica – por trás do modelo há uma função lógica, que ajuda a explicar como acontece e se desencadeia certo fenômeno;
- d) normativa – permite comparação de diferentes categorias de fenômenos;
- e) simuladora – com a projeção de tendências no sistema, formam-se previsões possíveis para o futuro;

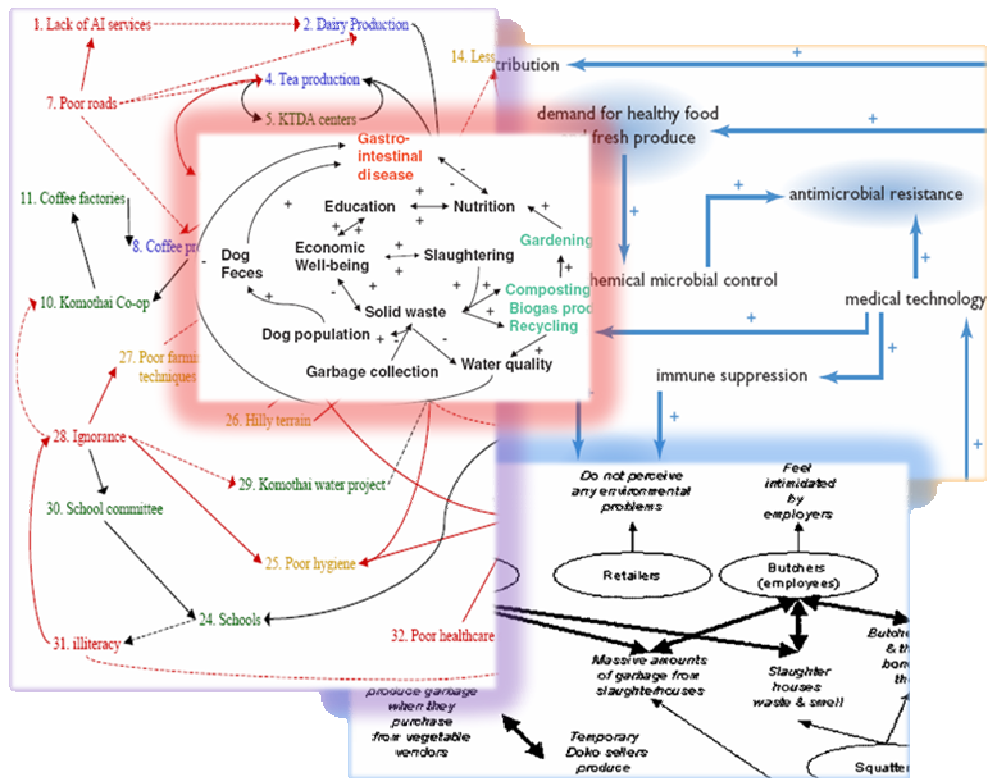
Para Christofolletti (1999), as principais características dos modelos são: 1- seletividade de informações essenciais que comporão o modelo; 2- simplicidade, decorrente da seletividade, fazendo do modelo uma expressão aproximada da realidade; 3- estruturação, com a qual o modelo busca representar relações propiciadas na dinâmica dos processos ou na correlação das variáveis; 4- significado enunciativo, visto que os modelos contêm sugestões para novas hipóteses e especulações, como também para sua ampliação e generalização; 5- representações analógicas, que mostram uma maneira de compreender o real; e 6- reaplicabilidade do modelo em outros estudos da mesma categoria.

Os modelos podem contribuir na prospecção de pesquisas para injetar informações que irão preencher os vazios de conhecimento e refutar ou ratificar relações duvidosas. A cada ciclo de inserção de novos conhecimentos e percepções, demandam-se certas atualizações no modelo, de modo que sua evolução ocorra num processo flexível e virtuoso, que potencializa a participação dos atores envolvidos durante a construção do modelo (GOMES, 2008).

Conforme Godard et al (2002 apud VIEIRA-PAK, 2008), os modelos utilizados como ferramentas metodológicas de análise de sistemas permitem integrar contribuições de diversos campos do conhecimento, criando uma concepção interdisciplinar.

### 1.2.2 Representações diagramáticas de sistemas socioambientais

As representações diagramáticas são espécie de modelo conceitual utilizado nos estudos dos sistemas socioambientais. Essa ferramenta tem natureza qualitativa (NEUDOERFFER et al, 2005) e sua base de construção se resume a um conjunto de palavras, que representam os elementos do sistema, e setas, que representam as relações entre os elementos, sob a ótica dos atores que observam o sistema, sejam eles especialistas ou não. Na Figura 1.04 estão apresentados trechos de modelos que permitem verificar a estrutura básica (não importando o conteúdo, neste caso) desse recurso de modelização.



**Figura 1.04** – Representações diagramáticas utilizadas em pesquisas científicas (adaptado de Waltner-Toews & Lang, 2000; Waltner-Toews et al, 2003; Waltner-Toews et al, 2005; Gitau, 2001)

As relações entre os elementos de uma representação diagramática são classificadas em dois tipos (GITAU, 2001): (i) positivas – ocorrem quando a condição do elemento que gera a relação implica em tendência para o mesmo estado no elemento que recebe a relação; e (ii) negativas – ocorrem quando a condição do elemento que gera a relação implica em tendência para o estado oposto no elemento que recebe a relação. Por julgar mais adequados, acrescentamos os termos *diretas* e *inversas*, em referência às relações positivas e negativas, respectivamente.

Em alguns casos, o arranjo dos elementos e relações nas representações diagramáticas forma ciclos de retroalimentação. Os ciclos são diferenciados em função do número de relações inversas. Nos ciclos positivos ou de amplificação não há relações inversas, ou estas estão em número par. Nos ciclos negativos, ou de estabilização, há número ímpar de relações inversas (MARTEN, 2007, p. 17-20). Segundo Marten (2007), os ciclos podem apontar para muitos problemas socioambientais que surgem dos processos de amplificação no sistema, como também para os processos de intervenção para controle ou reversão de problemas.

Na literatura, são atribuídas diferentes terminologias às representações diagramáticas. Para Christofletti (1999, p. 25), esses modelos tratam-se de diagramas de caixas-e-setas, os quais servem como ponto de partida para a análise de sistemas complexos.

Segundo Ridgley & Lumpkin (2000), esses modelos são denominados mapas cognitivos. Sua aplicação é voltada para a elucidação do conhecimento sobre a dinâmica de contextos reais marcados por incertezas e conflitos, por meio da representação de redes de relações de causa e efeito entre elementos de um sistema utilizadas por especialistas para descrevê-lo. O propósito desse recurso de modelagem e de seu processo de construção é a elicitación do conhecimento de especialistas de diferentes áreas para articular suas percepções em representações integradas do objeto de estudo, como também evidenciar pontos de desacordo e contradição no grupo. Gitau (2001) compartilha do mesmo conceito apresentado por Ridgley & Lumpkin (2000), entretanto com a aplicação da ferramenta para elicitación conhecimentos locais, adquiridos com base na experiência de vida e no saber empírico, sobre as relações de influência entre elementos de diversas dimensões de um sistema socioambiental.

Autores como Waltner-Toews et al (2003), Waltner-Toews (2004); Waltner-Toews et al (2005) e Neudoerffer et al (2005) denominam essa metodologia de modelagem como diagramas de influência. Esses autores desenvolvem a aplicação da ferramenta em pesquisas interdisciplinares participativas, nas quais buscam construir com as comunidades locais as interações multidimensionais (entre meio ambiente, sociedade e saúde) que estão por trás dos problemas de meio ambiente e saúde humana. A representação dessas problemáticas permite elucidar as percepções de sua dinâmica pelas comunidades locais, explicita os principais atores sociais, instituições, problemas, necessidades e elementos que constituem a realidade dessas comunidades, além de demonstrar as estratégias visualizadas por esses grupos para reverter os problemas conhecidos.

Para Neudoerffer e colaboradores (2005), os diagramas de influência mapeiam relações essenciais entre os elementos de um sistema. Com isso, permitem evidenciar e explicitar, de forma esquemática, relações dificilmente reconhecidas por meio da análise de narrativas ou depoimentos. Ademais, esses recursos de modelização se mostram úteis no apontamento de pontos cruciais para intervenção em diferentes níveis hierárquicos do sistema (WALTNER-TOEWS et al, 2005).

A contribuição dessa metodologia, segundo Waltner-Toews e colaboradores (2003), não se restringe tão somente à obtenção de representações variadas sobre os sistemas socioambientais. Seu atributo principal é o potencial de despertar um processo de ressignificação da ciência e dos papéis dos cientistas, na medida em que exercita nos especialistas a prática científica a partir de questões reais e urgentes para as pessoas que vivem num sistema socioambiental, no lugar de uma lógica de fora para dentro, na qual o objeto de investigação é determinado pelos cientistas.

As experiências de pesquisa em saúde e meio ambiente em que os diagramas são empregados possuem uma abordagem metodológica própria, denominada Metodologia Adaptada para Sustentabilidade Ecológica e Saúde Humana (AMESH, em inglês: *Adaptive Methodology for Ecosystem Sustainability and Health*). A AMESH é dividida em cinco ações principais: 1- identificação da situação-problema; 2- contextualização da situação-problema, mediante identificação dos principais atores sociais, dos elementos e processos sociais, ecológicos e de saúde; 3- elicitación do conhecimento dos atores sociais para obter narrativas do processo que conduziu à atual configuração da situação-problema e representações dos principais elementos e relações que retrata a situação-problema; 4- desenvolvimento do entendimento sistêmico; 5- pesquisa e intervenção colaborativa (WALTNER-TOEWS, 2004).

Segundo Waltner-Toews et al (2005), a análise dos diagramas isoladamente é insuficiente para a compreensão dos sistemas dinâmicos. A análise descontextualizada desses modelos tende a gerar impressões de que as relações em um sistema socioambiental não se modificam com o tempo. Nos moldes da AMESH, as narrativas constituem não só a base de construção dos diagramas, como também servem para agregar significado a esses modelos. As narrativas contribuem para a caracterização de um sistema a partir de diferentes perspectivas e epistemologias de conhecimento, fornecendo descrições qualitativas que podem ser empregadas na identificação dos componentes e das conexões essenciais para representação do sistema na forma de diagramas de influência (NEUDOERFFER et al, 2005). Podem contribuir também indicando cenários de um sistema socioambiental (KAY, 2000). Os cenários são os possíveis estados futuros de organização do sistema e as condições sob as quais eles ocorrem, bem como o contexto humano e o nível hierárquico do sistema em análise (KAY et al, 1999).

A consulta da literatura indica que a metodologia de construção dos diagramas varia entre as experiências de pesquisa relatadas. Em estudo realizado no Nepal

(NEUDOERFFER, 2005), a elaboração dos diagramas se baseou em registros escritos de entrevistas e grupos focais. Com base nessas narrativas dos sistemas discutidas em grupo, os pesquisadores que executaram a atividade elaboraram os diagramas com outros membros da equipe de especialistas. Em outra fase da pesquisa, os pesquisadores apresentam os diagramas aos grupos para validação.

No Kênia (GITAU, 2001), a elaboração dos diagramas ocorreu durante a realização de atividades de grupo focal e os atores sociais participaram do processo de montagem dos modelos. Nessa experiência de pesquisa, os participantes dos encontros eram distribuídos em grupos de 6 a 10 pessoas, coordenados por um moderador – pesquisador – que promovia as discussões e por uma pessoa que registrava as informações. Os grupos recebiam a instrução de discutir como os problemas locais, os interesses e as ações dos atores sociais interagem uns com os outros de forma a precipitar mudanças na saúde e na sustentabilidade do sistema socioambiental local. Com base nas discussões, os participantes representaram suas percepções na forma de mapas cognitivos. Após as reuniões participativas, os mapas cognitivos foram analisados juntamente com os registros das discussões, terminando na construção de diagramas de influência com descrições mais detalhadas das percepções dos atores locais sobre seu contexto socioambiental (WALTNER-TOEWS, 2004).

## 2 ONDE E COMO SE DESENVOLVEU A PESQUISA

### 2.1 CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO DE ESTUDO

Na primeira parte deste capítulo, a região onde foi desenvolvida a pesquisa é caracterizada, partindo da descrição da Amazônia Brasileira, ao Médio Tapajós e às comunidades de Nova Estrela e São Tomé. Primeiramente, apresentam-se os principais elementos caracterizadores dos espaços e ecossistemas amazônicos, bem como dos principais componentes históricos, sociais e culturais que explicam a ocupação recente da região. A seguir, caracterizam-se brevemente duas categorias sociais que compartilham de similaridades com as comunidades contempladas neste trabalho. Por fim, descreve-se o local de estudo e as duas comunidades objeto da pesquisa.

#### 2.1.1 Biologia e Geografia da Amazônia Brasileira

Os ecossistemas amazônicos no Brasil cobrem 4,1 milhões de quilômetros quadrados, que correspondem a 48% do território nacional. A Amazônia Legal, região geopolítica que compreende, total ou parcialmente, os estados do Acre, Amapá, Amazonas, Maranhão, Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins, ocupa 5 milhões de quilômetros quadrados, correspondentes a 58% do território nacional (BRASIL, 2002).

A leitura exaustiva de vasta bibliografia não seria suficiente para descrever a (mega)biodiversidade da Amazônia. Nos trabalhos acadêmicos compilados por Capobianco et al (2001), entre as espécies de invertebrados, anfíbios, répteis, mamíferos, aves, microorganismos e vegetais conhecidas no mundo, frações significativas podem ser encontradas nos ecossistemas amazônicos.

A Amazônia é também imperiosa pelo seu papel na regulação de importantes processos ecológicos com alcance que transcende sua dimensão territorial. Entre os mais falados atualmente está o papel da Amazônia como regulador climático. A floresta amazônica funciona como imenso sumidouro de carbono (MOUTINHO & NEPSTAD, 2001). No ponto diametralmente oposto, a floresta desmatada e queimada é um grande emissário desse elemento para a atmosfera, na forma de dióxido de carbono, um dos principais gases de efeito estufa (HOUGHTON et al, 2000).



### 2.1.2 Políticas e processo de ocupação amazônica da segunda metade do século XX

A Amazônia brasileira tem cerca de 5,1 milhões de km<sup>2</sup> e aproximadamente 23 milhões de habitantes, 80% dos quais habitam áreas urbanas. A densidade populacional na zona rural é rarefeita, situando-se, em algumas regiões, abaixo de 0,5 habitantes por km<sup>2</sup> (CASTRO, 2007).

Há uma clara defasagem entre a superfície ocupada pela Amazônia e seus pesos econômico e social. Enquanto a região ocupa 60% da superfície do Brasil, seu PIB não passa de 5% do total nacional, reúne apenas 10% da população urbana e 12% da população total do país (THÉRY, 2004).

Os recursos naturais da região amazônica permaneceram por muito tempo intocados. Os elevados custos de transporte e de exploração econômica impostos pelas condições geo-ecológicas da região implicavam baixa lucratividade e reduzida capacidade de sustentação para atividades agropecuárias (MARGULIS, 2003). Além disso, os núcleos de povoamento sempre obedeceram às características impostas pela natureza. Na época em que a principal via de acesso à Amazônia era fluvial, os rios serviam de vias de interiorização e as terras mais afastadas das margens se mantinham preservadas. Essa era a época da chamada Amazônia dos rios (SAYAGO et al, 2004).

No entanto, a partir do final da década de 60 começaram a ser implantadas novas políticas governamentais, com fortes impactos na Amazônia. Segundo Becker (2004), na época, a ocupação da Amazônia passou a ser vista pelo Estado como fonte de desenvolvimento econômico, como estratégia nacional de preservar a região sob domínio brasileiro e também como solução para as tensões sociais no Nordeste e no Sudeste, provocadas pela expulsão de pequenos produtores pela agricultura mecanizada.

Nascida em pleno regime militar, essa política consistia em ação interventiva do Estado, para manter a região sob tutela federal, em detrimento da gestão estadual em grandes parcelas dos territórios do Norte. Inicialmente, dois instrumentos básicos norteavam a política de intervenção federal: (i) os incentivos e isenções fiscais do governo federal para atrair capitais de investimento para a Amazônia; e (ii) as campanhas procurando atrair mão-de-obra para ocupar o vazio demográfico amazônico (GONÇALVES, 2001).

Nesse período foi lançada a Operação Amazônia, cujo objetivo era desenvolver a região, ocupá-la e fortalecê-la economicamente, a fim de integrá-la à economia brasileira. A ocupação pretendida para a região ocorreria através de forte imigração inter-regional, a partir de assentamentos permanentes e auto-suficientes na fronteira agrícola (BRASIL et al, 2004).

As transformações provocadas nessa primeira fase de ocupação estão entre o crescimento da população rural superior à média nacional e a explosão do processo de urbanização, resultante da construção dos primeiros pólos de desenvolvimento induzida pelos incentivos fiscais. Nessa época, os fluxos migratórios inter-regionais tiveram, ainda reduzida, a participação no crescimento da população amazônica e foram os movimentos emigratórios das zonas rurais os principais responsáveis pela urbanização ocorrida no período. Apenas o Pará recebeu contingentes populacionais imigrantes significativos na década de 60, principalmente grupos oriundos do Nordeste (BRASIL et al, 2004).

Na década de 70 foi a vez das políticas de integração amazônica por meio da construção de extensa malha viária cortando a região em todos os pontos cardinais. A combinação das políticas de ocupação, de obras de infra-estrutura, de incentivos governamentais com isenções fiscais e de benefícios creditícios nos grandes eixos rodoviários tornou a região definitivamente atrativa para a atividade agropecuária e para ocupação humana (BRONDÍZIO, 2006). O avanço da fronteira agrícola foi expressivo com as obras de infra-estrutura viária na Amazônia. Incentivou inúmeras imigrações para a Amazônia e contribuiu no processo de desflorestamento que se espalhou nos eixos de desenvolvimento, concentrando-se principalmente em regiões próximas às áreas de ocupação pioneira (ALVES, 2001). Essa fase de ocupação movida pela explosão dos eixos de desenvolvimento caracteriza a chamada Amazônia das estradas, denominada por autores como SAYAGO et al, (2004).

Na fase de colonização e construção das rodovias, a Amazônia deixou de ser área de reserva e passou a ser objeto de negócios e processos produtivos (PINTO, 1994). As estradas viabilizaram o acesso às áreas de floresta antes consideradas inóspitas, à medida que induziam um deslocamento dos aglomerados populacionais de vales aluvionários para a ocupação das terras firmes, onde se desenvolveu uma lógica diferente de ocupação e uso das riquezas naturais (LÉNA, 1988).

A construção de rodovias e estradas que cortaram a Amazônia em vários eixos cardinais foi a força motriz do explosivo processo de ocupação da região e a fonte de conflitos sociais, culturais e ambientais (CASTRO, 2007). Estradas como 464, 158 e 153 rasgaram a região, partindo do Planalto Central, no sentido sul-norte, projetando para cima a agricultura do Cerrado. Por sua vez, a Transamazônica (BR-230), estrada transversal articulada com a rede hidroviária, apresenta uma síntese dos problemas da ocupação amazônica recente.

Em muitos lugares, (a Transamazônica) é o ponto de encontro da tradicional várzea com a moderna fronteira agrícola, cadinho de diferentes culturas e estratégias de sobrevivência. Trata-se de uma área de conflitos e tensões, sociais e políticos. (*idem ibidem*).

O Plano de Integração Nacional (PIN) foi criado em 1970 e suas finalidades eram o financiamento para construção de rodovias como a Transamazônica e a Cuiabá-Santarém e o assentamento de 100 mil famílias ao longo da Transamazônica (BRASIL et al, 2004; BRONDÍZIO, 2006). Segundo Brondízio (2006), esse plano atraiu contingentes populacionais do Sul, Sudeste e principalmente do Nordeste. Os colonos provenientes das primeiras duas regiões eram considerados “agentes culturais” que poderiam trazer tecnologias inovadoras para a área e ajudariam a “modernizar” os colonos vindos do Nordeste e os caboclos já residentes.

Os resultados da colonização na Transamazônica não foram exitosos, devido a fatores como número de imigrantes superior à capacidade de absorção, inadequação do tipo de agricultura implementada, falta de assistência técnica aos colonos e dificuldade de armazenamento e distribuição dos produtos. Conforme Brasil et al (2004) e Brondízio (2006), a reação a esses problemas foi nada menos que a evasão do apoio político aos projetos de colonização por pequenos agricultores imigrantes. Em seu lugar, as políticas de ocupação amazônica passaram a direcionar seu foco para grandes empreendimentos agropecuários, a partir de meados da década de 1970. Desde então, cada vez menos recursos foram direcionados para projetos de colonização por pequenos agricultores.

Além do componente de políticas públicas, o processo de ocupação da Amazônia, por pequenos agricultores e por grandes empreendimentos, foi diverso também em termos geográficos, econômicos e sociais. Segundo Margulis (2003), as áreas distantes dos grandes mercados consumidores e de difícil acesso eram colonizadas por agentes

pioneiros<sup>1</sup> e pequenos colonos migrantes. Estes procuravam essas áreas para implantar a pequena produção agrícola de subsistência, ou buscavam a sobrevivência ofertando sua mão-de-obra para grandes empreendimentos agropecuários. Nessas localidades, os pequenos agricultores são desfavorecidos por fatores como custos de transportes, dificuldades de acesso aos mercados e multiplicação dos intermediários, que contribuem para baixar os preços e reduzir a lucratividade (LÉNA, 1988). Já na fronteira consolidada, os agentes capitalizados se beneficiaram de áreas com acesso privilegiado e conectadas aos grandes mercados consumidores (MARGULIS, 2003).

Segundo Brasil (1997), entre as décadas de 70 e 80, a região Norte passou por notável crescimento populacional, devido em grande medida aos fluxos migratórios que para lá se dirigiram. O Pará foi o estado que mais atraiu movimentos migratórios interestaduais, seguido de Rondônia. A migração inter-regional, principalmente do Nordeste e em segundo lugar do Centro-Oeste, também teve grande influência no Pará. Mesmo com o redirecionamento da política governamental para os grandes empreendimentos agropecuários, esses imigrantes dirigiam-se em maioria para a área da Transamazônica, onde foram implantados os projetos de colonização.

A década de 80 foi marcada, de um lado, pelo esgotamento da política nacional desenvolvimentista e de intervenção do Estado na região amazônica; de outro, pela emergência de movimentos de resistência das populações locais à expropriação da terra (BECKER, 2001). A suspensão dos incentivos fiscais em decorrência do esgotamento da política estatal sobre a Amazônia favoreceu, em contrapartida, os pequenos agricultores, que passaram a receber mais apoio (BECKER, 2004). Os movimentos reivindicatórios de categorias sociais locais tinham em comum a luta pela defesa da terra e pela preservação de seus modos de vida e de suas culturas. Em muitos casos, essas lutas implicavam em estratégias de conservação ambiental para defender os recursos naturais utilizados na base de produção desses grupos.

Segundo Gonçalves, estão entre os movimentos sociais articulados por grupos locais entre as décadas de 80 e 90: (i) a mobilização dos seringueiros, que teve como uma de suas principais contribuições a defesa dos seringais e a proposta das Reservas Extrativistas; (ii) a articulação de grupos indígenas sob a forma de associações e a defesa dos povos indígenas em movimentos ambientalistas; (iii) movimentos de pequenos colonos

---

<sup>1</sup> Os agentes pioneiros são caracterizados pela itinerância. Têm fundamentalmente uma estratégia especulativa, sendo sua atuação econômica derivada em larga medida da mineração, da exploração madeireira, da pequena agricultura e da pecuária de pequena escala (CASTRO, 2007).

imigrantes em defesa da sobrevivência da Transamazônica; (iv) a mobilização das mulheres quebradeiras de coco, empenhadas na luta contra a devastação dos babaçuais; (v) movimentos de populações ribeirinhas, em busca de ações dos órgãos de poder para formalização de normas e criação de reservas pesqueiras e (vi) movimento dos povos atingidos por barragens, reivindicando a participação local na formulação das políticas para o setor elétrico e o solucionamento dos problemas socioambientais gerados pelos projetos do setor.

Na década de 90, houve um abrandamento da taxa de crescimento da Amazônia. No mesmo período, observou-se uma reversão demográfica, com taxa de crescimento populacional negativa, e, pela primeira vez desde a década de 70, observou-se o decréscimo da população rural. Para Brasil et al (2004), o êxodo rural nesse período ocorreu como consequência do fechamento da fronteira agrícola e da falta de oportunidade de trabalho nas áreas rurais.

Em meados dos anos 90, foi retomada a engrenagem da política de ocupação da Amazônia, desta vez com dois vetores de políticas públicas. O vetor “tecnointustrial” foi favorecido com programas como Brasil em Ação e Avança Brasil, priorizando eixos nacionais de integração e desenvolvimento. Por sua vez, o vetor “tecnoecológico” propõe, no âmbito do PP-G7 (Programa Piloto para Proteção das Florestas Tropicais Brasileiras), projetos de corredores ecológicos e de conservação. A coexistência de políticas públicas paralelas e conflitantes – desenvolvimentista e conservacionista – expressa o significado atual adquirido pela Amazônia (BECKER, 2004).

A Amazônia é ainda compreendida como região de ocupação. Essa é uma característica histórica da região, que condena seus habitantes a não terem uma visão do seu próprio processo histórico, e deles retira a capacidade de se reconhecerem e de saberem o que devem fazer (PINTO, 1994). O rótulo conferido à região como lugar de ocupação é ainda mais destacado quando se reconhece que a ocupação da Amazônia se fez sempre de iniciativas externas, movidas pelas preocupações exógenas do Estado (BECKER, 2004).

Segundo Becker (2005), a Amazônia foi região de ocupação na vigência das políticas de ocupação e integração nacional. Hoje, uma política de ocupação não tem mais cabimento, porque a região já está ocupada. Há de se substituir a política de ocupação por uma política de desenvolvimento para as pessoas que já habitam a região.

### 2.1.3 A agricultura familiar na Amazônia

A agricultura familiar é aquela em que família assume o trabalho no estabelecimento produtivo e ao mesmo tempo é proprietária dos meios de produção (WANDERLEY, 1996). Gasson & Errington (1993 apud ABRAMOVAY, 1997) ressaltam ainda que na agricultura familiar a gestão é feita pelos proprietários, o capital pertence à família, o patrimônio e os ativos são objeto de transferência intergeracional no interior da família e os membros da família vivem na unidade produtiva ou próximo a ela.

O retrato da ocupação regional na Amazônia denuncia a priorização dos grandes projetos agropecuários ou industriais em detrimento da agricultura familiar. À medida que esses grandes projetos avançam suas fronteiras, degradam o estilo de vida das populações interioranas, fazem o capital industrial-financeiro apagar sua identidade cultural e suas tradições (HENRY, 1994).

Enquanto produtores rurais de pequena escala, os colonos e caboclos da Amazônia, grupos entre os que constituem a agricultura familiar, compartilham da condição de invisibilidade, decorrente de uma carência de suporte econômico, político e infra-estrutural. Essa condição é, em parte, resultado das perspectivas dominantes em relação ao que é considerado um sistema agrícola produtivo no que concerne às suas características agronômicas, estéticas, econômicas, tecnológicas e sócio-culturais. Os sistemas de produção do pequeno agricultor tendem a ser desconsiderados em termos de relevância e efetividade sócio-econômicas quando comparados à agricultura de larga escala. Eles são colocados em condição patológica, como um obstáculo que impede o desenvolvimento regional (BRONDÍZIO, 2006).

#### 2.1.3.1 Pequenos produtores nativos

O caboclo é uma criação da colonização ibérica da Amazônia (HARRIS, 2006; HARRIS, 1996 apud LIMA & POZZOBON, 2005). Ressalte-se que Harris (2006) considera o termo descabido e emprega, em sua substituição, o termo ribeirinho, mesmo considerando-o ainda não-ideal.

O caboclo vivia, e vive, em comunidades ribeirinhas de parentesco, que emergiram no século XIX. Para Parker (1985 apud Harris 2006), o modo de vida caboclo sofreu uma

ruptura após o segundo período de colonização da Amazônia (iniciado entre 1960 e 1970), quando a população rural abandonou muitos hábitos e estratégias adaptativas características do passado.

Segundo Harris (2006), os caboclos revelam preferência pelo presente imediato, na medida em que apresentam sua ligação cultural com a reinvenção e a existência para o momento. A orientação desses grupos é produzida em consideração ao presente sempre em mudança, a partir de uma abertura à experiência, ao invés de um modelo imposto sobre o fluxo de vida. Esse entendimento derruba a proposição de que os caboclos são tradicionais e sem ambição.

Harris (2006) propõe que os caboclos se modificam, se adaptam dinamicamente às discontinuidades temporais ambientais, econômicas e políticas da região amazônica. Foram o dinamismo e a flexibilidade herdados por esse grupo a partir do processo de colonização européia que permitiram o sucesso de sua reprodução ao longo do tempo. O dinamismo não implica necessariamente na volatilidade da essência do grupo. A exemplo do sistema de produção, os caboclos desenvolveram a capacidade de abraçar as mudanças de cada fase econômica, sem que isso resultasse na anulação de seu modo de vida corrente. Nesse contexto, foram receptivos às tendências e prioridades do mercado, mas mantiveram a organização e o controle da mão-de-obra e dos recursos com base nas relações de parentesco.

Em um trabalho de classificação das principais categorias socioambientais<sup>2</sup> de produtores rurais da Amazônia, Lima & Pozzobon (2005), atribuem aos pequenos agricultores tradicionais – termo utilizado em menção aos caboclos – as seguintes características: (i) nível médio de sustentabilidade ecológica<sup>3</sup>; (ii) cultura ecológica tradicional cabocla; (iii) orientação econômica de consumo.

---

<sup>2</sup> Sob a tese de que o conceito de sustentabilidade ecológica proporciona uma nova base para classificar a diversidade social da Amazônia, as categorias socioambientais são distinguidas em termos da pressão do uso e do impacto que exercem sobre o ambiente, relacionados ao modo que ocupam, exploram e concebem sua relação com a natureza (LIMA & POZZOBON, 2005).

<sup>3</sup> Por sustentabilidade ecológica entende-se a capacidade de uma dada população ocupar determinada área e explorar seus recursos naturais sem ameaçar, ao longo do tempo, a integridade ecológica do meio ambiente. Uma alta sustentabilidade ambiental significa que a ocupação humana não interfere nos processos ecológicos essenciais para o pleno funcionamento do ecossistema (LIMA & POZZOBON, 2005).

A pressão de uso que os agricultores tradicionais exercem sobre o ambiente não afeta intensamente a sustentabilidade ecológica devido a uma combinação de fatores intencionais e limitantes. A produção doméstica tem por objetivo garantir o consumo dos membros da família. Por isso, é a satisfação das necessidades de consumo que orienta a produção e influencia a pressão de uso sobre o ambiente. A visão ambiental conservacionista do grupo tem motivação de garantia de manutenção de seu modo de vida, em sua visão, ameaçado pelos exploradores externos que esgotam os estoques de recursos naturais. Dessa forma, os movimentos socioambientais que deflagram têm, para o grupo, significado de apropriação territorial e segurança contra entrada de grandes empreendimentos (LIMA & POZZOBON, 2005).

Por ser um termo que não foi auto-atribuído por esse grupo, e ainda por apresentar conotação local pejorativa (HARRIS, 2006), o termo caboclo é substituído por expressões tais como as utilizadas pelos autores supracitados. Neste trabalho, optamos por utilizar o termo pequenos produtores nativos, quando nos referimos a grupos sociais amazônicos que compartilham dessas características.

#### 2.1.3.2 *Colonos imigrantes*

Conforme Léna (1988), as novas formas de ocupação impulsionadas pela construção da rede de estradas na região constituem um sistema sem nenhuma ligação com a sociedade tradicional ou com os modos de vida nativos. Por outro lado, esse processo impulsiona a emergência de novos grupos sociais nas regiões recém colonizadas. Nesse contexto, com as novas gerações de atores, filhos de imigrantes vindos de outras regiões, começam a surgir identidades culturais nas áreas de fronteira de ocupação das últimas décadas (SAYAGO et al, 2004).

Lima & Pozzobon (2005) atribuem à categoria emergente de colonos imigrantes três características essenciais: (i) baixa sustentabilidade ecológica, (ii) cultura ecológica não formada ou emergente e (iii) orientação econômica de consumo. Conforme descrito anteriormente, os pequenos colonos imigrantes chegaram à Amazônia durante processo de colonização recente, premidos pela escassez de terras em suas regiões de origem (LIMA & POZZOBON, 2005). O caráter recente do estabelecimento das posses tem implicações ambientais importantes. Esses atores emergentes na região têm conhecimento limitado da floresta e concentram esforço de trabalho em cultivos exóticos, os quais incluem culturas intensivas e perenes que implicam na remoção da cobertura florestal. Por serem originários



de regiões muito diferentes, esses pequenos agricultores não dispõem de nenhum sistema de reconhecimento e avaliação das características do meio que permita a utilização de sistemas de uso da terra e exploração dos recursos naturais compatíveis com as peculiaridades dos ecossistemas amazônicos (LÉNA, 1988).

Para Léna (1988), a lógica de produção predominante entre os colonos imigrantes é baseada na maximização dos cultivos às custas do esgotamento da riqueza natural, sem investimento em trabalho ou capital para prolongar a vida útil da parcela. Exemplo clássico disso é a prática da queima, que permite obter poucos anos de boas colheitas, incorporando ao solo o estoque de nutrientes acumulados na biomassa vegetal por um longo período. Como consequência dessa atividade, a fertilidade do solo não é renovada e o pequeno agricultor é obrigado a abandonar precocemente a parcela e ir desmatar mais adiante.

A ausência de uma cultura ecológica adequada à região faz com que os colonos deixem de se beneficiar de muitos recursos naturais que os caboclos fazem uso, tais como plantas medicinais, frutas e outros alimentos nativos dos ambientes florestais. Por sua vez, a falta de um passado econômico no local reflete na busca de atividades de uso da terra com retorno em curto espaço de tempo (LIMA & POZZOBON, 2005)

Para Brondízio (2006), a consolidação de uma propriedade rural na fronteira amazônica situa o colono em uma realidade paradoxal: é preciso, ao mesmo tempo, dar início a uma propriedade rural, consolidar o uso de sua terra e evitar o desmatamento. Esta é uma posição delicada, na qual os colonos são vistos ora como vítimas, ora como agressores, dependendo da perspectiva sob a qual são observados. Essa problemática levanta questões sobre o papel que os pequenos agricultores colonos devem desempenhar em áreas de colonização, o papel das políticas governamentais e o papel da comunidade científica em avaliar causas e consequências da ocupação regional.

## 2.2 AMAZÔNIA NO ESTADO DO PARÁ

O Estado do Pará engloba a maior parte da chamada Amazônia Central, reconhecida como macrorregião mais vulnerável da Amazônia, por ser cortada pelos eixos e pelas estradas (BECKER, 2005). A população total do Estado ultrapassou 7 milhões de habitantes em 2007 (IBGE, 2007).

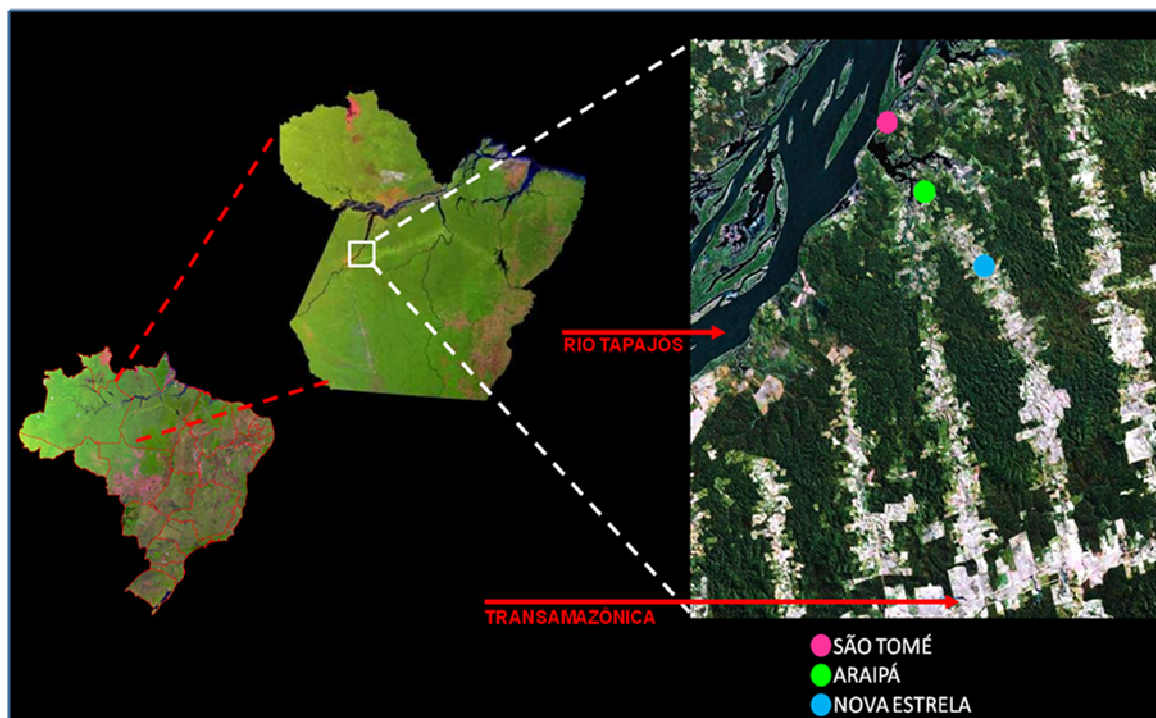
Com uma área de 1,25 milhão de km<sup>2</sup>, o Pará é o segundo maior Estado do Brasil e lidera o ranking do desmatamento da Amazônia, com uma perda de 10,1% de sua cobertura vegetal. Segundo Toni (2006), esses números são resultado do perfil das políticas pretéritas e atuais do Estado, que favorecem (e/ou favoreceram) a expansão da pecuária, os projetos de assentamento e a agricultura mecanizada. Medidas como a racionalização da exploração florestal e o investimento na criação de espaços territoriais especialmente protegidos não tem sido priorizadas no Pará. Ao invés disso, ocupa o primeiro plano das agendas políticas a modernização da agricultura, sincronizada ao avanço da sojicultura e das obras de infraestrutura de transporte de carga no Estado.

### 2.2.1 Comunidades amazônicas no Médio Tapajós

A população rural do Médio Tapajós se distribui na forma de povoados, denominados regionalmente como comunidades. Esse termo tem significação de um grupo de famílias que se reuniram ao longo do tempo, dando origem a um grupo social, provido de organização própria, com representantes políticos – presidente e vice-presidente – e outros cargos de destaque como os de professor e agente de saúde (ALENCAR, 2003 apud GOMES, 2008).

Segundo Farella (2005), uma importante característica da região é a coexistência de diferentes culturas nas comunidades rurais que se espalham às margens do rio e nas proximidades das estradas. Algumas comunidades são predominantemente constituídas por famílias nativas do estado do Pará, ou da própria região do Tapajós e ainda apresentam traços da cultura tradicional cabocla. Outras comunidades foram formadas nas últimas décadas como resultado das políticas de ocupação e imigração da região e trouxeram consigo as características culturais de suas regiões de origem, entre as quais se destaca a região Nordeste. No presente estudo, foram contempladas ambas as categorias de comunidades.

O local de estudo está compreendido na região de convergência do Médio Tapajós com a Transamazônica. Três comunidades da região são contempladas no Projeto PLUPH: Nova Estrela, São Tomé e Araipá (Figura 2.01). As duas primeiras foram objeto de estudo neste trabalho e a terceira foi contemplada apenas em fase de teste do procedimento metodológico utilizado na pesquisa e por esse motivo não será aqui descrita e caracterizada.



**Figura 2.01** – Região de estudo (imagens retiradas de Google Earth e EMBRAPA (2004))

### 2.2.1.1 São Tomé

São Tomé pertence ao município de Aveiro. Em 1781, foi criado o povoamento de Aveiro. No início do século XIX, sua população era de 313 habitantes; em 1848, estava completamente despovoada devido às invasões por formigas-de-fogo. No final do século XIX, sua população estava dispersa em aproximadamente 60 casas (COUDREAU, 1977). Hoje, a população do município de Aveiro é de 18.830 habitantes (IBGE, 2007). Brasília Legal, comunidade próxima a São Tomé, situada na margem oposta do Rio Tapajós, foi fundada em 1836. No final do século XIX, sua população se distribuía em apenas 15 casas (COUDREAU, 1977). Em 2005, havia 110 unidades familiares na comunidade (MERTENS, 2005).

São Tomé é uma comunidade ribeirinha antiga, com pelo menos 64 anos de existência. As casas da comunidade são principalmente de madeira e se distribuem à beira do canal Paranã, um braço do Rio Tapajós. No “centro” da comunidade estão uma escola para estudantes de 5<sup>a</sup> a 8<sup>a</sup> série do Ensino Fundamental, uma igreja e um centro comunitário. No centro comunitário acontecem as reuniões dos moradores da comunidade e também algumas aulas da escola. Há certa aglomeração das casas nessa área, enquanto

às margens dos cursos d'água estão dispersas a maioria das casas de São Tomé (Figuras 2.02 e 2.03).



Figura 2.02 – Imagens fotográficas da comunidade de São Tomé

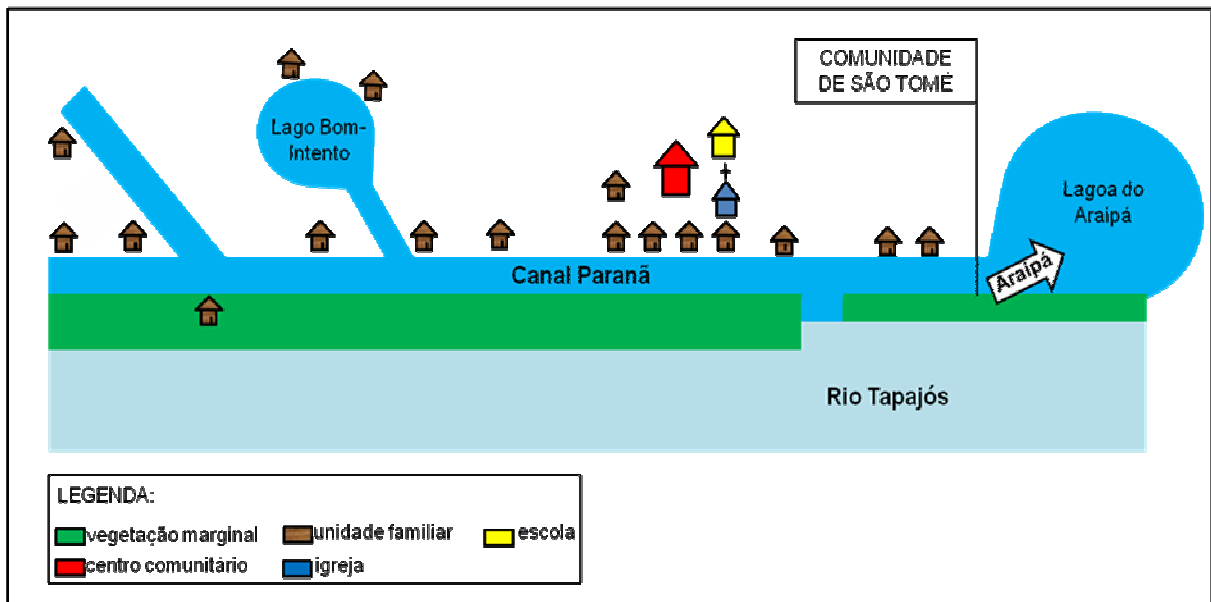


Figura 2.03 – Croqui da comunidade de São Tomé (adaptado de Passos & Valadão, comunicação pessoal)

A população de São Tomé é composta por 101 habitantes, dos quais 43 são do sexo feminino e 58 do sexo masculino. Para a fração da população acima de 14 anos (62 pessoas), apenas três habitantes são provenientes da região Nordeste (dois nasceram no Estado do Maranhão e um nasceu no Estado do Ceará), enquanto 58 são provenientes do Estado do Pará, dos quais, 19 nasceram na própria comunidade de São Tomé (Tabela 2.01).

**Tabela 2.01** – Procedência e tempo de residência na comunidade de São Tomé

| Característica                           | Número absoluto (n) |
|--|---------------------|
| <b>Procedência (região onde nasceu)</b>  |                     |
| Norte                                    | 58                  |
| Nordeste                                 | 3                   |
| Outras regiões                           | 0                   |
| Sem informação                           | 1                   |
| Total                                    | 62                  |
| <b>Tempo de residência na comunidade</b> |                     |
| 1-5 anos                                 | 6                   |
| 6-10 anos                                | 7                   |
| 11-15 anos                               | 3                   |
| 16-20 anos                               | 16                  |
| 21-25 anos                               | 6                   |
| 26-30 anos                               | 10                  |
| A partir de 31 anos                      | 12                  |
| Sem informação                           | 2                   |
| Total                                    | 62                  |

Em relação à escolaridade, apenas três indivíduos não possuem educação formal, enquanto 58 indivíduos têm algum nível de escolaridade, principalmente educação básica (n=26) e em segundo lugar, ensino fundamental (n=22) (Tabela 2.02). Entre as pessoas que tiveram educação formal, 43 declararam não estar mais estudando.

No tocante à ocupação, na Tabela 2.02 estão apresentadas as classes de atividades exercidas pelos grupos de homens e mulheres separadamente. A ocupação predominante das mulheres é a de dona de casa (n=18) e costuma ser acumulada com outras funções, principalmente agricultura e pesca (n=14). Além dessa categoria, duas mulheres são professoras e três são estudantes. Do total de mulheres acima de 14 anos (n=24), 10 acumulam duas atividades ocupacionais e quatro acumulam três atividades.

O grupo de homens acima de 14 anos é composto por 38 indivíduos, dos quais 32 têm como atividade ocupacional agricultura e/ou pesca. Em 19 ocorrências, essas atividades são exercidas cumulativamente. Quatro homens se declararam exclusivamente pescadores, quatro se declararam exclusivamente agricultores. Além dessas categorias, três homens atuam como professores, um como agricultor e piloto de barco, um como apontador da empresa de mineração instalada na comunidade e um como agente de saúde.

A pesca e a agricultura são voltadas para consumo e venda. A venda é feita diretamente pelos agricultores e pescadores na cidade, ou intermediada por atravessadores, que se encarregam de revender principalmente peixes e farinha em mercados urbanos.

**Tabela 2.02** – Escolaridade e atividades ocupacionais dos moradores de São Tomé

| Característica                        | Número absoluto (n) |
|---------------------------------------|---------------------|
| <b>Escolaridade</b>                   |                     |
| Sem educação formal                   | 3                   |
| 1-4 anos (educação básica)            | 26                  |
| 5-9 anos (ensino fundamental)         | 22                  |
| 10-12 anos (ensino médio)             | 10                  |
| Sem informação                        | 1                   |
| Total                                 | 62                  |
| <b>Ocupação das mulheres</b>          |                     |
| Dona de casa                          | 4                   |
| Dona de casa e servente na escola     | 1                   |
| Dona de casa e agricultora            | 2                   |
| Dona de casa e costureira             | 1                   |
| Dona de casa e pescadora              | 6                   |
| Dona de casa, agricultora e pescadora | 4                   |
| Estudante                             | 3                   |
| Professora                            | 2                   |
| Sem informação                        | 1                   |
| Total                                 | 24                  |
| <b>Ocupação dos homens</b>            |                     |
| Agricultor                            | 4                   |
| Pescador                              | 4                   |
| Estudante                             | 1                   |
| Estudante e agricultor                | 4                   |
| Agricultor e motorista de barco       | 1                   |
| Apontador (mineração)                 | 1                   |
| Agente de saúde                       | 1                   |
| Professor                             | 3                   |
| Agricultor e pescador                 | 19                  |
| Total                                 | 38                  |

### 2.2.1.2 Nova Estrela

A comunidade de Nova Estrela pertence ao município de Rurópolis, cuja população é de 32950 habitantes (IBGE, 2007). Essa comunidade é um típico assentamento de colonos imigrantes. Estima-se que tenha sido estabelecida entre as décadas de 70 e 80, impulsionada pela implantação da estrada Transamazônica e pelas políticas de ocupação ao longo dessa estrada.

Há 40 unidades familiares na comunidade. As casas são em maioria construídas em madeira e um pequeno número em construções do tipo pau-a-pique. No “centro” da comunidade, onde estão a igreja, a escola e o centro comunitário, se concentram algumas casas, formando uma espécie de vila. As demais casas da comunidade se distribuem mais dispersas ao longo da vicinal de aproximadamente 8 km que liga Nova Estrela à comunidade de Araipá e outras, e ao longo da vicinal de aproximadamente 15 km que liga a

comunidade à estrada Transamazônica (Figuras 2.04 e 2.05). Nova Estrela não possui contato direto com o Rio Tapajós. O braço de rio mais próximo à comunidade é a Lagoa do Araipá, localizada a aproximadamente 8 km de Nova Estrela, na comunidade de Araipá.



Figura 2.04 – Imagens fotográficas da comunidade de Nova Estrela

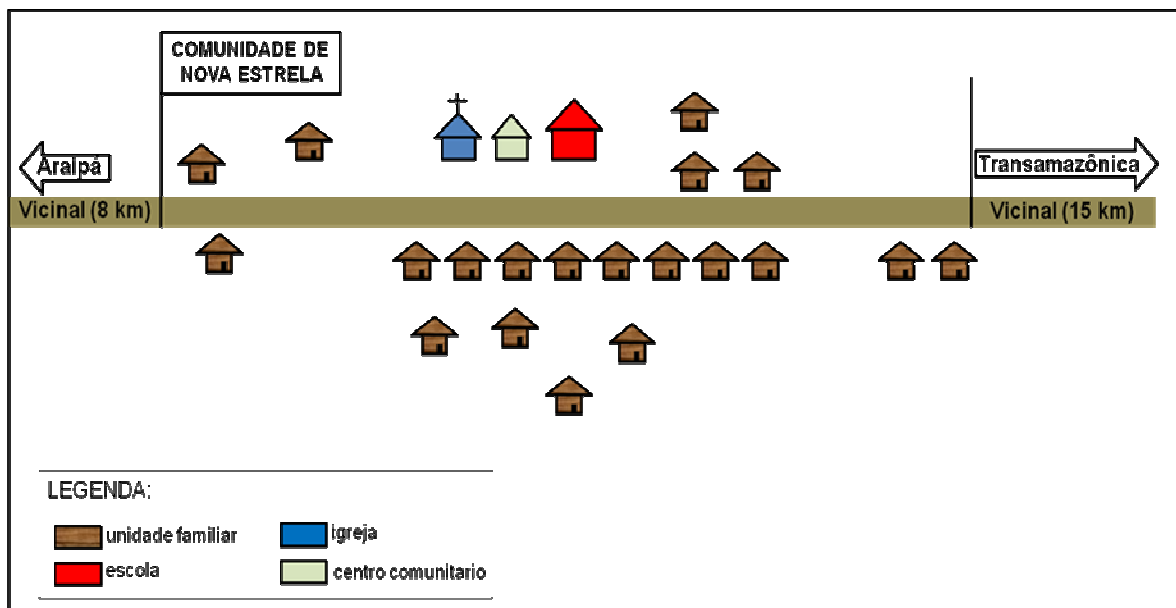


Figura 2.05 – Croqui da comunidade de Nova Estrela (adaptado de Passos & Valadão, comunicação pessoal)

A população de Nova Estrela é composta por 148 habitantes, dos quais 69 são do sexo feminino e 79 do sexo masculino. Diferentemente de São Tomé, a maioria da população de Nova Estrela é imigrante. Para a fração da população acima de 14 anos (83 pessoas), 23 pessoas são nascidas na região Norte, Estado do Pará, contra 51 provenientes da região Nordeste, das quais 49 nasceram no Estado do Maranhão, um no Estado do Piauí e um no Estado do Ceará (Tabela 2.03).

**Tabela 2.03** – Procedência e tempo de residência na comunidade de Nova Estrela

| Característica                           | Número absoluto (n) |
|--|---------------------|
| <b>Procedência (região onde nasceu)</b>  |                     |
| Norte                                    | 23                  |
| Nordeste                                 | 51                  |
| Outras regiões                           | 1                   |
| Sem informação                           | 8                   |
| Total                                    | 83                  |
| <b>Tempo de residência na comunidade</b> |                     |
| 1-5 anos                                 | 13                  |
| 6-10 anos                                | 11                  |
| 11-15 anos                               | 16                  |
| 16-20 anos                               | 14                  |
| 21-25 anos                               | 12                  |
| 26-30 anos                               | 7                   |
| a partir de 31 anos                      | 0                   |
| sem informação                           | 10                  |
| Total                                    | 83                  |

Em relação à escolaridade, 14 indivíduos não possuem educação formal, enquanto 69 indivíduos têm algum nível de escolaridade, principalmente educação básica (n=37) e em segundo lugar, ensino fundamental (n=21) (Tabela 2.04). Entre as pessoas que tiveram educação formal, 66 declararam não estar mais estudando.

No tocante à ocupação, na Tabela 2.04 estão apresentadas as classes de atividades exercidas pelos grupos de homens e mulheres separadamente. O grupo de mulheres acima de 14 anos é composto por 36 indivíduos. A ocupação predominante das mulheres é a de dona de casa (n=17) e costuma ser acumulada com a função de agricultora (n=11). Além dessa categoria, três mulheres são professoras e uma executa serviços gerais.

O grupo de homens acima de 14 anos é composto basicamente por agricultores. Do total de 47 indivíduos, 45 têm como atividade ocupacional principal a agricultura.



A agricultura é voltada para consumo e venda. A venda é feita diretamente pelos agricultores na cidade, ou intermediada por atravessadores, que se encarregam de revender os produtos agrícolas em mercados urbanos. A pesca é atividade realizada apenas para consumo, em frequência esporádica.

**Tabela 2.04** – Escolaridade e atividades ocupacionais dos moradores de Nova Estrela

| Característica                           | Número absoluto (n) |
|--|---------------------|
| <b>Escolaridade</b>                      |                     |
| Sem educação formal                      | 14                  |
| 1-4 anos (educação básica)               | 37                  |
| 5-9 anos (ensino fundamental)            | 21                  |
| 10-12 anos (ensino médio)                | 3                   |
| Sem informação                           | 8                   |
| Total                                    | 83                  |
| <b>Ocupação das mulheres</b>             |                     |
| Dona de casa                             | 17                  |
| Dona de casa e agricultora               | 11                  |
| Professora                               | 3                   |
| Serviços gerais                          | 1                   |
| Sem informação                           | 4                   |
| Total                                    | 36                  |
| <b>Ocupação dos homens</b>               |                     |
| Agricultor                               | 43                  |
| Agricultor, vaqueiro e auxiliar de vigia | 1                   |
| Agricultor e estudante                   | 1                   |
| Sem ocupação                             | 1                   |
| Sem informação                           | 1                   |
| Total                                    | 47                  |

## 2.3 ABORDAGEM METODOLÓGICA DA PESQUISA

O procedimento metodológico empregado neste trabalho contemplou uma fase inicial de laboratório (assim denominada para distinguir da pesquisa *in loco*), uma fase de pesquisa de campo e uma fase final de laboratório. A seguir, são apresentadas e discutidas todas as etapas que contemplaram a abordagem metodológica de cada fase da pesquisa.

### I) FASE INICIAL DE LABORATÓRIO

i) Pesquisa bibliográfica. Contemplou os seguintes assuntos: (i) investigação exploratória da problemática abordada no Projeto PLUPH, no qual se hospedou o presente trabalho; (ii) abordagens científicas alternativas à ciência disciplinar, para o estudo dos problemas atuais de saúde e meio ambiente; (iii) representação diagramática de sistemas socioambientais

como recurso metodológico para a prática transdisciplinar na pesquisa em saúde e meio ambiente.

ii) Elaboração da representação diagramática da problemática do Projeto PLUPH. Essa construção foi desenvolvida sobre o referencial teórico das publicações e dos debates de especialistas das variadas áreas de atuação do Projeto PLUPH e precedente (CARUSO).

iii) Elaboração do roteiro de atividade de dinâmica de grupo. O roteiro de perguntas para os encontros com os grupos sociais participantes da pesquisa *in loco* foi elaborado em moldes semelhantes a um roteiro de grupo focal. As perguntas não são específicas, pois foram os próprios grupos que elegeram os problemas prioritários para o debate, como também não seguiam obrigatoriamente uma única ordem.

## II) PESQUISA DE CAMPO

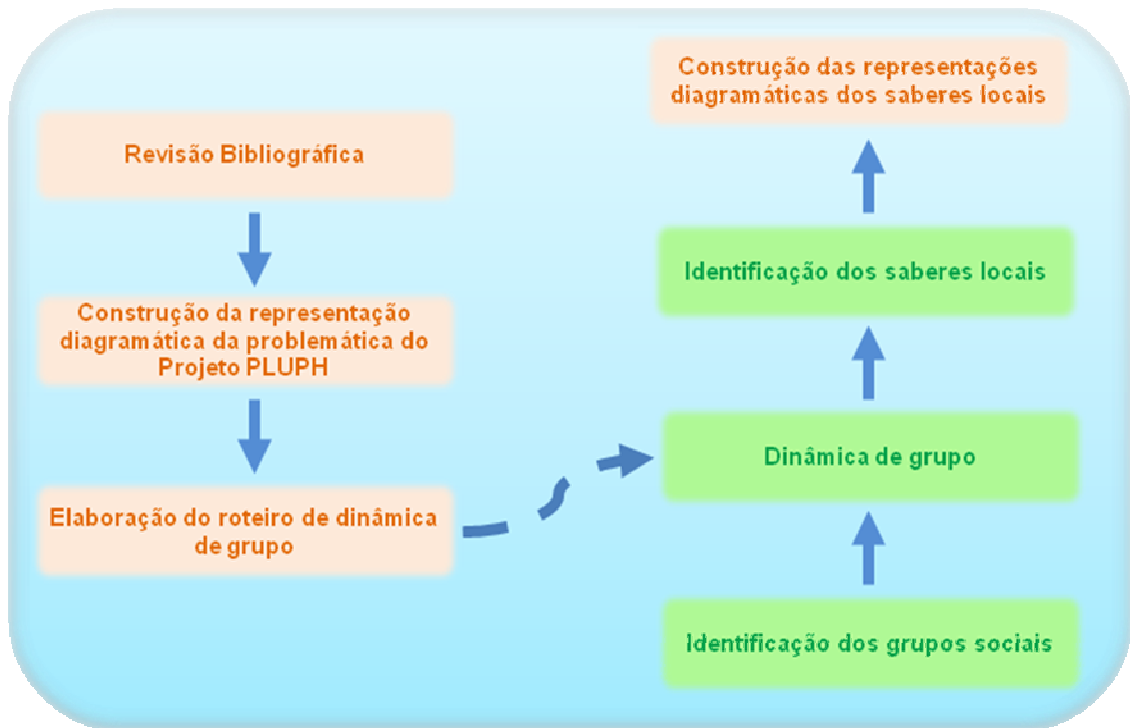
i) Identificação dos principais grupos sociais participantes da pesquisa. Essa etapa foi desenvolvida durante o levantamento sócio-demográfico das três comunidades envolvidas no Projeto PLUPH.

ii) Dinâmica de grupo. Essa etapa foi desenvolvida com representantes de quatro grupos sociais das comunidades de Nova Estrela e São Tomé, identificados no levantamento sócio-demográfico. As discussões foram guiadas pelo roteiro de perguntas e “traduzidas” em um painel denominado neste trabalho como “jogo de palavras”.

## III) FASE FINAL DE LABORATÓRIO

i) Elaboração das representações diagramáticas dos conhecimentos locais. O jogo de palavras construído na etapa anterior (dinâmica de grupo) foi corrigido, complementado e validado por meio do confronto com o arquivo de áudio da dinâmica de grupo e, por fim, transferido para o formato de representação diagramática.

Para facilitar o entendimento do procedimento metodológico da pesquisa, todas as etapas executadas estão apresentadas esquematicamente e em ordem cronológica na Figura 2.06. As atividades representadas em verde foram realizadas *in loco*.



**Figura 2.06** – Fluxograma das etapas do procedimento metodológico

### 2.3.1 Seleção dos grupos representativos das comunidades locais

Antes de iniciar o procedimento metodológico da pesquisa *in loco*, foi realizada uma expedição de campo para reconhecimento do local de estudo e das comunidades. Na ocasião, foi realizado pela equipe de estudantes do PLUPH o levantamento sócio-demográfico das três comunidades contempladas no referido projeto: Araipá, Nova Estrela e São Tomé. O resultado do levantamento constituiu a base de informações para caracterização das comunidades que participaram deste trabalho, bem como para identificação de seus principais grupos sociais.

A pesquisa envolveu a investigação dos saberes de quatro grupos sociais: (i) agricultores da comunidade de Nova Estrela; (ii) donas de casa da comunidade de Nova Estrela; (iii) agricultores-pescadores da comunidade de São Tomé; e (iv) donas de casa de São Tomé. O envolvimento da comunidade de Araipá, a terceira entre as contempladas no Projeto PLUPH, ocorreu apenas na fase de teste do procedimento metodológico. Por isso, os dados coletados em Araipá não foram aproveitados nesta pesquisa.

Os principais grupos sociais locais foram delimitados em função de gênero e ocupação. Em Nova Estrela e São Tomé, os homens concentram as atividades produtivas (agricultura e pesca), enquanto as mulheres desempenham atividades predominantemente domésticas. Os jovens têm como principal ocupação a atividade escolar, mas também desempenham, com menor frequência e relevância, tarefas típicas do grupo das mulheres e dos homens. A identificação de grupos sociais similares em ambas as comunidades permitiu análise de resultados horizontal – baseada na comparação entre categorias sociais dentro da comunidade – e vertical – baseada na comparação da mesma categoria social nas duas comunidades.

A definição dos representantes que participaram das atividades de pesquisa *in loco* seguiu o procedimento aconselhado por Gomes (2008, p. 104), a fim de preservar ao máximo o poder de escolha das pessoas em participar ou não das atividades: (i) agendamento de reunião com representantes da comunidade; (ii) apresentação da equipe de pesquisa definida para realização das atividades; (iii) descrição das atividades propostas, de seus objetivos e do tempo requerido para sua realização; (iv) discussão com a comunidade sobre sua disposição, disponibilidade e interesse em participar das atividades.

As reuniões com cada grupo social foram previamente agendadas com pessoas-chave. No caso dos homens, a reunião foi definida com o líder da comunidade. No caso das mulheres, foi negociada com uma representante do grupo indicada pelo líder da comunidade. O convite aos homens e às mulheres foi feito para dez pessoas de cada grupo.

### 2.3.2 Caracterização da metodologia de modelagem de sistemas socioambientais por representação diagramática

A modelização da problemática do Projeto PLUPH e dos saberes locais manifestados aconteceu de formas diferentes. Para aqueles, a modelização consistiu em uma única etapa de abordagem especialista e está descrita na seção 2.3.3. Para estes, envolveu quatro atividades, que variaram entre especialistas e participativas, descritas na seção 2.3.4.

Os modelos utilizados na presente pesquisa são ferramentas de diagnóstico das percepções locais e especialistas sobre os principais elementos e relações que regem uma

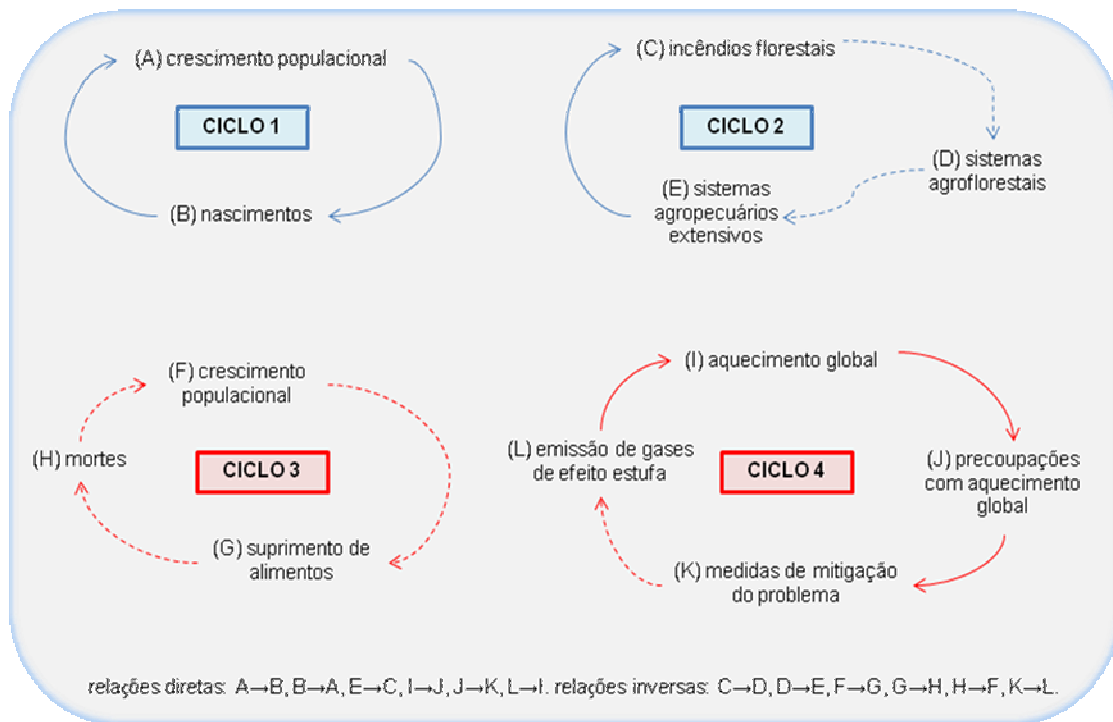
problemática de saúde e meio ambiente. Esses recursos servem para representar um contexto na forma de representação esquemática e reduzida na qual os elementos conhecidos são representados por palavras e as relações entre eles, por setas. Na literatura acadêmica, esse tipo de modelagem possui diversas denominações, conforme apresentado no Capítulo 1 deste trabalho.

Optamos por utilizar o termo *representação diagramática* em referência à ferramenta de modelagem de sistemas dinâmicos adaptada da literatura acadêmica para este trabalho. A fonte de informações para elaboração da representação diagramática da problemática do Projeto PLUPH foi principalmente bibliográfica. Já a elaboração das representações diagramáticas dos saberes locais dependeu das narrativas de grupos focais (NEUDOERFFER et al, 2005) gravadas em áudio e de jogos de palavras construídos durante as dinâmicas de grupo.

A elaboração das representações diagramáticas seguiu as regras listadas a seguir:

1. O modelo deve ser construído apenas com palavras ou curtas expressões de palavras, para representar os elementos do sistema;
2. Os elementos não podem aparecer mais de uma vez no modelo;
3. Sempre que possível, os elementos do modelo não devem ser acompanhados de qualificações ou adjetivações (bom, ruim, muito, pouco, aumento, diminuição, falta, excesso, etc.), mas apresentados preferencialmente na forma de substantivos;
4. Os elementos devem ser subdivididos em categorias comuns para todos os modelos (NEUDOERFFER et al, 2005);
5. As relações entre os elementos dos diagramas são apresentadas por setas. Setas com traço contínuo representam relações diretas; setas com traço pontilhado representam relações inversas (WALTNER-TOEWS et al, 2003);
6. Os ciclos de retroalimentação devem ser destacados nos diagramas. As relações (setas) que formam os ciclos de estabilização são representadas em vermelho; as relações que formam os ciclos de amplificação são representadas em azul.

Na Figura 2.07 estão representados casos hipotéticos de ciclos de estabilização e amplificação que exemplificam a metodologia empregada para construção das representações diagramáticas. Os ciclos 1 e 2 representam processos de amplificação, enquanto os ciclos 3 e 4 representam processos de estabilização.



**Figura 2.07** – Exemplos hipotéticos de ciclos de amplificação e estabilização

Definida a metodologia de representação diagramática, surgiu como desafio metodológico a estratégia que seria utilizada para aproximar a aplicação dessa ferramenta a um contexto de pesquisa que envolve comunidades locais. Na literatura consultada, foram encontradas explicações detalhadas dos princípios teóricos que guiam as atividades de construção participativa das representações diagramáticas. Entretanto, a maioria das experiências precedentes com esse tipo de modelagem não apresenta esclarecimento passo a passo de *como* proceder nessas atividades, em função dos perfis variados dos grupos alvo, de suas limitações de escrita e leitura, para aplicação da metodologia

A ferramenta de modelagem por representação diagramática foi utilizada para ambas as categorias de grupos (especialistas e comunidades locais), mas os procedimentos para investigação dos conhecimentos foram distintos entre os especialistas e as comunidades. No que se refere às comunidades, a investigação das relações de saúde e ambiente sob a perspectiva de interpretação dos grupos selecionados para a pesquisa dependeu do contato direto com as pessoas e por isso foram utilizadas técnicas de aquisição do conhecimento (AC) ou eliciação do conhecimento (EC). No que se refere à problemática especialista apresentada pelo Projeto PLUPH, a construção da representação diagramática foi embasada em investigação bibliográfica e em registros das discussões de cientistas do referido projeto.

### 2.3.3 Identificação da problemática de saúde e ambiente sob a perspectiva dos especialistas

A investigação da problemática de saúde e ambiente apresentada pelos especialistas do Projeto PLUPH foi elucidada por meio da análise de fontes documentais de conhecimento, como também a partir de registros das plenárias de discussão da equipe de especialistas nas fases de planejamento do Projeto PLUPH. A análise das fontes documentais de conhecimento especialista consistiu na compilação das publicações do grupo de pesquisa do Projeto PLUPH e de seu precedente, o Projeto CARUSO<sup>4</sup>. Também foram utilizados como fonte de informação o documento de concepção do PLUPH e o modelo feito por um especialista do projeto e apresentado no referido documento. O modelo foi utilizado como parâmetro inicial para a elaboração da representação diagramática da problemática de saúde e ambiente considerada pelos cientistas do PLUPH. Informações obtidas em artigos científicos e no documento de concepção do PLUPH serviram para complementar o diagrama em construção.

### 2.3.4. Identificação da problemática de saúde e ambiente sob a perspectiva das comunidades locais

A aquisição dos conhecimentos dos grupos sociais dependeu diretamente da aproximação entre a equipe que coordenou a atividade (moderador e facilitador) e os participantes, uma vez que a fonte de conhecimento foram pessoas, ao invés de fontes bibliográficas ou outros tipos de fontes documentais.

Quando a fonte de conhecimento é uma pessoa, a coleta de dados é um empreendimento social que requer cooperação entre esta e o pesquisador (DIAPER, 1989 *apud* CUNHA, 1995). Para que essa interação seja promovida, consideramos imprescindível que a atividade tenha significado e importância para todas as partes envolvidas. Para o pesquisador, a importância dessa relação é mais expressiva quanto mais ricas forem as informações obtidas para elucidar seu interesse de estudo. Por seu turno, o grupo alvo tende a reconhecê-la relevante quanto mais esta se aplicar ao seu contexto real de vida.

---

<sup>4</sup> O Projeto CARUSO ([http://www.unites.uqam.ca/gmf/caruso/caruso\\_home.htm](http://www.unites.uqam.ca/gmf/caruso/caruso_home.htm)) foi desenvolvido na região do Rio Tapajós, na década de 90. Proposto na forma da abordagem ecossistêmica, o referido projeto teve como temática principal o estudo da contaminação por mercúrio nas comunidades ribeirinhas e suas relações com as práticas agrícolas locais.

A fase de aquisição de conhecimento dos grupos sociais contempla duas atividades metodológicas que consideramos participativas e uma atividade especialista. Nomeamos o procedimento metodológico utilizado na pesquisa para elicitar os conhecimentos dos grupos participantes como dinâmicas de grupo. O primeiro passo metodológico foi a elaboração do roteiro de dinâmica de grupo. Como o objetivo era coletar informações gerais e específicas mediante relação dialógica com os participantes, foram utilizadas técnicas de elicitação do conhecimento (BECU, 2006).

As dinâmicas de grupo consistiram em grupos focais (GEILFUS, 1997, p. 10) divididos em três etapas: tempestade de idéias, diálogo semi-estruturado e construção do jogo de palavras. Os encontros aconteciam durante uma hora e meia a duas horas. Eram coordenados por um moderador, a quem foi atribuído o papel de coordenar a tempestade de idéias e o diálogo semi-estruturado, e por um facilitador, que sistematizava o conhecimento elicitado na forma de um jogo de palavras, à medida que os participantes respondiam às perguntas, expressavam suas idéias perante o moderador e dialogavam entre si.

#### *2.3.4.1 Tempestade de idéias*

A tempestade de idéias é um recurso metodológico empregado para obtenção de informação pertinente, de forma rápida, trabalhando em assembléia, ou com grupo de pessoas diretamente envolvidas na problemática estudada (grupo focal) (GEILFUS, 1997, p. 12-13). Por ser uma atividade rápida e relevante para a iniciação da investigação, a tempestade de idéias foi utilizada como fase introdutória nas dinâmicas de grupo.

A atividade teve como objetivo a identificação dos principais problemas ambientais e de saúde conhecidos pelos atores locais, com a finalidade de iniciar as perguntas da etapa seguinte (diálogo semi-estruturado) a partir de exemplos reconhecidos pelos participantes.

Todos os problemas sobre os temas de saúde e meio ambiente, apontados pelos participantes, foram escritos pelo moderador em dois cartazes (um para cada tema). Em seguida, o grupo elegeu o tema de problemas preferidos para iniciar as discussões e por fim selecionou, por ordem de prioridade, até três problemas para o debate. Em todas as dinâmicas de grupo, os participantes escolheram iniciar as discussões sobre o tema de saúde. O cartaz dos problemas ambientais foi utilizado ao longo das discussões, à medida



que os participantes eram solicitados a correlacionar os problemas de saúde com suas causas e conseqüências, com enfoque nas ambientais.

Por dois motivos, atribui-se à tempestade de idéias nível máximo de participação em comparação com as outras atividades do procedimento metodológico de dinâmica de grupo: 1) As informações coletadas derivaram unicamente de comentários e depoimentos dos grupos e não houve interferência do moderador para incluir, excluir ou induzir respostas; 2) As declarações dos participantes nessa etapa definiram uma agenda de discussões compatível com os anseios dos grupos sociais, já que as perguntas da segunda etapa foram executadas em função dos assuntos de interesse definidos na tempestade de idéias.

#### 2.3.4.2 *Diálogo semi-estruturado*

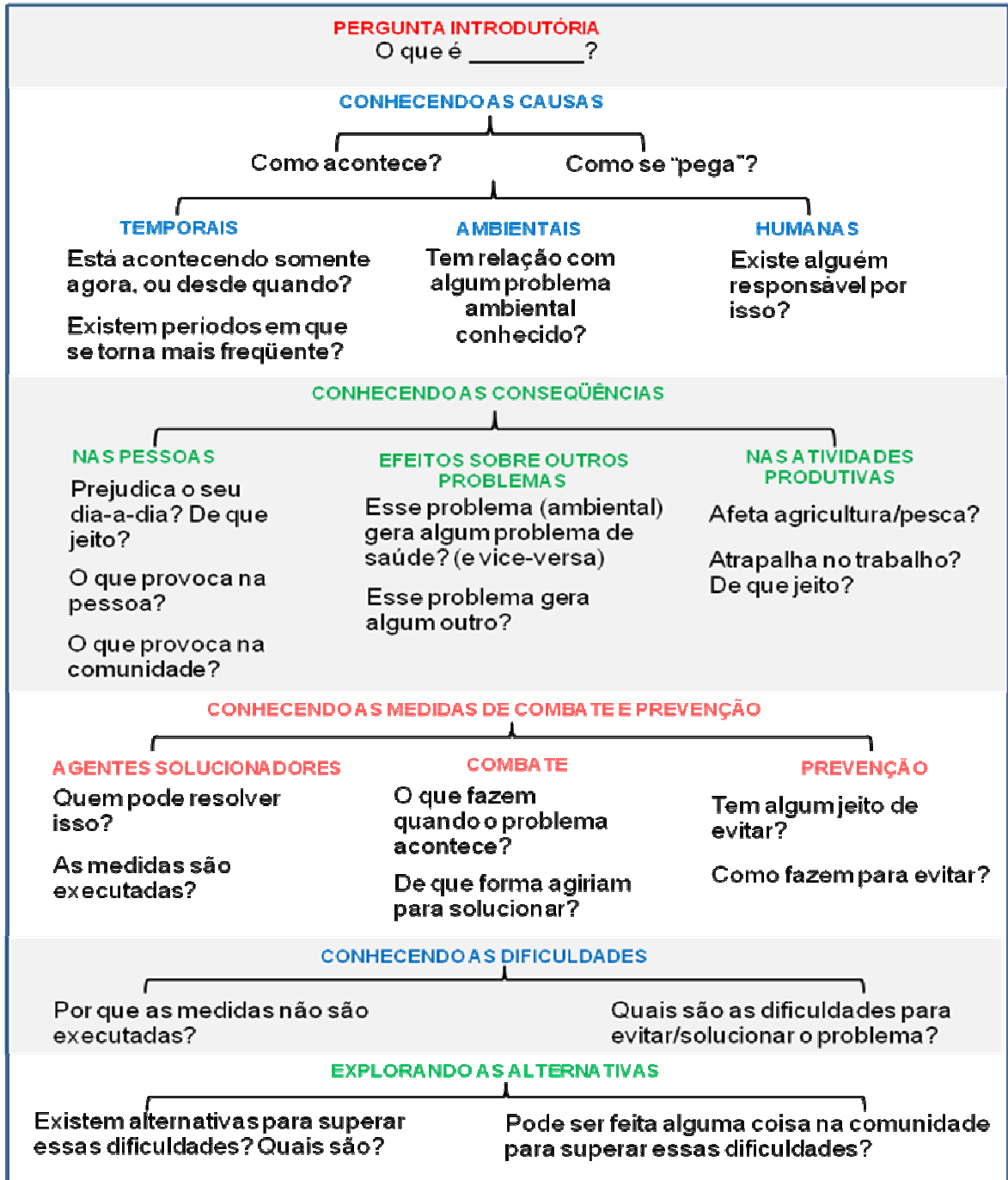
Definido o problema de saúde de maior prioridade para os participantes, a etapa de diálogo semi-estruturado foi iniciada com pergunta específica para o problema escolhido. Alternativamente aos questionários formais e às entrevistas, essa técnica minimiza alguns pontos negativos das metodologias especialistas, tais como, restrição das discussões a poucos temas, falta de diálogo com o grupo, ausência de intercâmbio de informações e inadequação às percepções das pessoas (GEILFUS, 1997, p. 4-6).

A iniciação do debate com pergunta particular sobre o problema prioritário para o grupo consistiu na estratégia conjecturada para situar ambas as partes (moderador e participantes) em objetos de discussão concretos, uma vez que seria inviável executar as perguntas do roteiro sem o *caso específico*. O roteiro de perguntas abertas – por não apontarem para respostas previstas em padrões ou opções pré-definidas – e inespecíficas – por serem gerais e por isso aplicáveis para diversos casos concretos – foi aplicado seguindo-se os casos específicos apontados pelos participantes. A combinação dos dois permitiu elucidar, simultaneamente, dois aspectos das percepções dos grupos: 1- *o que? quem?* (problemas locais, atores sociais, instituições e todos os demais elementos do sistema); e 2- *como? quando? onde?* (as relações de influência ou causa e consequência e de retroalimentação estabelecidas entre os elementos).

A utilização de um roteiro de perguntas flexível permitiu o andamento dos debates com perguntas encadeadas às respostas e aos comentários dos participantes. Ao invés de moldar – e limitar – a participação dos grupos a um roteiro de perguntas sistematicamente

formuladas e ordenadas, os debates se desenvolviam de forma flexível e o moderador assumiu o papel de adequar dinamicamente o roteiro à linha de raciocínio dos participantes. O roteiro de perguntas serviu apenas como guia para o moderador, principalmente porque cada pergunta dependia diretamente da resposta que a precedia. Como bem diz Geilfus (1997), esse roteiro não deve ser seguido de forma mecânica; ao contrário, deve permitir a fluidez do diálogo com os participantes e a abordagem de temas emergentes, sem evadir-se do objetivo pretendido. O sucesso da atividade dependeu da combinação entre a utilização desse recurso e a criatividade do moderador para encadeamento lógico de novas perguntas, à medida que os participantes apresentavam conceitos e relacionavam elementos.

No quadro 2.01, pode-se acessar um fluxograma de perguntas utilizado como roteiro de perguntas para o moderador no diálogo semi-estruturado. Convém ressaltar que o roteiro não espelha fielmente o andamento dos debates, pois a ordem das perguntas variou caso a caso e dependeu não só desse instrumento metodológico, mas também das escolhas do moderador durante as discussões.



Quadro 2.01 – Fluxograma de perguntas para o diálogo semi-estruturado

Atribui-se a essa etapa nível intermediário de participação, pois diferentemente da etapa anterior (tempestade de idéias), o moderador teve postura ativa na definição da dinâmica da atividade. Por seu turno, os participantes contribuíram indiretamente no direcionamento das perguntas, já que os conhecimentos que expressavam eram aproveitados não só em sentido estrito (como conhecimento ou saber local), mas também serviam de referencial para o moderador fazer perguntas seqüenciais.

Embora o nível de participação não tenha sido máximo – nem teria como ser! Se assim fosse, as discussões sairiam do foco da pesquisa – o diálogo semi-estruturado foi a etapa metodológica em que se observou intercâmbio de conhecimento entre moderador e grupo e, principalmente, dentro do grupo, entre os participantes da atividade. Portanto, essa ocasião propiciou a formação de um espaço de diálogo entre as pessoas do grupo social participante; é justamente este ponto que evidencia a riqueza da atividade.

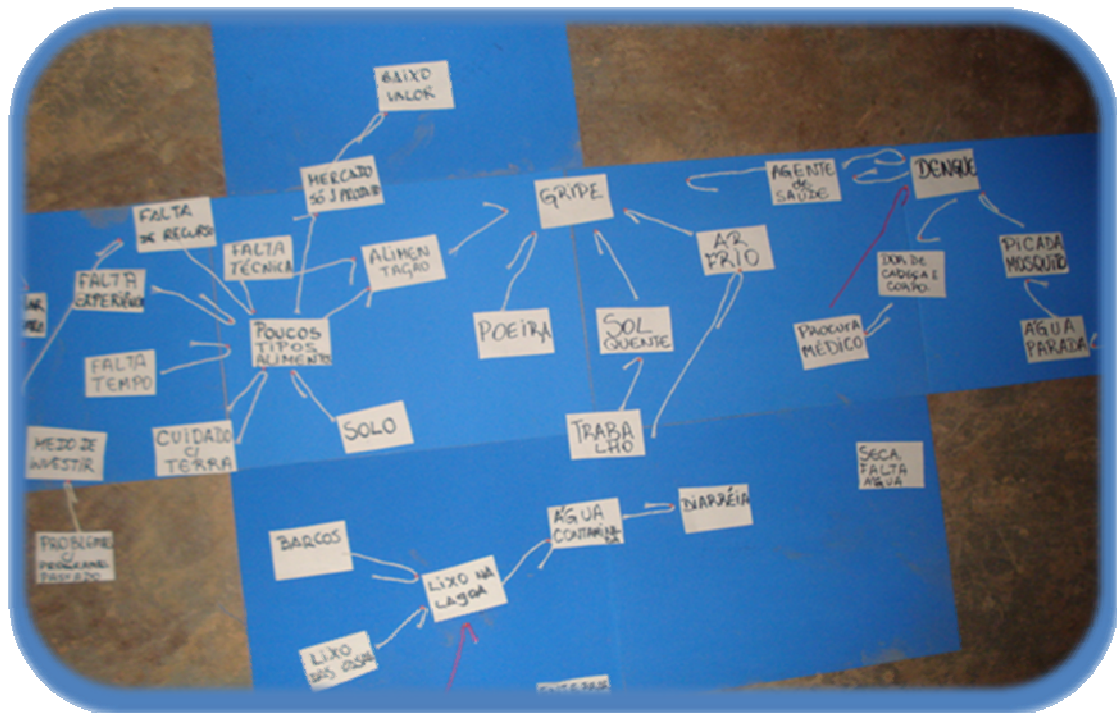
A realização das dinâmicas com os grupos sociais separados favoreceu a conversa entre os participantes. Para Mertens e colaboradores (2005), a organização de debates centrados em cada grupo social de uma comunidade proporciona oportunidade para os participantes discutirem suas preocupações e percepções específicas. Essas idéias dificilmente seriam manifestadas se as pessoas estivessem reunidas em grupos heterogêneos, principalmente grupos de adultos de gêneros distintos. Essa observação foi comprovada durante o teste da metodologia de dinâmica de grupo na comunidade de Araipá. Na ocasião, foram reunidos homens e mulheres num só grupo. Percebeu-se que havia variação no grau de participação das pessoas durante a atividade em função dos temas abordados. Os homens direcionavam a discussão dos problemas ambientais principalmente para as questões de trabalho e renda, enquanto as mulheres discutiam esses problemas com enfoque na degradação dos recursos naturais (florestas, solo, água, etc.) e nas questões de saúde. Resultado disso foi uma representação diagramática que não pôde ser considerada representativa do grupo e por esse motivo não foi considerada como resultado desta pesquisa. Com base na experiência em Araipá, decidimos executar as dinâmicas de grupo, em Nova Estrela e São Tomé, para homens e mulheres separadamente, devido às diferenças em função de gênero e às variações de enfoque da realidade socioambiental em função das ocupações das mulheres (donas de casa) e dos homens (agricultores e/ou pescadores).

#### *2.3.4.3 Jogo de palavras*

A construção do jogo de palavras (modelo preliminar) constituiu na etapa preliminar à elaboração das representações diagramáticas dos conhecimentos locais. Essa etapa ocorreu simultaneamente ao diálogo semi-estruturado, embora ambos constituam etapas metodológicas distintas.

A atividade consistiu basicamente na representação das respostas e dos comentários dos participantes na forma de palavras interligadas. Um facilitador foi responsável por

esquematizar respostas e comentários dos participantes em palavras ou curtas expressões de palavras em tarjetas de papel. As tarjetas de papel foram organizadas em um painel afixado em lugar visível a todo grupo. As relações de influência, de causa e consequência e de retroalimentação anunciadas pelos participantes foram representadas por pedaços de barbante (Figura 2.08).



**Figura 2.08** – Jogo de palavras – teste da metodologia em Araipá

Idealmente, o painel deveria ser construído pelos próprios participantes. Entretanto, após o teste da metodologia na comunidade de Araipá, observou-se que os participantes tinham dificuldades de compreender a lógica de elaboração do modelo e muitos não sabiam ler e escrever. Por esse motivo, optou-se pela atuação de um facilitador para construir o jogo de palavras. O facilitador ofereceu duas contribuições significativas, uma para o moderador e outra para a elaboração das representações diagramáticas. O moderador utilizava o recurso do jogo de palavras construído pelo facilitador, para conduzir novas perguntas do roteiro buscando uma seqüência lógica para as discussões e acrescentar elementos e relações no modelo preliminar em construção. O facilitador foi figura importante na interface entre as narrativas manifestadas pelos grupos participantes sobre a realidade socioambiental local e a construção das representações diagramáticas. Ao invés de se basearem exclusivamente nas narrativas (NEUDOERFFER et al, 2005) obtidas no diálogo semi-estruturado, as representações diagramáticas foram construídas com base em esquemas (jogos de palavras) elaborados em tempo real nas dinâmicas de grupo e as

narrativas foram utilizadas como uma segunda fonte de informações para validar e complementar os jogos de palavras antes de formalizá-los nos moldes das representações diagramáticas.

À medida que o jogo de palavras era construído, o moderador buscava validar o referido modelo com o grupo, por meio de perguntas que se remetiam aos elementos e às relações esquematizadas pelo facilitador. No final do debate, o painel com o mapa cognitivo das percepções do grupo foi apresentado pelo moderador para os participantes. A montagem do jogo de palavras em si ocorreu numa abordagem especialista, uma vez que o modelo foi elaborado pelo facilitador. Por outro lado, a interação do moderador com os participantes permitiu que estes contribuíssem indiretamente na elaboração do jogo de palavras.

#### *2.3.4.4 Formalização do jogo de palavras em representação diagramática*

Esta constituiu a etapa final de elaboração das representações diagramáticas dos conhecimentos dos grupos sociais locais. O jogo de palavras foi confrontado com a gravação de áudio da dinâmica de grupo, com o intuito de validar o modelo preliminar. As relações e os elementos representados no jogo de palavras que se mostraram conflitantes, quando confrontadas com os depoimentos dos participantes no áudio, foram excluídos. Por outro lado, informações julgadas importantes, mas omitidas pelo facilitador, foram incluídas. A finalização do modelo foi concluída com a transposição do jogo de palavras para o formato digital conforme as regras de construção de representações diagramáticas (seção 2.3.2).

### 3 ESTUDO DE CASO

Na primeira seção deste capítulo, apresentamos a problemática de pesquisa do Projeto PLUPH, que representa as principais questões de saúde e meio ambiente apontadas pelos especialistas. Na segunda seção, apresentamos a caracterização da problemática socioambiental, sob o enfoque das relações de saúde e meio ambiente, pelos grupos de agricultores e donas de casa de Nova Estrela e pelos grupos de agricultores/pescadores e donas de casa de São Tomé. Na terceira seção, comparamos os especialistas e os grupos sociais das duas comunidades quanto à temática de saúde e meio ambiente.

#### 3.1 O PROJETO PLUPH E A DELIMITAÇÃO DA PROBLEMÁTICA DE SAÚDE E MEIO AMBIENTE NO MÉDIO TAPAJÓS PELOS ESPECIALISTAS

Na Amazônia, a contaminação mercurial dos ecossistemas foi, por muito tempo, atribuída essencialmente à atividade garimpeira da década de 80, cuja técnica de extração do ouro consistia na amalgamação com mercúrio. No entanto, essa relação foi posta em questionamento, em decorrência da constatação de grandes concentrações de mercúrio na Bacia do Rio Negro, onde o garimpo era praticamente inexistente, como também da persistência desse metal na ictiofauna dos rios Tapajós e Madeira, anos após o declínio do garimpo (GUIMARÃES, 2001). Esse cenário motivou pesquisadores canadenses e brasileiros a montarem uma equipe multidisciplinar para conduzir um estudo na região do Rio Tapajós que integrasse aspectos geoquímicos, ecológicos e de saúde pública. A formalização da união de pesquisadores para o estudo dessa problemática se deu primeiramente no Projeto CARUSO, que resultou nos apontamentos apresentados a seguir.

Foram feitas análises da concentração de mercúrio ao longo de um transecto de 350 km no Rio Tapajós, partindo de um ponto localizado a 50 km de um sítio de mineração de ouro para outro localizado a mais de 400 km. Ao longo do transecto, nenhum gradiente de concentração de mercúrio foi observado, sugerindo uma fonte alternativa do metal provavelmente relacionada à erosão do solo (ROULET et al, 1998a). Análises geoquímicas comprovaram que os solos amazônicos são estoques naturais de mercúrio (ROULET et al, 1998b; ROULET et al, 1999). Estudos físico-químicos demonstraram experimentalmente que a erosão do solo é responsável por um aumento das concentrações de mercúrio no

sedimento superficial dos diferentes sistemas aquáticos do Rio Tapajós (ROULET et al, 2000).

Com esses estudos, chegou-se à conclusão de que há duas fontes reconhecidas como responsáveis pela contaminação mercurial nos rios amazônicos: os garimpos, localmente nas regiões de mineração (MARTINELLI *et al*, 1988; PFEIFFER *et al*, 1993), e a agricultura de corte-e-queima, regionalmente nos ecossistemas aquáticos da bacia do médio Tapajós (ROULET et al, 1998c; LUCOTTE et al, 2004; FARELLA, 2005). Estudos em outras regiões amazônicas, como Amazônia Equatoriana Andina, confirmaram o papel do desmatamento na contaminação mercurial dos ecossistemas aquáticos (MAINVILLE et al, 2006).

A erosão e lixiviação do solo provocadas pelo desmatamento (ROULET et al, 1998c) mobilizam o mercúrio do solo para os rios e lagos. Ao atingir o ambiente aquático, o metal é transformado na sua forma orgânica e em seguida absorvido pela ictiofauna (GUIMARÃES, 2001). A presença de concentrações significativas de mercúrio nos peixes foi explicada pelos fenômenos da bioacumulação e da biomagnificação. A bioacumulação consiste no acúmulo do metal no tecido muscular dos peixes à medida do ganho de peso e aumento da idade. Por seu turno, a bioamplificação indica o aumento dos níveis de mercúrio ao longo da cadeia trófica. Deste modo, peixes carnívoros tendem a apresentar maiores concentrações do metal, em comparação com os peixes frugívoros e herbívoros (SILVA et al, 2006).

A contaminação mercurial transcende a dimensão ambiental ao atingir as comunidades locais da região amazônica, que dependem substancialmente dos recursos pesqueiros para sua subsistência. Nesse ponto, se impuseram questões sociais e de saúde, que também foram estudadas no Projeto CARUSO. Em virtude disso, ao longo dos anos de execução, o CARUSO buscou não só integrar as áreas de conhecimento para compreender as dimensões social, ambiental e de saúde envolvidas na problemática da contaminação mercurial, como também buscou incorporar a participação das comunidades locais, a fim de identificar suas preocupações, dificuldades, interesses e ações sobre o ecossistema (MERTENS et al, 2005).

Com base em estudos do perfil alimentar de famílias habitantes da região do Rio Tapajós, Passos e colaboradores (2001) observaram que o peixe é a fonte de proteína animal mais consumida em todas as estações do ano. Na mesma região, Lebel et al (1997) compararam o consumo de peixes e a concentração de mercúrio na população local,



concluindo que a contaminação mercurial possui relação direta com a quantidade de peixe consumida pelas pessoas. A forma orgânica do mercúrio (metilmercúrio), encontrada nos peixes e, por conseguinte, nos humanos que deles se alimentam, é lentamente eliminada pelo organismo e por isso tende a se acumular em certos tecidos (LEBEL et al, 1996).

A presença de mercúrio no organismo provoca uma série de alterações, que variam em função dos níveis de intoxicação e da forma do metal. Nas comunidades da região do Tapajós, a presença de metilmercúrio nas pessoas, em concentrações baixas de intoxicação, gera efeitos como danos a células do sistema imunológico (AMORIM et al, 2000), perda da coordenação motora, fadiga muscular, comprometimento da fala, perda da destreza manual, redução da acuidade visual (LEBEL et al, 1996; 1998) e aumento da pressão arterial (FILLION et al, 2006).

No que tange às atividades de intervenção para controlar o processo de contaminação ambiental e humana pelo mercúrio, pesquisadores do CARUSO reconheceram duas opções: (i) instruir as comunidades locais a reduzir o consumo das espécies de peixe mais contaminadas por mercúrio e, principalmente, (ii) intervir a longo prazo na região para promover práticas de cultivo menos erosivas (LUCOTTE et al, 2004). Neste ponto, surgiu o Projeto PLUPH. Com sigla sugestiva – PLUPH: *Poor Land Use, Poor Health*, em português: uso inadequado da terra, saúde precária –, esse projeto de pesquisa dá continuidade ao CARUSO, desta vez focando seu objetivo geral na intervenção com a participação das comunidades envolvidas, além de inserir uma nova questão de saúde relacionada ao uso da terra, segundo especialistas: a doença de Chagas. No tocante à doença de Chagas, embora essa enfermidade não represente atualmente números de ocorrência característicos de uma endemia, a justificativa para medidas preventivas propostas pelo PLUPH decorre da observação de processos capazes de convertê-la em uma doença endêmica na Amazônia.

A doença de Chagas na Amazônia é principalmente uma infecção do tipo zoonótica, cujo ciclo epidemiológico depende de mamíferos silvestres para servirem de reservatórios aos insetos triatomíneos vetores do protozoário *Trypanosoma cruzi* (LUCOTTE & BURSZTYN, 2006). As atividades de corte-e-queima favorecem a proliferação de palmeiras do gênero *Attalea* (*A. speciosa* ou *A. maripa*, no Brasil), hoje considerado o principal ecótopo silvestre para os triatomíneos (ROMAÑA et al., 1999, 2003; ROMAÑA, 2006).

Segundo o documento de concepção do Projeto PLUPH (LUCOTTE & BURSZTYN, 2006, p. 5), a maioria das transmissões da doença de Chagas tem sido atribuída aos triatomíneos adultos que voam das palmeiras ou que se domicíliam nas moradias. O mesmo documento considera também a transmissão oral pela ingestão de alimentos contaminados pelo inseto, citando dados de Valente et al (2004), que constatou 174 casos diagnosticados no estado do Pará, dos quais 62% estavam associados à transmissão oral da infecção chagásica.

Não sendo objeto de estudo a discussão sobre os níveis de importância de cada fonte de contaminação mercurial – garimpo ou desmatamento – ou da doença de Chagas – alimentos contaminados ou palmeiras –, para o Projeto PLUPH, a proposta principal de intervenção para prevenção das duas enfermidades é focada nas práticas de uso da terra, conforme descrito no objetivo geral do PLUPH. Apresentam, portanto, direcionamento para controle das fontes de contaminação mercurial e da infecção chagásica ligadas ao desmatamento.

Este projeto de pesquisa aplicada objetiva **assegurar a saúde de pequenos agricultores** dos trópicos úmidos, através da **prevenção primária** referente aos problemas emergentes e sinérgicos da contaminação por mercúrio e doença de Chagas relacionados ao mau uso e ocupação do solo, por meio da **execução de sistemas de cultivo** adaptados ao mosaico das paisagens e das culturas (LUCOTTE & BURSZTYN, 2006) (grifo nosso).

A implementação de sistemas de cultivo agroflorestais é proposta como medida de intervenção para reduzir o desmatamento e, por conseguinte, seus potenciais efeitos sobre a saúde. Nesse sentido, a intenção do Projeto PLUPH é implantar os sistemas agroflorestais com a participação das comunidades. Essa forma de cultivo trará benefícios não só em termos de redução do desmatamento, como também poderá propiciar alimentação diversificada para as comunidades locais e contribuir com a redução dos níveis de mercúrio nas pessoas sem comprometer o consumo de peixes, uma vez que muitas frutas ajudam na eliminação do metal pelo organismo (PASSOS et al, 2007).

As linhas de pesquisa do PLUPH pertencem a áreas de conhecimento em meio ambiente, saúde e ciências sociais. Cada uma possui questões de investigação específicas, mas compartilham do objetivo comum de intervenção para prevenção das duas enfermidades, bem como de cruzamento de informações para construção de um modelo conceitual (Figura 3.01).

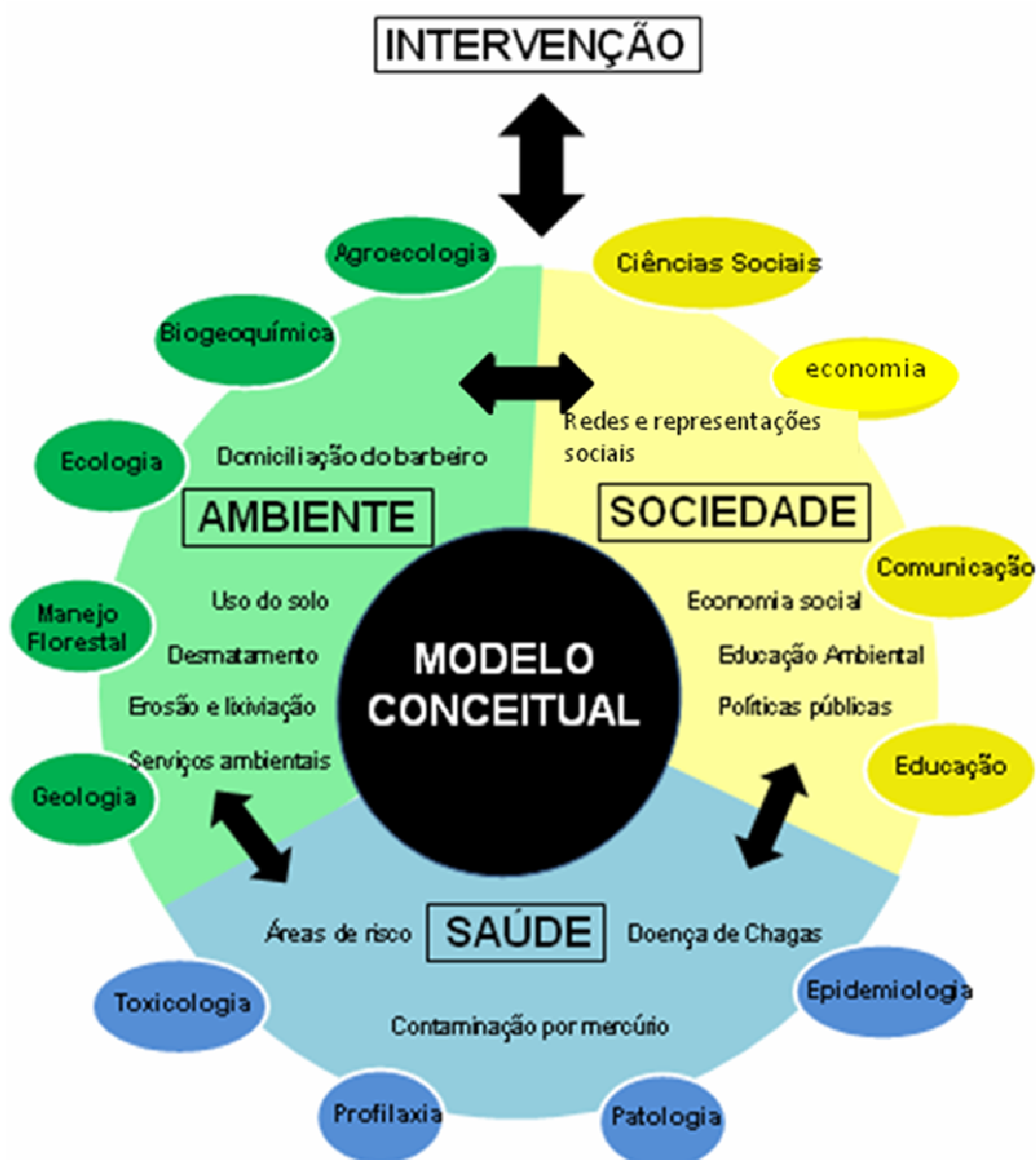


Figura 3.01 – Projeto PLUPH – modelo conceitual, intervenção e áreas de conhecimento

O modelo conceitual representa uma ferramenta de incentivo à integração do conhecimento produzido por cientistas dos diferentes domínios disciplinares ao longo do projeto, como também um recurso para comunicação entre cientistas e “utilizadores” da ciência, incluindo os responsáveis pelas decisões políticas e os líderes comunitários (LUCOTTE & BURSZTYN, 2006).

Segundo o documento de concepção do PLUPH (LUCOTTE & BURSZTYN, 2006, p. 13), o modelo conceitual consiste em representação esquemática da sensibilidade do ecossistema face à exposição ao mercúrio e à doença de Chagas no Tapajós. O modelo levará à identificação de um número de elementos-chave explicativos e interdependentes,

assim como à seleção de parâmetros que influenciam as questões abrangidas pelo projeto. Será construído por meio da atuação conjunta dos cientistas, com o objetivo de contemplar os aspectos de saúde, meio ambiente e sociedade relacionados à problemática investigada. Na fase de elaboração do Projeto PLUPH, uma primeira versão do modelo conceitual foi desenhada utilizando o programa Stella e trata-se da representação da problemática especialista sobre o contexto ambiental, social e de saúde na região do Tapajós, com foco no assunto de interesse dos pesquisadores do projeto.

No presente trabalho, o modelo conceitual feito no programa Stella foi complementado com referencial bibliográfico e informações registradas ao longo dos encontros de especialistas do PLUPH. Em seguida, convertido em representação diagramática nos moldes das criadas por autores como Waltner-Toews & Lang (2000), Gitau (2001), Waltner-Toews *et al* (2003), Waltner-Toews (2004), Neudoerffer *et al* (2005) e em conformidade com as regras descritas no Capítulo 2.

A categorização dos elementos que compõem as representações diagramáticas dos especialistas e das comunidades locais foi feita inicialmente em razão das três dimensões (saúde, meio ambiente e sociedade) previstas para o modelo conceitual do Projeto PLUPH. Durante as dinâmicas de grupo com as comunidades locais, ao descrever suas percepções sobre a problemática socioambiental local, os participantes diferenciavam as questões relativas a trabalho e renda, a fatores sociais internos à comunidade e a fatores sociais externos à comunidade. Os fatores sociais internos, como bem diz o nome, são intrínsecos à comunidade e representam comportamentos coletivos ou individuais, problemas sociais e dificuldades que não ultrapassam a escala de comunidade, bem como elementos sociais que caracterizam a comunidade. Por seu turno, os elementos sociais externos representam atores sociais pertencentes a escalas superiores à local, tais como regional ou nacional. Representam também eventos e elementos de natureza econômica, política, assistencial e material que não são gerados no nível da comunidade, mas exercem influência significativa no contexto socioambiental local. Em virtude dessa constatação, a dimensão social foi subdividida em três categorias. Na tabela 3.01 estão correlacionadas as categorias de elementos, respectivas siglas e cores utilizadas nos diagramas para identificar a que categoria cada elemento pertence.

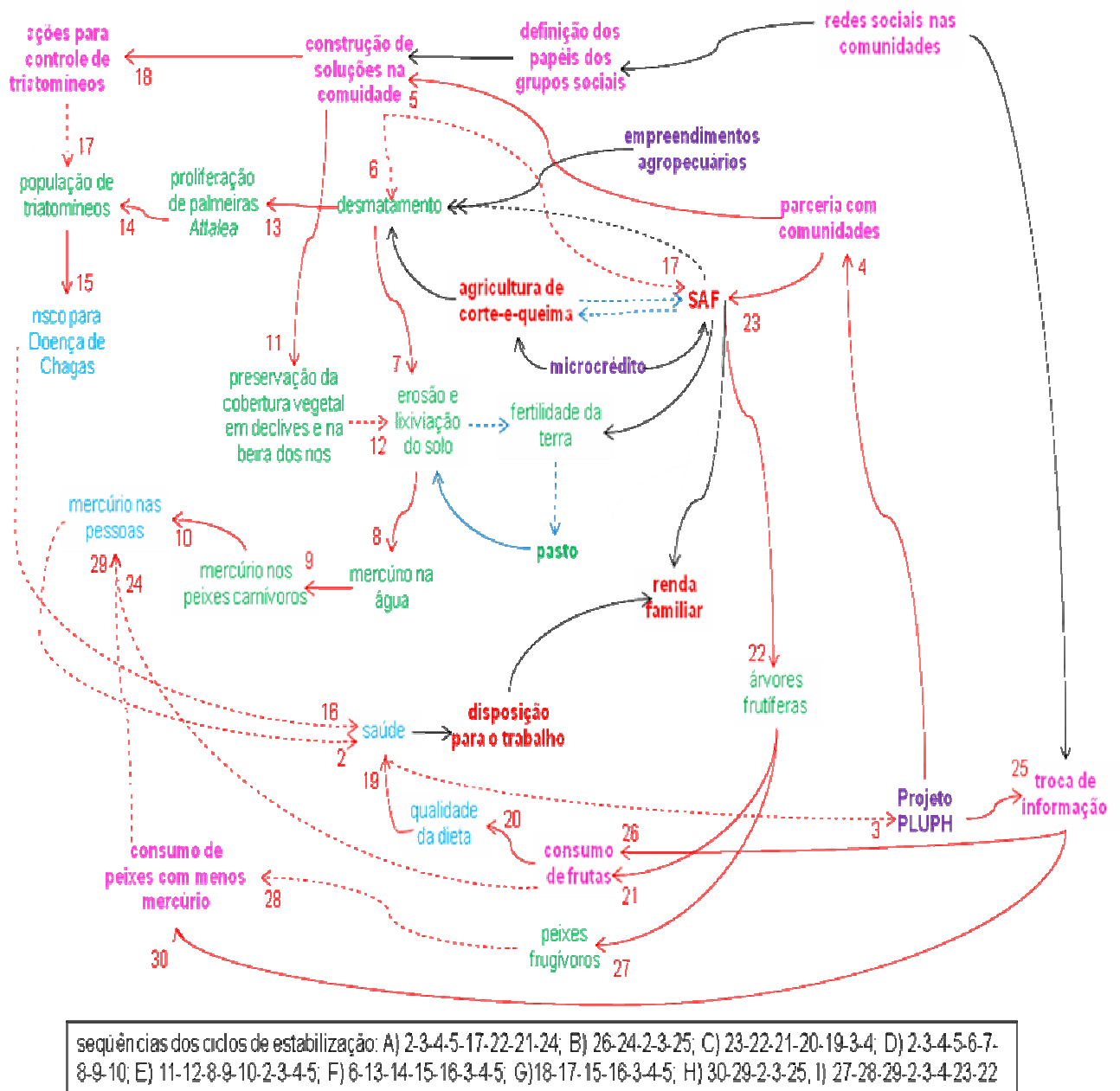
**Tabela 3.01** – Listagem das categorias de elementos, siglas e cores

| <b>Categoria</b>            | <b>Sigla</b> | <b>Cor</b> |
|-----------------------------|--------------|------------|
| Meio ambiente               | MA           | Verde      |
| Saúde                       | SA           | Azul       |
| Trabalho e renda            | TR           | Vermelho   |
| Social interna à comunidade | SIC          | Rosa       |
| Social externa à comunidade | SE           | Roxo       |

Com o objetivo de melhorar a compreensão das representações diagramáticas, é importante compartilhar a observação das figuras em si com as descrições das mesmas, propiciando a identificação contextualizada dos elementos e das relações no *todo* e o esclarecimento de pontos que porventura sejam de difícil interpretação para o leitor com base na inspeção visual das figuras. É importante notar que os aspectos visuais diferenciados das representações diagramáticas não indicam necessariamente que umas são mais complexas e completas, enquanto outras, incompletas e simplificadas. São, na verdade, arranjos diferenciados dos elementos e das relações. Dessa forma, a análise dos diagramas deve ser focada nos elementos e nas conexões estabelecidas entre eles, sem avaliação da forma com que palavras e setas foram organizadas no espaço bidimensional.

### 3.1.1 Representação diagramática da problemática de saúde e ambiente proposta e investigada pelo projeto PLUPH

A figura 3.02 consiste na representação diagramática da problemática de saúde e ambiente na região do Tapajós, que representa a proposta de pesquisa do Projeto PLUPH.



**Figura 3.02** – Problemática de saúde e ambiente segundo especialistas do Projeto PLUPH

Para detalhar alguns elementos e relações dessa representação diagramática que não foram esclarecidos com a investigação bibliográfica compilada na descrição da problemática de saúde e ambiente pelos especialistas, são apresentadas a seguir algumas informações complementares, baseadas na análise da referida representação diagramática.

### 3.1.1.1 Projeto PLUPH como eixo dinamizador de mudanças

O Projeto PLUPH tem o potencial de desencadear mudanças nas comunidades em prol da sustentabilidade ecossistêmica e da saúde humana por meio de processos sociais

coletivos internos às comunidades. Um caminho para isso é o estabelecimento de parcerias com as comunidades para construção de soluções coletivas, cuja viabilização sempre decorre da presença do projeto nas comunidades – basta observar que todos os ciclos de estabilização da representação diagramática dos especialistas comportam o Projeto PLUPH como um de seus elementos. Analisando a representação diagramática, é possível perceber que somente esse caminho não é suficiente para manter práticas sustentáveis de uso da terra nas comunidades após o término do projeto.

Tomando como exemplo o ciclo de estabilização “A” (Figura 3.02), observa-se que a constatação de contaminação mercurial em habitantes de algumas comunidades locais da região do Médio Tapajós e seus efeitos sobre a saúde é um dos fatores que compõem a problemática que incentivou a elaboração do Projeto PLUPH (relações 2 e 3). Uma vez constituído numa proposta de pesquisa-ação, o PLUPH busca estabelecer parcerias com as comunidades, que levam à “construção” de soluções (SAF – sistemas agroflorestais) (relações 4,5 e 17). A implementação dos SAF desencadeia no aumento do consumo de frutas pelas comunidades locais, contribuindo com a redução dos níveis de mercúrio nas pessoas (relações 22, 21 e 24). Tendo conquistado seu objetivo central (saúde), o Projeto PLUPH é finalizado. As parcerias também... Os sistemas agroflorestais também! Em contrapartida, as redes sociais pré-existentes nas comunidades locais podem ser o eixo dinamizador de mudanças locais. As redes sociais são importantes na definição dos papéis dos grupos sociais de uma comunidade, e muitas soluções para os problemas reconhecidamente importantes na comunidade advêm das decisões coletivas internas de seus moradores, conforme representado na figura 3.02. É relevante que a sustentabilidade de soluções em longo prazo na comunidade não advenha de um ciclo onde a presença ou ausência do projeto seja fator determinante para a perpetuação das ações. Diferente disso, a perenidade das ações coletivas dependerá do empoderamento da comunidade para lidar de forma autônoma com seus problemas, objetivos e interesses prioritários.

### 3.1.1.2 *Relações conflitantes e lacunas de conhecimento*

Algumas relações na representação diagramática da problemática do Projeto PLUPH ainda não foram cientificamente testadas e validadas, conforme demonstrado nos casos a seguir:

1) Relações de influência que o elemento *microcrédito* exerce sobre os elementos *agricultura de corte-e-queima* e *SAF*, segundo o modelo Stella. Pesquisas futuras sobre o

tema podem elucidar de que forma e com que intensidade a agricultura de corte-e-queima e os SAF são beneficiados com o provisionamento de microcrédito para os agricultores locais. Além disso, esses estudos poderão acrescentar novos elementos, que atuam conjuntamente com o microcrédito para definir qual tipo de sistema de cultivo será mais beneficiado.

2) Relação de influência que o SAF exerce sobre o elemento *renda familiar*. Ainda não foram elucidados os efeitos que a implementação dos SAF terá sobre a renda familiar das comunidades locais em curto, médio e longo prazos. Uma comparação dos efeitos dos SAF e da agricultura de corte-e-queima sobre a renda familiar poderá evidenciar qual dessas formas de cultivo é mais vantajosa economicamente. Ainda, a integração de pesquisa nas áreas ambiental e econômica poderá fornecer dados cruzados sobre a influência dos efeitos ambientais (positivos e negativos) da agricultura de corte-e-queima e do SAF sobre a rentabilidade de ambas as formas de cultivo em curto, médio e longo prazos.

3) Relações de influência das *redes sociais nas comunidades sobre a definição dos papéis dos grupos sociais e a construção de soluções na comunidade*. Conforme mencionado na seção anterior, as redes sociais são importantes nas escolhas coletivas para o solucionamento dos problemas locais prioritários para a comunidade. Na figura 3.02, as soluções representadas são as esperadas **pelo Projeto PLUPH**, indicando que as soluções priorizadas pelas comunidades para os problemas ambientais e de saúde podem ou não coincidir com as soluções apresentadas pelo projeto. Assim, o conhecimento da problemática local de saúde e ambiente, sob as perspectivas de interpretação das comunidades, é fundamental para o desenho de soluções compatíveis com as prioridades dos atores locais.

### 3.2 A PROBLEMÁTICA SOCIOAMBIENTAL SOB A PERSPECTIVA DAS COMUNIDADES LOCAIS

A seguir, são apresentadas as representações diagramáticas dos quatro grupos sociais locais contemplados na pesquisa. Junto a cada representação diagramática, é caracterizado o conjunto de participantes que compôs a amostra do grupo social respectivo, como também é apresentada uma caracterização geral do enfoque dado pelo grupo para descrever a problemática socioambiental. As análises das representações diagramáticas de todos os grupos serão apresentadas numa única seção, com o intuito de proporcionar, simultaneamente, o detalhamento da caracterização das percepções de cada grupo e a



comparação entre eles. Para isso, são abordados na seção 3.2.5 os pontos mais relevantes da representação diagramática de cada grupo social, incluindo as divergências e as peculiaridades observadas em relação aos demais diagramas.

Cumprir observar que, em referência às comunidades locais, considerou-se não somente a problemática de saúde e ambiente, mas sim a problemática socioambiental. Isso porque nas representações diagramáticas, os grupos sociais locais contextualizaram seus problemas de saúde e ambiente relacionando-os entre si e também com questões inerentes a trabalho e renda, elementos sociais internos e elementos sociais externos à comunidade. O destaque desses elementos evidenciou que a discussão sobre meio ambiente e saúde com as comunidades deveria ocorrer no contexto socioambiental local.

### 3.2.1 Homens de Nova Estrela

Compareceram à reunião 12 homens moradores da comunidade de Nova Estrela. A idade média dos participantes é de 34,1 anos e o tempo médio de moradia na comunidade é de 16,3 anos. Os participantes são nascidos nos Estados do Pará (4) e Maranhão (8). Todos são agricultores e 11 deles praticam agricultura para consumo e venda, enquanto apenas 1 pratica agricultura estritamente para consumo.

A problemática socioambiental narrada pelos participantes tem enfoque nas atividades produtivas do grupo, neste caso, a agricultura e o uso da terra de modo geral. Os homens ressaltam a dimensão do trabalho, como se todos os elementos e dimensões do sistema confluíssem para as atividades produtivas. Os problemas ambientais são predominantemente relacionados ao desmatamento, apontado como o problema de maior relevância. O meio ambiente aparentemente é compreendido pelos homens como um meio para viabilizarem seus objetivos de produção e trabalho. No contexto narrado, os problemas ambientais são compreendidos como entraves à atividade agrícola, evidenciando a dependência da atividade produtiva principal da comunidade de Nova Estrela em relação a serviços ambientais<sup>1</sup>, tais como solo, água e fertilidade da terra. Algumas questões sociais e de saúde também são contextualizadas pelo grupo no âmbito das atividades produtivas. As primeiras são destacadas principalmente quanto aos recursos e assistência à comunidade,

---

<sup>1</sup> Serviços ambientais são benefícios que os ecossistemas oferecem, entre os quais se destacam os bens fornecidos pelos ecossistemas (solo, água, recursos genéticos, alimentos e outros), bem como os recursos necessários para a formação de outros recursos ambientais (formação do solo, ciclagem de nutrientes e produção primária) (IUCN, 2005).

sobretudo aos agricultores. As questões de saúde são consideravelmente destacadas quando ao nexos de causalidade com questões de ordem social, ambiental e de trabalho, porém pouco abordadas no que se refere às medidas de prevenção.

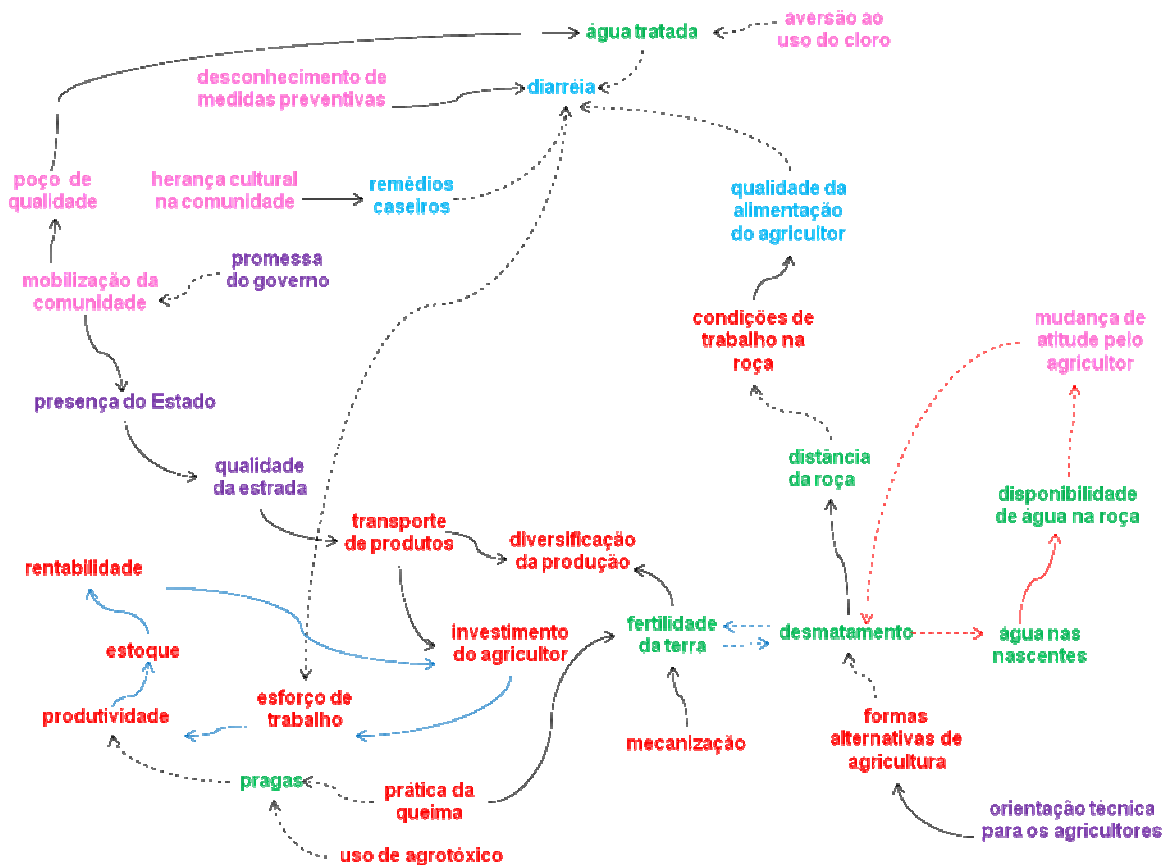


Figura 3.03 – Problemática socioambiental local segundo os homens de Nova Estrela

### 3.2.2 Mulheres de Nova Estrela

Compareceram à reunião 10 mulheres moradoras de Nova Estrela. A idade média das participantes é de 30,4 anos e o tempo médio de moradia na comunidade é de 9,5 anos. As participantes são nascidas nos Estados do Pará (4) e Maranhão (6). Suas ocupações estão divididas nas categorias de professora (2) e dona de casa (8). No segundo caso, todas as participantes acumulam as atividades domésticas com outras funções, que variam entre agricultura e pesca, atividades religiosas e participação na pastoral da criança.

A problemática socioambiental narrada pelas mulheres de Nova Estrela privilegia as questões sociais em detrimento das atividades produtivas. As mulheres ressaltam as ações

sociais internas como fonte ou como solução dos problemas locais; destaca-se também seu papel educativo da comunidade, principalmente no que se refere à conscientização ambiental dos agricultores. Os elementos pertinentes ao meio ambiente são compreendidos como conseqüências das atividades agrícolas. Aparentemente, essa diferença é sutil em comparação com os homens, mas reflete pontos de vista distintos sobre o meio ambiente, uma vez que os homens enfocam a descrição do sistema nas questões de trabalho e renda, enquanto as mulheres dão mais importância às questões ambientais e suas relações com a saúde da comunidade e com as condições do ecossistema. Assim, preocupam-se com a resolução das falhas do sistema de produção, a fim de amenizar os efeitos negativos sobre a saúde e as externalidades ambientais das atividades de uso da terra. Por fim, os elementos de saúde são abordados no âmbito da família, principalmente em relação aos problemas de saúde que afetam as crianças.

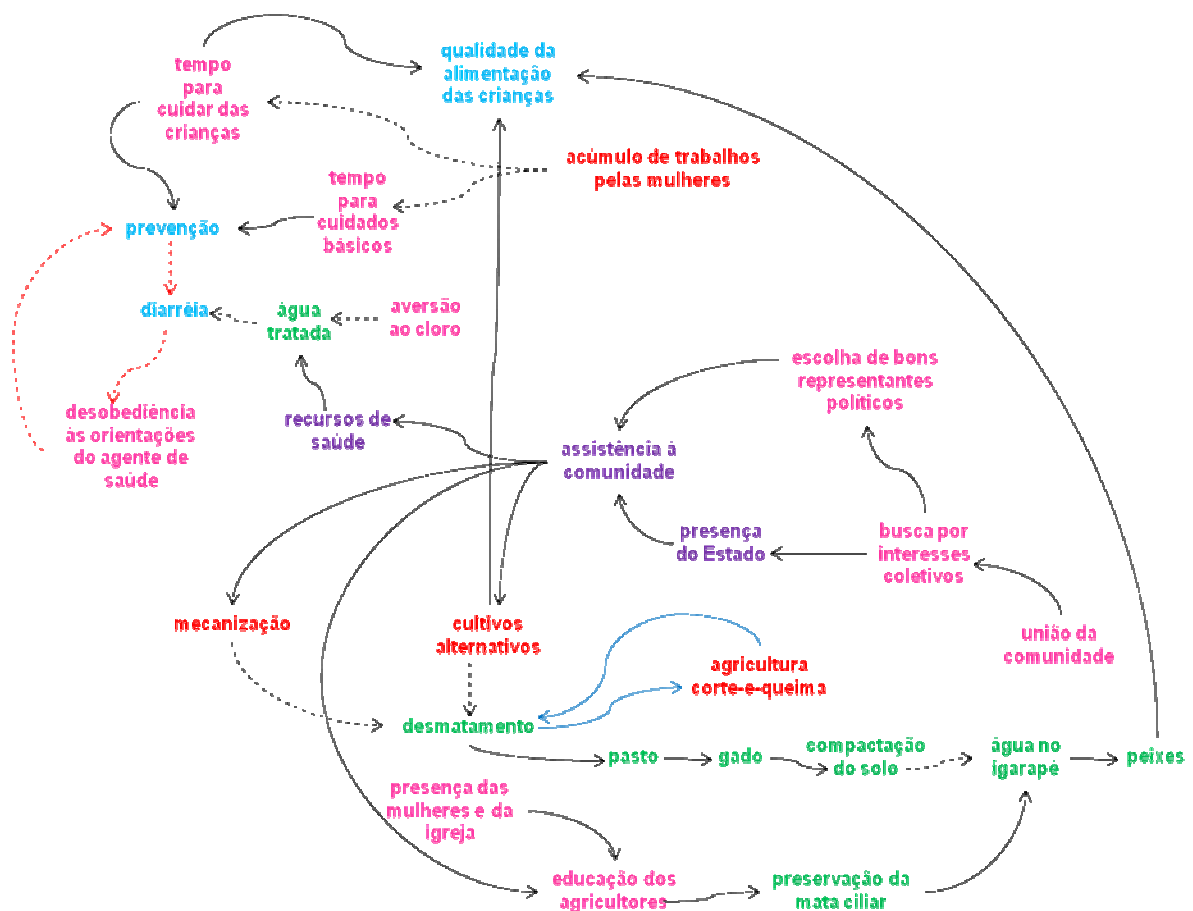


Figura 3.04 – Problemática socioambiental local segundo as mulheres de Nova Estrela

### 3.2.3 Homens de São Tomé

Compareceram à reunião cinco homens moradores de São Tomé. A idade média dos participantes é de 48,5 anos e o tempo médio de moradia na comunidade é de 28,2 anos. Todos os participantes são nascidos no Estado do Pará, sendo um deles, na comunidade de São Tomé. Quatro participantes exercem cumulativamente as atividades de agricultura e pesca voltadas para consumo e venda. Um participante é professor, mas concilia essa ocupação com a atividade de pesca para consumo.

A caracterização da problemática socioambiental pelos homens de São Tomé tem enfoque nas atividades produtivas, assim como no grupo de homens de Nova Estrela. As atividades produtivas são divididas em agricultura e pesca. A produção agrícola é aparentemente menos significativa, em comparação com Nova Estrela, e há o reconhecimento de problemas ambientais derivados do uso da terra. A pesca é abordada num contexto mais detalhado e diversas questões sociais são correlacionadas à melhoria das condições de trabalho no setor, bem como ao controle dos problemas ambientais que afetam a atividade pesqueira. Os problemas ambientais apontados como mais relevantes são o desmatamento e a pesca predatória, ambos contextualizados às atividades produtivas dos homens na comunidade. Em relação às questões de saúde, assim como no grupo equivalente em Nova Estrela, as doenças são discutidas com enfoque nas relações de causalidade, em detrimento das ações para prevenção e controle.

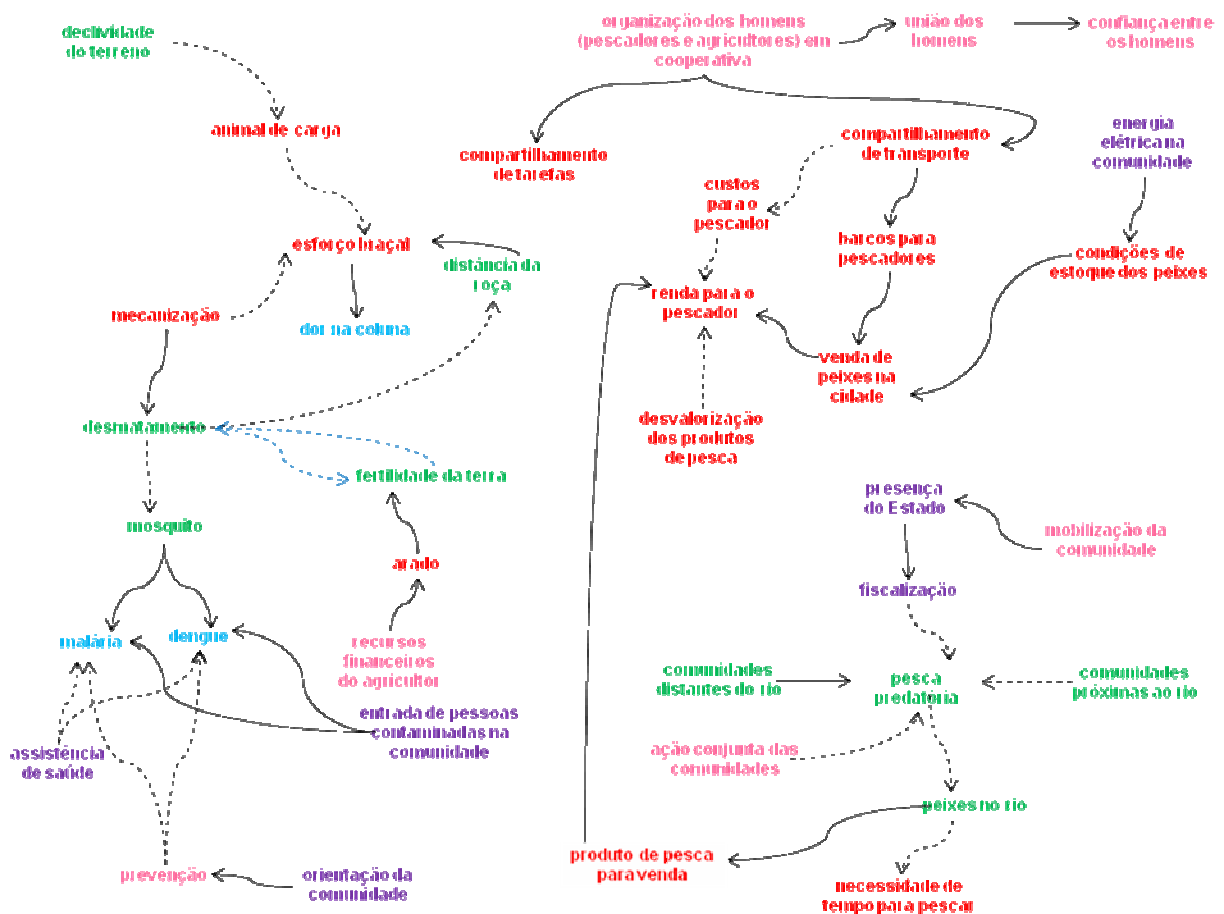


Figura 3.05 – Problemática socioambiental local segundo os homens de São Tomé

### 3.2.4 Mulheres de São Tomé

Compareceram à reunião cinco mulheres moradoras de São Tomé. A idade média das participantes é de 50,2 anos e o tempo médio de moradia na comunidade é de 44,7 anos. Todas as participantes são nascidas no Estado do Pará, sendo duas delas, na própria comunidade de São Tomé. Todas são donas de casa, sendo que apenas uma exerce essa função exclusivamente. As demais acumulam as atividades domésticas com agricultura e pesca.

A caracterização da problemática socioambiental pelas mulheres de São Tomé tem enfoque nas questões sociais; assim como no grupo de mulheres de Nova Estrela, destacam os fatores sociais internos à comunidade que entendem como fonte ou solução dos problemas locais. Preocupam-se com a família, tanto em relação à saúde, como na questão social, sugerindo, inclusive, que as gerações dos jovens estão perdendo o valor e a identidade pela vida na roça. Ressaltam seu papel educativo em relação aos homens, no sentido de melhorar a saúde, a alimentação e reduzir as externalidades ambientais da

atividade agrícola. Na dimensão saúde, as mulheres priorizam a qualidade da alimentação de tal forma que têm a iniciativa de cultivar alimentos para enriquecer a diversidade alimentar na família. Os problemas ambientais mais importantes referem-se ao desmatamento, no contexto da dimensão de trabalho, e a questões relacionadas à água, em relação às dimensões social e de saúde.

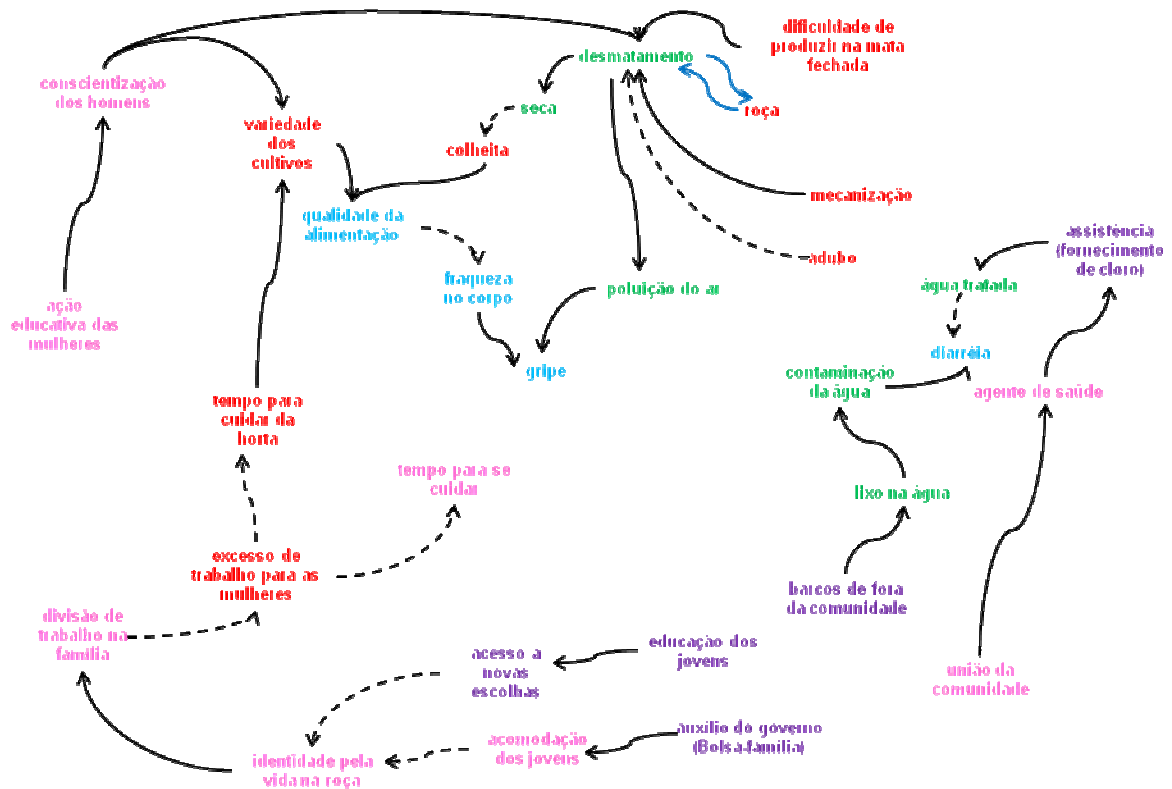


Figura 3.06 – Problemática socioambiental local segundo as mulheres de São Tomé

### 3.2.5 Conhecendo os principais problemas locais

O diagnóstico da problemática socioambiental sob a perspectiva dos grupos sociais das duas comunidades contempladas na pesquisa foi baseado na discussão dos mais relevantes problemas sociais, ambientais, econômicos, de saúde, entre outros. Nas representações diagramáticas, os elementos em geral não são qualificados, com o objetivo de permitir a análise das relações de influência e dos processos cíclicos, independentemente do aumento, diminuição, falta, presença, escassez ou abundância dos elementos no sistema. A identificação dos problemas foi feita por meio da análise combinada das representações diagramáticas com as gravações das dinâmicas de grupo.

As representações diagramáticas das comunidades de Nova Estrela e São Tomé são discutidas a seguir, destacando-se os pontos que diferenciam cada grupo e as duas comunidades, e os que representam percepções comuns. A apresentação foi dividida por categorias de elementos. Na categoria de meio ambiente, os problemas foram subdivididos em uso da terra e água/recursos pesqueiros, para facilitar a caracterização e a diferenciação dos grupos.

### 3.2.5.1 Problemas do meio ambiente

No Quadro 3.01 estão apresentados os problemas ambientais apontados pelas comunidades de Nova Estrela e São Tomé.

| PROBLEMAS AMBIENTAIS       |  | Nova Estrela |          | São Tomé |          |
|----------------------------|--|--------------|----------|----------|----------|
|                            |  | Homens       | Mulheres | Homens   | Mulheres |
| USO DA TERRA               | Desmatamento                                 | X            | X        | X        | X        |
|                            | Perda de fertilidade da terra                | X            |          | X        |          |
|                            | Distância da roça                            | X            |          | X        |          |
|                            | Pragas                                       | X            |          |          |          |
|                            | Escassez de água na roça                     | X            |          |          |          |
|                            | Compactação do solo                          |              | X        |          |          |
|                            | Seca   |              |          |          | X        |
|                            | Poluição do ar                               |              |          |          | X        |
| ÁGUA E RECURSOS PESQUEIROS | Redução de água nas nascentes e nos igarapés | X            | X        |          |          |
|                            | Escassez de peixes no igarapé                |              | X        |          |          |
|                            | Escassez de peixes no rio                    |              |          | X        |          |
|                            | Pesca predatória                             |              |          | X        |          |
|                            | Emissão de lixo na água                      |              |          |          | X        |
|                            | Contaminação de água                         |              |          |          | X        |
|                            | Falta de água tratada                        | X            | X        |          | X        |

Quadro 3.01 – Problemas ambientais apontados pelas comunidades de Nova Estrela e São Tomé

Para ambas as comunidades, o desmatamento é o principal problema ambiental relacionado ao uso da terra. Em relação aos demais problemas dessa natureza, notam-se diferenças significativas entre os grupos de homens e os grupos de mulheres. Os homens das duas comunidades ressaltam problemas ambientais que exercem relações de influência sobre elementos da categoria trabalho e renda: perda de fertilidade da terra, distância da roça, pragas e escassez de água na roça para o agricultor e para dessedentação do gado. Somente o elemento *distância da roça* foi contextualizado com problemas de saúde pelos

dois grupos. Em contraponto, as mulheres das duas comunidades ressaltam que os problemas ambientais relacionados ao uso da terra (seca, poluição do ar e compactação do solo) têm relações de influência que incidem sobre a própria dimensão ambiental, ou sobre a dimensão de saúde.

Sobre os problemas ambientais relacionados a recursos hídricos e pesqueiros, há pequenas diferenças entre as comunidades, decorrentes provavelmente de suas localizações diferenciadas. Às margens do Rio Tapajós e, portanto, dependente da pesca para consumo e geração de renda, a comunidade de São Tomé vivencia diariamente os problemas de contaminação da água do rio, pesca predatória, diminuição de peixes e falta de água tratada. A comunidade de Nova Estrela, instalada a cerca de 8km de distância do rio, aponta o problema de escassez de água em nascentes e igarapés e compartilha com a comunidade de São Tomé os problemas de diminuição de peixes (neste caso, nos igarapés) e falta de água tratada. Para este grupo, os problemas indicados têm conseqüências sobre saúde (principalmente no que se refere à água) e sobre a atividade de pesca para consumo e venda (no caso de São Tomé) e para consumo (no caso de Nova Estrela).

### 3.2.5.2 Problemas de saúde

No quadro 3.02 estão apresentados as principais doenças e os problemas de saúde eleitos pelos grupos sociais locais.

| DOENÇAS E PROBLEMAS DE SAÚDE              | Nova Estrela |          | São Tomé |          |
|---|--------------|----------|----------|----------|
|   | Homens       | Mulheres | Homens   | Mulheres |
| Diarréia                                  | X            | X        |          | X        |
| Gripe                                     |              |          |          | X        |
| Dengue                                    |              |          | X        |          |
| Malária                                   |              |          | X        |          |
| Dor na coluna                             |              |          | X        |          |
| Má qualidade da alimentação               |              |          |          | X        |
| Má qualidade da alimentação das crianças  |              | X        |          |          |
| Má qualidade da alimentação do agricultor | X            |          |          |          |

**Quadro 3.02** – Problemas de saúde apontados pelas comunidades de Nova Estrela e São Tomé



Com três ocorrências, a doença mais citada como de maior prioridade é a diarreia – doença gastrointestinal geralmente de veiculação hídrica, comum no meio rural (AMARAL et al, 2003). Ressalte-se, ainda, que somados os itens má qualidade da alimentação, má qualidade da alimentação das crianças e má qualidade da alimentação do agricultor, cada um com uma ocorrência, obtêm-se um total de três citações relacionadas ao problema de alimentação inadequada.

Observam-se diferenças entre homens e mulheres quanto à contextualização dos problemas de saúde. Aqueles ressaltam problemas relacionados às condições de trabalho na roça (dor na coluna e má qualidade da alimentação do agricultor), enquanto estas ressaltam a má qualidade da alimentação dos adultos e das crianças, relacionando-as à baixa diversidade da produção de alimentos, resultante, principalmente, do tipo de sistema de produção agrícola utilizado pelos agricultores.

### 3.2.5.3 Problemas relacionados a trabalho e renda

| PROBLEMAS DE TRABALHO E RENDA          | Nova Estrela |          | São Tomé |          |
|--|--------------|----------|----------|----------|
|  | Homens       | Mulheres | Homens   | Mulheres |
| Condições de trabalho na roça          | X            |          | X        |          |
| Falta de barcos para os pescadores     |              |          | X        |          |
| Más condições de estoque dos peixes    |              |          | X        |          |
| Dificuldade de vender peixes na cidade |              |          | X        |          |
| Desvalorização dos produtos da pesca   |              |          | X        |          |
| Excesso de trabalho para as mulheres   |              | X        |          | X        |
| Falta de tempo para cuidar da horta    |              |          |          | X        |

**Quadro 3.03** – Problemas de trabalho e renda apontados pelas comunidades de Nova Estrela e São Tomé

Nas comunidades, os problemas de trabalho e renda são apontados principalmente pelos homens, sendo menos relevantes para as mulheres.

Os homens das duas comunidades se queixam das condições de trabalho na roça, problema cuja origem é atribuída ao distanciamento da roça e ao desmatamento. Com a roça mais distante de casa, os agricultores precisam empregar mais esforço para deslocamento até a roça e para transporte dos alimentos colhidos. Além disso, diferente de quando as parcelas de cultivo eram próximas às casas, são obrigados a permanecer na roça durante o dia inteiro e acabam submetendo-se a condições precárias de alimentação.

Dentre os problemas relacionados à pesca, os homens de São Tomé reconhecem a falta de barcos na comunidade, a desvalorização dos produtos e a dificuldade de estocá-los e de vendê-los na cidade. Para o grupo, esses problemas resultam na dificuldade de ascensão da atividade pesqueira na geração de renda local.

Nas duas comunidades, as mulheres se queixam do excesso de trabalho, uma vez que muitas acumulam as atividades domésticas e familiares com atividades como agricultura, pesca e professora. Na percepção das mulheres, o excesso de trabalho gera conseqüências sociais (comprometimento da educação dos filhos e do cuidado consigo mesmas) e sobre a saúde (comprometimento da qualidade da alimentação, decorrente da falta de tempo para cuidar da horta e de assegurar cuidados básicos em relação à prevenção de doenças).

#### 3.2.5.4 Problemas sociais

| PROBLEMAS SOCIAIS |   | Nova Estrela |          | São Tomé |          |
|-------------------|---|--------------|----------|----------|----------|
|                   |   | Homens       | Mulheres | Homens   | Mulheres |
| INTERNOS          | Aversão ao uso do cloro                           | X            | X        |          |          |
|                   | Desobediência às orientações do agente de saúde   | X            | X        |          |          |
|                   | Desconhecimento de medidas preventivas às doenças | X            |          | X        |          |
|                   | Ausência do agente de saúde                       |              |          |          | X        |
|                   | Falta de tempo                                    |              | X        |          | X        |
|                   | Acomodação dos jovens                             |              |          |          | X        |
|                   | Perda de identidade dos jovens pela vida na roça  |              |          |          | X        |
|                   | Desunião/falta de mobilização da comunidade       | X            | X        | X        | X        |
|                   | Falta de conscientização ambiental dos homens     |              | X        |          | X        |
|                   | Poço comunitário de baixa qualidade               | X            | X        |          |          |
| EXTERNOS          | Precariedade da estrada                           | X            |          |          |          |
|                   | Carência de energia elétrica na comunidade        |              |          | X        |          |
|                   | Carência de recursos de saúde e saneamento básico | X            | X        | X        | X        |
|                   | Ausência/ineficiência do Estado                   | X            | X        | X        |          |
|                   | Falta de orientação técnica para os agricultores  | X            |          |          |          |
|                   | Falta de fiscalização ambiental pelo Estado       |              |          | X        |          |

**Quadro 3.04** – Problemas sociais apontados pelas comunidades de Nova Estrela e São Tomé

Na esfera dos problemas sociais internos, a percepção de desunião e de falta de mobilização da comunidade é comum a todos os grupos de Nova Estrela e São Tomé. A mobilização da comunidade tem duas conotações. Em cinco ocorrências, é percebida no sentido de reivindicação perante o Estado e seus representantes para solucionarem os

problemas ambientais e de saúde. Em duas ocorrências, a mobilização é percebida no sentido de ação coletiva pelos grupos de homens. Em Nova Estrela, a ação coletiva apontada pelos homens se dá para a construção do poço comunitário, enquanto em São Tomé se dá para a organização dos pescadores em cooperativa visando melhorar a atividade pesqueira.

Em ambas as comunidades, as mulheres atribuem o desmatamento e problemas derivados à falta de conscientização ambiental dos homens, em decorrência de suas atitudes como agricultores, sendo essa uma das explicações para a ausência de outras formas de cultivo.

As mulheres apresentam queixas relacionadas à sobrecarga de tarefas em virtude dos diversos papéis que ocupam na família e na comunidade. Sua percepção é de que esse excesso e/ou acúmulo de trabalho gera problemas sociais como falta de tempo para cuidados básicos de prevenção às doenças, para cuidar da casa, dos filhos e de si mesmas. A causa direta da sobrecarga de trabalho é a divisão desigual das atividades ocupacionais no âmbito da unidade familiar. Para as mulheres de São Tomé, um fator que agrava essa situação é o processo de perda de identidade dos jovens pela vida na roça, que os leva a buscar outras atividades em detrimento do trabalho na agricultura familiar e na pesca. Em consequência, os homens ficam responsáveis pela maior parte das atividades de agricultura e pesca, enquanto as mulheres, além de ajudá-los, cumprem também as atividades domésticas.

Em São Tomé, as mulheres consideram a ausência do agente de saúde na comunidade como um problema social que explica a ocorrência de doenças. Em Nova Estrela, embora o agente de saúde seja presente, homens e mulheres apontam a aversão ao uso do cloro para tratamento de água e a desobediência às orientações do agente de saúde como problemas que refletem sobre a saúde. Por fim, os homens de ambas as comunidades reconhecem sua falta de conhecimento sobre medidas preventivas de determinadas doenças e correlacionam esse problema com a dificuldade de controle das doenças mais comuns nas comunidades.

Em relação aos problemas sociais externos, as comunidades percebem a ausência do Estado como a origem de diversos problemas ambientais e de saúde. Cabe destacar, no caso dos homens de ambas as comunidades, que essa percepção é contextualizada nas questões de trabalho e renda. Os homens de Nova Estrela reclamam da precariedade da

estrada, da qual dependem para estabelecer contato com mercados e com outras comunidades, e da falta de orientação técnica do Estado aos agricultores. O grupo equivalente em São Tomé se queixa da carência de energia elétrica, entendida como recurso fundamental para o crescimento da atividade pesqueira na geração de renda, e da falta de fiscalização ambiental do Estado sobre a pesca predatória.

Nas representações diagramáticas, os problemas sociais se destacam como elementos de entrada. De acordo com Gitau (2001), os elementos de entrada são do tipo “X→”, ou seja, apenas geram relações de influência sobre outros elementos. A análise dos elementos de entrada permite identificar fatores cujas relações de influência recebidas são desconhecidas ou inexistentes e, principalmente, permite identificar os fatores de outras escalas (regional, nacional, global) que interferem no sistema socioambiental, ajudando na identificação de problemas da escala local que são provocados por fatores externos à dinâmica local, ou de soluções para os problemas locais que requerem intervenções externas para serem efetivadas.

Em geral, os elementos sociais externos de entrada representam atores sociais que intervêm nas comunidades (Estado, agentes de saúde, equipe de pesquisadores, etc.), ou recursos materiais (recursos para os agricultores, assistência de saúde, energia elétrica, microcrédito, etc.) percebidos pelos grupos como essenciais para prevenir ou solucionar problemas. Na perspectiva dos grupos sociais locais, esses elementos não recebem influências (e por isso são elementos de entrada) porque pertencem a escalas superiores de organização sistêmica. Enquanto a problemática de saúde e ambiente é descrita nos limites da escala local, há elementos da escala regional ou nacional que incidem sobre o local, mas o inverso não acontece, pois as relações de influência que esses elementos externos recebem são restritas às escalas regional e nacional.

Por sua vez, os elementos sociais internos de entrada indicam os fatores internos à comunidade que levam à ocorrência de problemas locais (aversão ao uso do cloro, desconhecimento de medidas preventivas em saúde, falta de mobilização da comunidade). A incidência significativa de fatores sociais internos como origem de problemas locais é um indicativo da dificuldade de as comunidades perceberem e executarem ações de retroação sobre suas próprias fragilidades internas (coletivas e individuais), que culminam em problemas nas atividades produtivas, em problemas ambientais e de saúde.

### 3.3 ANÁLISE INTEGRADA DAS PERCEPÇÕES ESPECIALISTA E LOCAL

Os resultados apresentados na primeira parte desta seção referem-se apenas aos enfoques especialista e local, quanto às ligações entre as questões de saúde e ambiente. Na segunda parte, a comparação entre especialistas e comunidades é feita sobre a análise estrutural das representações diagramáticas, com a qual é possível analisar diferenças na representatividade das dimensões para cada grupo, nas relações entre elementos de dimensões distintas e na identificação dos ciclos de retroação.

#### 3.3.1 Análise das causas e medidas de solução para os problemas ambientais e de saúde

Nesta seção, são discutidas, caso a caso, as relações entre os problemas ambientais e de saúde priorizados pelos especialistas e pelas comunidades de Nova Estrela e São Tomé. A estratégia utilizada para investigar as relações estabelecidas (ou não) pelos especialistas e pelas comunidades locais, entre os problemas ambientais e de saúde, foi a comparação entre as causas e soluções dos problemas das duas categorias, com base na análise das representações diagramáticas e das gravações das dinâmicas de grupo. No quadro 3.05 são apresentadas as causas e as soluções apontadas pelos especialistas e pelas comunidades para os problemas ambientais e no quadro 3.06, as causas e soluções apontadas para os problemas de saúde.

##### 3.3.1.1 *Problemas ambientais*

Na esfera dos problemas ambientais destacados pelas comunidades, predominam causas e soluções também ambientais, ou sociais, ou ligadas a trabalho e renda. Nas representações diagramáticas, as causas e soluções são ligadas diretamente aos respectivos problemas ambientais. Por isso, diferentemente dos problemas de saúde, a maioria dos problemas ambientais possuem soluções concretas apontadas pelos grupos sociais locais (Quadro 3.05).

| GRUPO SOCIAL  |  | CAUSA   | PROBLEMA  | SOLUÇÃO   |
|---------------|--|---|---|---|
| NOVA ESTRELA  | HOMENS   | perda de fertilidade da terra                                   | desmatamento  | agricultura alternativa<br>melhoria da fertilidade da terra |
|               |  | desmatamento  | perda de fertilidade da terra   | mecanização<br>prática da queima                            |
|               |  | poço comunitário de baixa qualidade<br>aversão ao cloro         | falta de água tratada   | construção de poço comunitário                              |
|               | MULHERES   | agricultura de corte-e-queima                                   | desmatamento  | agricultura alternativa<br>mecanização                      |
|               |  | aversão ao cloro<br>falta de recursos de saúde                  | falta de água tratada   | não citada no modelo  |
|               |  |   |   |   |
| SÃO TOMÉ      | HOMENS   | perda de fertilidade da terra                                   | desmatamento  | melhoria da fertilidade da terra                            |
|               |  | desmatamento  | perda de fertilidade da terra   | arado   |
|               |  | comunidades distantes do rio<br>falta de fiscalização ambiental | pesca predatória  | ação conjunta das comunidades                               |
|               | MULHERES   | dificuldade de produzir na mata fechada<br>Roça                 | desmatamento  | adubação  |
|               |  | barcos de fora da comunidade                                    | contaminação da água  | não citada no modelo  |
|               |  |   |   |   |
| ESPECIALISTAS | agricultura de corte-e-queima<br>empreendimentos agropecuários | desmatamento  | sistemas agroflorestais<br>construção de soluções coletivas na comunidade           |   |
|               | erosão e lixiviação do solo                                    | perda de fertilidade da terra                                   | sistemas agroflorestais   |   |
|               | erosão e lixiviação do solo                                    | liberação de mercúrio na água                                   | redução do desmatamento<br>preservação da vegetação em declive e nas margens do rio |   |
|               | proliferação de palmeiras do gênero <i>Attalea</i>             | aumento da população de triatomíneos                            | redução do desmatamento   |   |

**Quadro 3.05** – Principais problemas ambientais, suas causas e soluções

Em relação ao desmatamento, as comunidades de Nova Estrela e São Tomé apresentam perfis distintos. Na primeira, a mecanização é percebida como principal solução – direta ou indireta – do problema, conforme demonstrado no quadro 3.05 e nas seguintes transcrições de comentários dos participantes:

*Essa é uma alternativa para o desmatamento: a terra mecanizada, porque é isso que deixa a gente usar a terra mais vezes sem desmatar. Com o maquinário, tem como diminuir as queimadas e o desmatamento, porque a lavoura mecanizada deixa a terra fértil.* (Comentário de participante durante a dinâmica de grupo com homens de Nova Estrela).

*Se o governo se interessasse em dar o maquinário, a gente não ia precisar desmatar mais.* (Comentário de participante durante a dinâmica de grupo com mulheres de Nova Estrela).

Em São Tomé, a mecanização é reconhecida por homens e mulheres como fator amplificador do desmatamento, e por isso defendem o uso de recursos agrícolas simples e compatíveis com as condições financeiras da comunidade e com a agricultura familiar.

*Quando eu comecei a trabalhar com motor, vi que essa é a desgraceira do homem. É o motor que acaba com a natureza e com a floresta. O motor é bom para o homem porque o homem precisa trabalhar menos, mas é isso (o "motor") que aumenta muito o desmatamento.* (Comentário de participante durante a dinâmica de grupo em São Tomé).

*Eu acredito que dá também para fazer roça com trator e com adubo, mas o trator desmata do mesmo jeito que a queimada.* (Comentário de participante durante a dinâmica de grupo com mulheres de São Tomé).

As mulheres de ambas as comunidades compartilham a percepção de que formas alternativas de agricultura podem ser soluções para o desmatamento, embora aleguem desconhecer o uso desses sistemas alternativos nas comunidades.

Para os especialistas, a solução para o desmatamento é a implantação de sistemas agroflorestais. O grupo mostra-se aberto para a construção de outras soluções, seja em decorrência de parcerias com o Projeto PLUPH, seja em virtude das escolhas internas dos grupos sociais locais.

As causas do desmatamento apontadas pelas comunidades são diferenciadas entre homens e mulheres. Estas apontam a agricultura de corte-e-queima (ou roça, na linguagem local) como causa do problema, pelo qual os homens são responsáveis. Os homens, por sua vez, atribuem o desmatamento à perda de fertilidade da terra, isentando o corte-e-queima como causa do problema.

Em relação à água e à pesca, para os homens de São Tomé, a pesca predatória é causada pela carência de fiscalização ambiental na região, e também pelas comunidades distantes do rio. Segundo o grupo, a dificuldade de acesso ao rio faz com que as pessoas dessas comunidades pesquem com menos frequência que as comunidades ribeirinhas,

tendendo assim, de forma “compensatória”, a pescar indiscriminadamente. O problema pode ser solucionado com a presença de instituições ambientais do Estado para fiscalização e com a ação conjunta das comunidades da região para coibir essa prática.

Em Nova Estrela, homens e mulheres atribuem a falta de água tratada à aversão ao uso do cloro pelas pessoas da comunidade. Apenas os homens de Nova Estrela apresentam a construção de um poço comunitário como solução para a falta de água tratada. As mulheres de São Tomé relacionam a contaminação da água à presença de barcos externos à comunidade, que eliminam lixo no rio. O grupo não apresentou soluções para esse problema, citando apenas que o mesmo poderia deixar de acontecer somente se o fator causador (barcos de fora da comunidade) não existisse. Por fim, a liberação de mercúrio na água, apontada por especialistas, tem suas causas (erosão e lixiviação) e soluções (redução do desmatamento e preservação da vegetação em declives e margens do rio) relacionadas ao uso da terra.

### *3.3.1.2 Problemas de saúde*

Os problemas de saúde priorizados pelos especialistas são distintos dos problemas mais relevantes para as comunidades locais. Aparentemente, para homens e mulheres das comunidades, o grau de prioridade dos problemas de saúde é atribuído em função da frequência de ocorrência, da evidenciação de sintomas ou efeitos imediatos, e da contextualização com as dimensões de meio ambiente e trabalho e renda.

Com referência às causas dos problemas de saúde apontados pelas comunidades, quatro em 11 são ambientais. Para as sete causas restantes, quatro derivam indiretamente de elementos de natureza ambiental: 1- má qualidade da alimentação do agricultor, citada pelos homens de Nova Estrela, tem origem no distanciamento da roça, provocado pelo desmatamento; 2- má qualidade da alimentação das crianças, citada pelas mulheres de Nova Estrela, tem origem na baixa diversidade dos cultivos agrícolas e na seqüência de efeitos provocados pelo desmatamento; 3- esforço braçal, citado pelos homens de São Tomé, tem origem no distanciamento da roça, provocado pelo desmatamento; 4- má qualidade da alimentação, citada pelas mulheres de São Tomé, tem origem na baixa diversidade dos cultivos agrícolas e no desmatamento. Em relação aos especialistas, os dois problemas de saúde decorrem de causas ambientais, as quais são originadas pelo desmatamento.



Em relação às soluções dos problemas de saúde, entre os sete problemas apontados nos diagramas das comunidades, dois apresentam solução vaga que os participantes não souberam detalhar (prevenção, para diarreia, dengue e malária), um tem solução desconhecida (dor na coluna), um tem solução curativa (uso de remédios caseiros para diarreia) e dois têm solução ambiental (variedade dos cultivos, para gripe e cultivos alternativos, para má qualidade da alimentação das crianças). Os dois casos em que foram apontadas soluções ambientais para os problemas de saúde foram mencionados pelos grupos de mulheres.

Em relação aos especialistas, as soluções para os problemas de saúde são de natureza ambiental (redução do desmatamento) e, ao mesmo tempo, inerentes à dimensão de trabalho e renda (implementação dos SAF em substituição à agricultura de corte-e-queima).

| GRUPO SOCIAL  |          | CAUSA  | PROBLEMA                                   | SOLUÇÃO   |
|---------------|----------|--|--|---|
| NOVA ESTRELA  | homens   | falta de água tratada<br>má qualidade da alimentação do agricultor<br>desconhecimento de medidas preventivas | diarreia                                   | uso de remédios caseiros                        |
|               | mulheres | falta de água tratada  | diarreia                                   | prevenção                                       |
|               |          | falta de tempo para cuidar das crianças  | má qualidade da alimentação das crianças   | cultivos alternativos                           |
| SÃO TOMÉ      | homens   | esforço braçal   | dor na coluna                              | não citada                                      |
|               |          | falta de assistência em saúde<br>entrada de pessoas contaminadas na comunidade<br>Mosquito                   | dengue e malária                           | prevenção                                       |
|               | mulheres | poluição do ar<br>má qualidade da alimentação  | gripe                                      | variedade dos cultivos                          |
| ESPECIALISTAS |          | aumento da população de triatomíneos   | risco epidemiológico para doença de Chagas | redução do desmatamento<br>implementação de SAF |
|               |          | liberação de mercúrio na água  | intoxicação por mercúrio                   | redução do desmatamento<br>implementação de SAF |

**Quadro 3.06** – Principais problemas de saúde, suas causas e soluções

### 3.3.1.3 *Análise cruzada dos problemas ambientais e de saúde*

Por meio da análise cruzada dos problemas ambientais e de saúde, foi possível observar que:

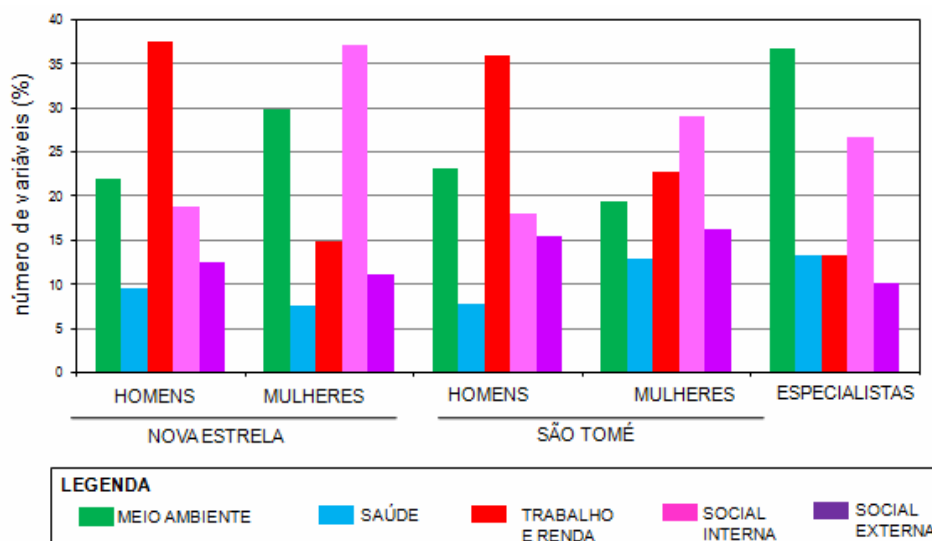
- Com base nos conhecimentos manifestados pelas comunidades, em geral, as soluções para as doenças e para os problemas ambientais não são compartilhadas;
- Com base nos conhecimentos especialistas, os problemas ambientais e de saúde têm solução compartilhada.

O cruzamento de dados permitiu observar ainda que as comunidades percebem facilmente relações de causalidade do tipo problema ambiental/problema de saúde, problema ambiental/solução ambiental e, diferentemente dos especialistas, não reconhecem explicitamente relações do tipo problema de saúde/solução ambiental. Uma provável explicação para a ausência desta última correlação pode ser o desconhecimento das estratégias de intervenção para reverter os problemas ambientais que estabelecem vínculos de causalidade com os problemas de saúde.

### 3.3.2 *Análise estrutural dos diagramas*

#### 3.3.2.1 *Distribuição dos elementos em categorias*

No gráfico 3.01 os elementos das representações diagramáticas estão distribuídos por categoria. Cada elemento pertence a somente uma categoria, à exceção da variável agente de saúde, que se apresenta nos diagramas de Nova Estrela como social externa e nos diagramas de São Tomé como social interna. Isso porque na primeira comunidade, o agente de saúde é ator social externo, incumbido de realizar visitas periódicas à comunidade, enquanto na segunda o agente de saúde é habitante da comunidade, escolhido coletivamente por seus moradores.



**Gráfico 3.01** – Distribuição do número de elementos das representações diagramáticas por categoria

O padrão de distribuição dos elementos das representações diagramáticas das comunidades é irregular, apresentando similaridades entre os homens. Observa-se a preponderância dos elementos da categoria trabalho e renda para os homens (37,5% em Nova Estrela e 35,9% em São Tomé, do total de elementos nos respectivos diagramas), em detrimento das demais categorias. A categoria de meio ambiente é a segunda com maior representatividade nos diagramas dos homens (21,8% em Nova Estrela e 23,1% em São Tomé).

No caso das mulheres de Nova Estrela e São Tomé, a distribuição apresenta um padrão mais equilibrado na representação diagramática das mulheres de São Tomé, mas no caso do grupo de mulheres em Nova Estrela, nota-se significativa disparidade entre as categorias meio ambiente e social interna – as mais expressivas na representação diagramática – e as demais categorias de elementos. Há em comum nas representações diagramáticas dos dois grupos a preponderância de elementos da categoria social interna à comunidade (38,4%, para as mulheres de Nova Estrela e 29%, para as mulheres de São Tomé). Os elementos da categoria meio ambiente ocupam o segundo lugar, para as mulheres de Nova Estrela, enquanto no grupo equivalente em São Tomé, essa posição é ocupada pelos elementos de trabalho e renda, com uma ligeira vantagem sobre a categoria meio ambiente (a terceira em percentual de elementos).

Ao delimitar a problemática de saúde e ambiente, os especialistas dão ênfase aos elementos das categorias de meio ambiente (36,7%) e social interna à comunidade (26,5%).

### 3.3.2.2 Relações e ciclos de amplificação e estabilização

A comparação das representações diagramáticas quanto às médias de relações estabelecidas entre os elementos evidencia diferenças significativas entre os especialistas e as comunidades. Com base no teste T, tem-se  $p < 0,05$ , quando comparados dois grupos de homens e o grupo de mulheres de São Tomé com o grupo de especialistas. Esse resultado indica que a média de relações por elementos na representação diagramática dos especialistas é significativamente mais alta que nas representações diagramáticas dos homens das duas comunidades e das mulheres de São Tomé, apontando para uma visão sistêmica mais apurada dos especialistas.

A análise comparativa das representações diagramáticas no que se refere aos ciclos de retroação aponta o conhecimento de relações mais apuradas entre os elementos do sistema, ao invés da percepção limitada às relações de causa-e-conseqüência. Os ciclos evidenciam os processos de amplificação – em que os problemas são intensificados, ou reduzidos gradativamente ao longo do tempo – e estabilização – em que os problemas passam por processos alternados de ascensão e redução.

Todos os diagramas apresentam ciclos (Quadro 3.07), dos mais simples (com apenas dois elementos, observados em todos os diagramas) aos mais complexos (com nove elementos, observados no diagrama dos especialistas).

|               |          | Total de elementos | Média de relações por elementos | Ciclos de retroação |              |               |
|---------------|----------|--------------------|---------------------------------|---------------------|--------------|---------------|
|               |          |                    |                                 | Total               | Amplificação | Estabilização |
| NOVA ESTRELA  | homens   | 32                 | 2,31                            | 3                   | 2            | 1             |
|               | mulheres | 27                 | 2,52                            | 2                   | 1            | 1             |
| SÃO TOMÉ      | homens   | 39                 | 2,20                            | 1                   | 1            | 0             |
|               | mulheres | 31                 | 2,06                            | 1                   | 1            | 0             |
| ESPECIALISTAS |          | 30                 | 2,88                            | 11                  | 2            | 9             |

**Quadro 3.07** – Os diagramas e seus ciclos de retroação

A seguir, a explicação dos ciclos de retroação e de amplificação representados nos diagramas.

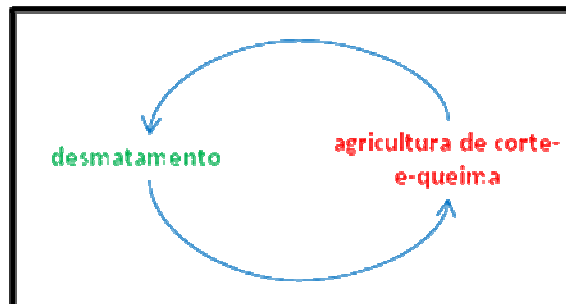
I) Ciclos de amplificação.

i) Os grupos de homens compartilham da percepção de um processo de amplificação entre desmatamento e fertilidade da terra (Figura 3.07). Isso significa que reconhecem a tendência a uma dinâmica em que os dois problemas se intensificam mutuamente, alternando posições de causa e consequência.



**Figura 3.07** – Ciclo de amplificação – desmatamento e fertilidade da terra

ii) Os grupos de mulheres compartilham da percepção de um processo de amplificação entre agricultura de corte-e-queima (ou roça, na linguagem local) e desmatamento (Figura 3.08). Diferentemente dos homens, as mulheres reconhecem o corte-e-queima como causa do desmatamento e este como elemento que induz ao aumento da atividade de corte-e-queima.



**Figura 3.08** – Ciclo de amplificação – desmatamento e agricultura de corte-e-queima

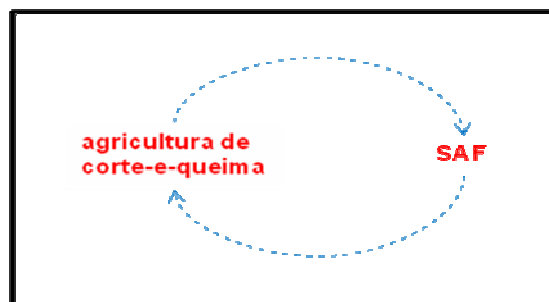
iii) Os homens de Nova Estrela percebem um processo de amplificação entre investimentos do agricultor, esforço de trabalho, produtividade, estoque e rentabilidade. Consideram que, à medida que o agricultor investir na lavoura, terá mais incentivo para aumentar seu esforço de trabalho. Com isso, a produtividade aumentará e permitirá a estocagem de uma parte da colheita, que será vendida por preço melhor na entressafra, aumentando a rentabilidade da produção. Com uma rentabilidade melhor, o agricultor investirá mais na produção agrícola, e assim se completa um ciclo virtuoso (Figura 3.09). O contrário também pode ser pensado. Os homens mencionaram que a precariedade da estrada compromete o transporte dos

produtos agrícolas para os mercados compradores, desestimulando o agricultor a investir na produção agrícola. Foi também mencionada a infestação de pragas na lavoura como elemento que reduz a produtividade, comprometendo a capacidade de estoque, a rentabilidade e, por fim, desestimulando o agricultor a investir na produção agrícola.



**Figura 3.09** – Ciclo de amplificação – produtividade agrícola

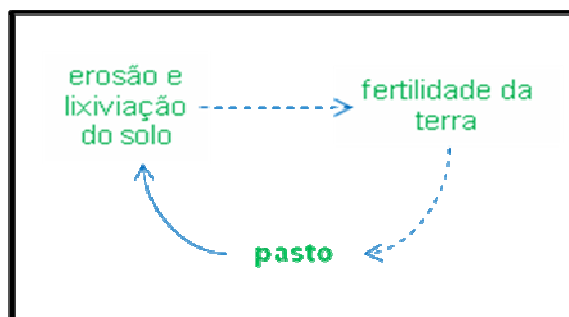
iv) Os debates entre especialistas sinalizaram que a agricultura de corte-e-queima e os sistemas agroflorestais são sistemas de plantio que estabelecem entre si um processo de divergência (Figura 3.10) no contexto da proposta de pesquisa-ação do Projeto PLUPH, já que a medida de intervenção principal consiste em substituir o primeiro sistema de cultivo pelo segundo. É importante lembrar que a implementação dos SAF não exterminará necessariamente o corte-e-queima, pois existe o risco de as duas formas de cultivo serem implantadas em parcelas diferentes na mesma região. Um componente de comportamento/conscientização social embasado em questões ambientais, de saúde, de trabalho poderá ser determinante na **escolha** de um sistema de cultivo em detrimento do outro.



**Figura 3.10** – Ciclo de amplificação – agricultura de corte-e-queima e sistema agroflorestal

v) Um segundo ciclo de amplificação da representação diagramática dos especialistas foi retirado do modelo Stella. O processo de erosão de lixiviação do solo provoca redução da fertilidade da terra, que compromete os plantios agrícolas. A terra infértil é aproveitada como

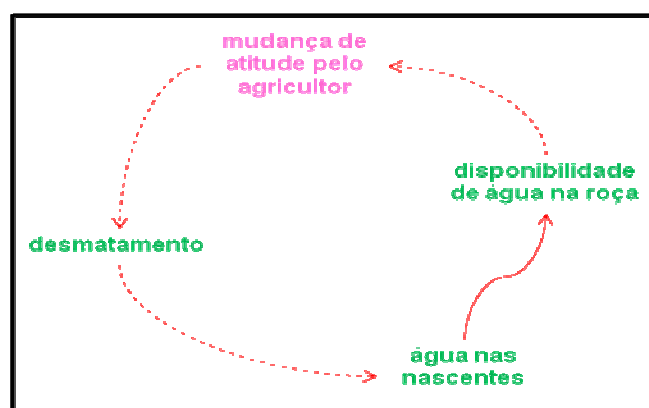
pastagem; esta cobertura vegetal não protege o solo de forma suficiente para evitar erosão e lixiviação, o que intensifica a perda de fertilidade da terra (Figura 3.11).



**Figura 3.11** – Ciclo de amplificação – fertilidade da terra, pasto, erosão e lixiviação do solo

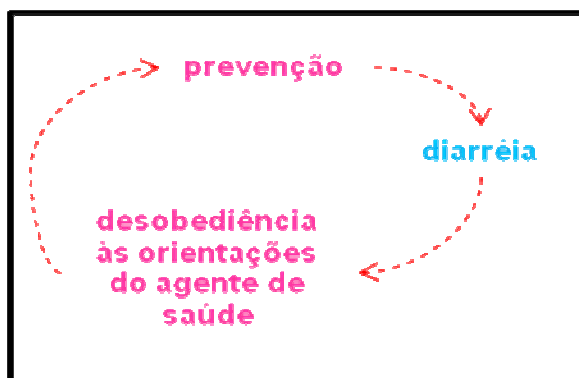
## II) Ciclos de estabilização.

i) Os homens de Nova Estrela percebem um ciclo de estabilização entre desmatamento, redução de água nas nascentes, escassez de água na roça e atitude do agricultor (Figura 3.12). Segundo o grupo, uma vez comprometida a disponibilidade de água na roça em decorrência do desmatamento, os agricultores buscam mudar seu comportamento sobre o uso da terra, reduzindo o desmatamento ao redor dos igarapés e das nascentes.



**Figura 3.12** – Ciclo de estabilização – efeitos do desmatamento e atitudes do agricultor

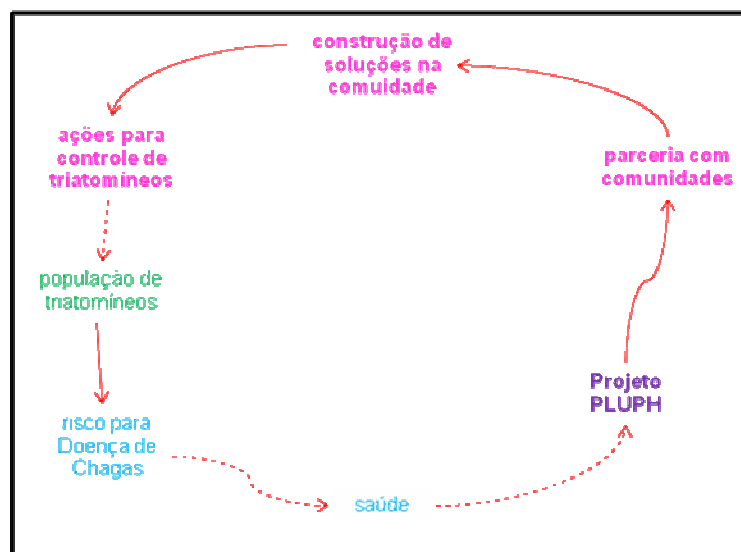
ii) As mulheres de Nova Estrela percebem um ciclo de estabilização relacionado à prevenção em saúde. Segundo o grupo, a ocorrência da diarreia estimula as pessoas a seguirem as orientações do agente de saúde e, assim, passam a prevenir a doença (Figura 3.13). Cabe ressaltar que, embora o grupo tenha mencionado a prevenção, na verdade as ações são de cura, uma vez que são efetivadas após o problema e não antes de sua ocorrência.



**Figura 3.13** – Ciclo de estabilização – ocorrências de diarreia e prevenção

iii) diferentemente dos demais diagramas, os ciclos de estabilização do diagrama de especialistas são sobrepostos, ou seja, alguns elementos pertencem a mais de um ciclo. Como os ciclos são similares – todos abordam a dinâmica desencadeada pelo Projeto PLUPH sobre as ações nas comunidades em prol da prevenção da doença de Chagas e da contaminação mercurial –, apenas um deles será apresentado (Figura 3.14) e explicado a seguir. O comprometimento da saúde nas comunidades locais da região do Médio Tapajós em decorrência do risco epidemiológico da doença de Chagas, foi um dos motivos que incentivou a construção do Projeto PLUPH. Com o projeto, parcerias são estabelecidas com as comunidades locais, favorecendo a formulação de soluções coletivas, entre elas, ações para controle de triatomíneos. A redução da população dos vetores da doença reduz, por sua vez, os riscos epidemiológicos para Chagas na região, garantindo a saúde das comunidades locais. O Projeto PLUPH é então finalizado, as parcerias deixam de existir e todos os eventos seguintes se invertem, gerando novamente o risco para o problema de saúde. Conforme discutido na seção 3.1.1.1, é preciso acoplar a esse ciclo de estabilização os processos coletivos dinamizados nas próprias comunidades locais, impedindo que após a saída do projeto as medidas para prevenção em saúde deixem de ser tomadas.





**Figura 3.14** – Ciclo de estabilização – Projeto PLUPH, intervenção e doença de Chagas

### 3.3.2.3 Relações multidimensionais ou interdisciplinares

A análise das representações diagramáticas em função das relações entre elementos de categorias distintas contribui com: 1- a investigação das dimensões da problemática socioambiental que mais se correlacionam; 2- a identificação de pontos de atuação conjunta de diferentes áreas de conhecimento; 3- a averiguação se o enfoque do grupo é predominantemente disciplinar ou interdisciplinar.

Os resultados dessa análise, observados para os grupos de homens e mulheres das duas comunidades, indicam que a caracterização da problemática socioambiental tem a maioria das relações estabelecidas entre dimensões diferentes. Nas duas comunidades, as mulheres estabeleceram mais conexões entre elementos de dimensões distintas que os homens. Entre todas as representações diagramáticas, a dos especialistas apresentou menor percentual de relações interdisciplinares (que no caso das comunidades denominamos relações multidimensionais, já que os conhecimentos locais não se subdividem formalmente em disciplinas) (Tabela 3.02). Este resultado indica que a delimitação da problemática de saúde e ambiente pelos especialistas comporta menos relações entre as diferentes dimensões envolvidas no contexto, em comparação com a interpretação do mesmo contexto pelas comunidades locais.

Em relação à distribuição das relações interdisciplinares por tipo específico, as relações entre trabalho e renda e meio ambiente (MA↔TR) são as mais expressivas nos

diagramas dos homens e das mulheres de Nova Estrela e São Tomé. Na representação diagramática dos especialistas, esse tipo específico de relação interdisciplinar é o segundo mais representativo, seguido das relações do tipo MA↔SIC (Tabela 3.02).

A distribuição das demais relações interdisciplinares não apresentou dados conclusivos e por isso não será objeto de discussão.

**Tabela 3.02** – Comparação dos diagramas em função das relações interdisciplinares

| RELAÇÃO<br>INTERDISCIPLINAR | NOVA ESTRELA |          | SÃO TOMÉ |          | ESPECIALISTAS |
|-----------------------------|--------------|----------|----------|----------|---------------|
|                             | homens       | mulheres | homens   | mulheres |               |
| MA↔AS                       | 2,7          | 6,3      | 4,6      | 6,5      | 4,2           |
| MA↔SE                       | 0            | 2,9      | 2,3      | 6,5      | 2,1           |
| MA↔SIC                      | 10,8         | 6,6      | 2,3      | 3,2      | 10,4          |
| MA↔TR                       | 21,6         | 13,3     | 14       | 19,4     | 8,3           |
| SA↔TR                       | 5,4          | 3,1      | 2,3      | 6,5      | 2,1           |
| SA↔SIC                      | 5,4          | 10       | 4,6      | 0        | 6,3           |
| SE↔AS                       | 0            | 0        | 9,3      | 0        | 2,1           |
| SE↔SIC                      | 5,4          | 10       | 4,6      | 9,7      | 4,2           |
| SE↔TR                       | 5,4          | 6,7      | 2,3      | 0        | 4,2           |
| SIC↔TR                      | 0            | 6,7      | 6,9      | 16,1     | 4,2           |
| TOTAL                       | 56,7         | 65,6     | 53,2     | 67,9     | 48,1          |

## 4 DISCUSSÃO

As discussões sobre os resultados da pesquisa serão embasadas em duas vertentes. A primeira refere-se ao procedimento metodológico empregado para o alcance dos resultados, uma vez que, além de terem sido utilizadas técnicas já existentes na literatura científica, também foram desenvolvidas e aplicadas atividades metodológicas próprias desta pesquisa. A segunda é referente aos resultados obtidos em função dos dados coletados. Assim, a partir do procedimento metodológico descrito no Capítulo 2 e dos resultados apresentados no Capítulo 3, neste capítulo são apresentadas as considerações principais sobre: (i) a metodologia utilizada; (ii) os resultados observados e (iii) uma proposta para dar continuidade à utilização das representações diagramáticas no Projeto PLUPH.

### 4.1 DA METODOLOGIA UTILIZADA

Conforme já explicitado anteriormente, a abordagem metodológica da pesquisa *in loco* utilizou as dinâmicas de grupo – das perguntas à elaboração do jogo de palavras – e a metodologia de representações diagramáticas. As etapas metodológicas de desenvolvimento da pesquisa estão detalhadas a seguir:

#### 4.1.1 O primeiro passo para aproximar saberes e permitir a transdisciplinaridade

Nas experiências de pesquisa que utilizaram as representações diagramáticas, o conhecimento elicitado era ou local ou especialista. Em nenhum dos relatos de pesquisa analisados no referencial teórico, os dois sistemas de conhecimento foram investigados concomitantemente.

Nesta pesquisa, foram construídas representações diagramáticas para diagnosticar as percepções dos especialistas e das comunidades locais, fornecendo uma base de comunicação para os dois grupos, que poderá ser utilizada em próximas etapas do Projeto PLUPH, para estabelecer o diálogo de saberes (SANTOS, 2006), ou diálogo intercientífico (LITTLE, 2006). Uma das justificativas para a investigação das percepções dos dois sistemas de conhecimento foi a idéia de que os gêneros de conhecimento, sejam eles sistematizados com método científico, ou construídos com base na experiência de vida, não serem capazes, isoladamente, de representar uma realidade por completo (SANTOS, 2002). Por meio da análise das representações diagramáticas elaboradas na pesquisa, foi possível

ratificar essa idéia, levando à conclusão de que as percepções são diferenciadas em função das diferentes perspectivas de observação da realidade, dos diferentes interesses, objetivos, problemas e dificuldades vivenciados por cada grupo.

No âmbito das comunidades locais, o diálogo permitiu o compartilhamento de percepções, mesmo quando divergentes ou conflituosas. Foram justamente essas discussões que geraram oportunidade de os participantes questionarem suas impressões pré-existentes sobre a realidade e construírem um conhecimento coletivo sobre a mesma (NONAKA & TAKEUCHI, 1997). A divisão dos principais grupos sociais em função de gênero possibilitou perceber a diferenciação dos papéis diferenciados de homens e mulheres na configuração e no solucionamento de problemas socioambientais. Sugere-se que, em ações futuras da pesquisa, sejam desenvolvidas atividades com outros grupos como professores, grupos religiosos e agentes de saúde.

Os diagramas utilizados obedeceram aos três pressupostos do pensamento sistêmico (VASCONCELLOS, 2002). Ao abordarem os fenômenos interligados, evidenciaram a complexidade do sistema. Ao permitirem analisar o dinamismo das relações, principalmente os processos cíclicos, possibilitaram a observação da instabilidade dos elementos do sistema em virtude das relações de influência que alteram seus estados. Por fim, ao garantirem a participação dos atores locais na constituição da realidade, favoreceram a legitimidade da subjetividade como um dos componentes que definem um sistema.

Com base nos resultados observados nas representações diagramáticas das percepções locais, observa-se que o envolvimento das comunidades não deve visar apenas ao êxito das propostas de solução e de intervenção sobre os problemas identificados pelos cientistas (GÓMEZ & MINAYO, 2006). A partir da observação de questões ambientais, sociais, de trabalho e de saúde priorizadas pelas comunidades, mas não pelos cientistas, é possível incluir novas questões de pesquisa e de intervenção e agregar à pesquisa novos elementos que, enquanto refletem valores e culturas locais, fornecem aos pesquisadores uma visão ampla e profunda das necessidades de intervenção. Dessa forma, é recomendável um ambiente de diálogo, em que os cientistas e as comunidades possam discutir as questões que entendem prioritárias para intervenção e incluir em suas agendas novas prioridades decorrentes dessa troca de conhecimentos.

Ademais, os diagramas utilizados permitiram agregar informações de diferentes áreas do conhecimento, contribuindo para o entendimento sistêmico da problemática de saúde e

ambiente. A ferramenta permitiu conhecer outras interações multidimensionais, que não se limitam aos temas de saúde e ambiente, mas alcançam fatores de ordem social, econômica, entre outros. Mesmo que o foco do estudo seja saúde e ambiente, a experiência de pesquisa com as comunidades mostrou a importância de se abordar outras dimensões para compreender essa problemática, como por exemplo os elementos sociais e relacionados ao trabalho, de grande relevância para viabilizar as ações de intervenção sobre os problemas locais ambientais e de saúde.

#### 4.1.2 A contribuição da metodologia para a participação

O procedimento metodológico adotado nas dinâmicas de grupo favoreceu a realização de debates de forma aberta, otimizando a participação (GEILFUS, 1997). A utilização de um roteiro de perguntas aberto viabilizou a seqüencialidade do debate, à medida que os participantes demonstravam interesse em discutir determinados temas. Esse procedimento potencializou a interação dos participantes com o moderador e, além disso, ofereceu oportunidade de as pessoas do mesmo grupo social discutirem idéias e interesses coletivos, mecanismo essencial na elicitação do conhecimento, uma vez que favoreceu o máximo de informações para compor uma representação ampla do contexto socioambiental percebido pelos participantes.

No que se refere à elaboração do jogo de palavras, a metodologia foi menos eficiente em termos de participação. Uma possível justificativa é o fato de a ferramenta ter sido aplicada somente na fase de diagnóstico; nas fases seguintes, tais como a devolução dos resultados para as comunidades e a discussão das representações diagramáticas com aqueles que participaram das dinâmicas de grupo, não foram contempladas neste trabalho. Também, o baixo nível de participação pode ser atribuído à linguagem utilizada para construir o jogo de palavras. Como os grupos participantes eram formados por pessoas com baixa escolaridade, o uso de uma ferramenta escrita, que requer leitura, é limitado, uma vez que o código da mensagem não é inteligível para todos. Vale ressaltar que, não obstante a maioria dos participantes possuir algum nível de escolaridade (educação básica, ou até mesmo ensino fundamental), um número significativo era, na realidade, analfabeto funcional. A limitação de linguagem dificultou a atuação direta dos grupos na elaboração dos modelos. A falta de familiarização dos participantes com a lógica de estruturação das informações na forma do jogo de palavras tornou necessária a atuação de um facilitador para organizar o conhecimento manifestado conforme as regras de modelização propostas.

Um contato familiarizado com a metodologia de modelagem tem como requisito a apropriação do modelo. Segundo Gomes (2008), esta se refere a um ato pelo qual o sujeito toma posse de algo que não lhe pertence e o torna próprio. O desencadeamento da apropriação depende do percurso de um processo cíclico, por analogia definido como espiral virtuosa, em que o modelo é sucessivamente elaborado, confrontado com os participantes, ajustado e novamente confrontado. Assim, potencializa-se o domínio da lógica de modelização pelos participantes e, logicamente, a apropriação da ferramenta. Com base nisso, para superar a limitação de participação nessa atividade metodológica, pode-se recorrer à aplicação da ferramenta de modelagem em várias rodadas de agregação de conhecimento, correção e validação, a fim de proporcionar a apropriação dos modelos pelos atores locais. Pode-se também investir na capacitação de representantes dos grupos sociais para atuarem como intermediadores na elaboração dos modelos, substituindo o ator externo que desempenha esse papel (facilitador).

#### 4.1.3 Para quem são as representações diagramáticas?

Conforme discutido na seção 4.1.1, a utilização das representações diagramáticas na pesquisa ocorreu para diagnóstico das percepções locais. Fases seguintes, tais como devolução dos resultados para as comunidades e discussão das representações diagramáticas com as pessoas que participaram das dinâmicas de grupo, não foram contempladas neste trabalho. Dessa forma, como os participantes não tiveram acesso às representações diagramáticas, as funções desses modelos em representar retroalimentações, processos cíclicos de estabilização e amplificação, e ligações entre dimensões e níveis hierárquicos no sistema (WALTNER-TOEWS et al, 2003) não chegaram a ser usufruídas pelos participantes.

O uso da metodologia de representações diagramáticas foi útil para os executores da pesquisa tanto na fase de coleta de dados *in loco*, como na fase de análise dos resultados. A elaboração do jogo de palavras na dinâmica de grupo trouxe benefícios devido a sua função de recurso esquemático, cuja elaboração em tempo real permitiu ao moderador executar perguntas e direcionar as discussões de forma seqüencial.

O jogo de palavras foi também relevante para a elaboração das representações diagramáticas, uma vez que constituiu uma versão preliminar construída na presença dos participantes, durante as discussões. Nesse sentido, é menos suscetível à distorção de informações, pois apesar de incidir o componente interpretativo de quem elabora o modelo a

partir do conhecimento elicitado, não requer que esse agente se reporte à memória para resgatar as informações mais importantes.

Por sua vez, as representações diagramáticas se mostraram relevantes na análise comparativa das percepções dos grupos sociais. Em substituição às extensas narrativas de perguntas e respostas, a estruturação das informações em simples conjuntos de caixas-e-setas, com natureza visual, evidencia as percepções dos grupos com mais facilidade (GITAU, 2001) e otimiza o trabalho do pesquisador na comparação de percepções em várias frentes. As representações diagramáticas são úteis para nortear algumas atividades de pesquisa, indicando pontos importantes para solucionar lacunas de conhecimento, esclarecer elementos e relações duvidosas e evidenciar situações de atuação conjunta de áreas de conhecimento.

#### 4.1.4 Fidedignidade das representações diagramáticas

As representações diagramáticas foram construídas com base no senso coletivo dos grupos e por isso são retratos de percepções consensuais (GITAU, 2008), uma vez que todos os elementos apresentados no diagrama só o eram se houvesse concordância de todo o grupo. A princípio, o foco nas percepções consensuais poderia implicar em uma limitação da referida ferramenta já que as diversidades e divergências seriam omitidas pelo modelo. Entretanto, ao reconhecer que as representações diagramáticas são construídas com base nas discussões de um grupo, conclui-se que a ferramenta valoriza as informações resultantes de um processo de diálogo entre os participantes, além de ser o resultado de uma iniciativa de pesquisa em que se buscou dar voz às comunidades. No aspecto da prospecção das ações de intervenção na pesquisa, a ferramenta de representação diagramática é benéfica, uma vez que novas estratégias de decisão dialogadas com os grupos terão potencial de sucesso quanto maior for sua aceitação coletiva.

Cabe ressaltar também que há relatividade no próprio senso coletivo que embasou a construção dos modelos. Nas dinâmicas de grupo alguns participantes tiveram inevitavelmente mais visibilidade que outros, em virtude de características pessoais (liderança, inibição ou desinibição para falar em público, interesse pelo assunto, etc.). Em decorrência disso, é provável que as representações diagramáticas sejam retratos dos conhecimentos de um subgrupo e não de um grupo.

A validação do modelo preliminar feita pelo grupo foi limitada, uma vez que os grupos demonstraram dificuldade de compreender visualmente a lógica dos jogos de palavras. Em decorrência, essa validação foi oral e não visual; ocorreu com perguntas feitas pelo moderador aos participantes, mediante a observação do modelo preliminar, e estes confirmando os elementos e as relações apresentadas no modelo. A gravação de áudio das atividades de grupo mitigou essa limitação e permitiu aos pesquisadores confirmar todos os elementos e relações representados no modelo e ainda adicionar outros que não foram representados pelo facilitador, mas apontados pelos participantes.

Embora busquem representar as percepções do grupo, os modelos sofrem influência dos executores da pesquisa, pois refletem, de certa forma, o traço de subjetividade desses agentes ao converter o conhecimento elicitado em uma estrutura organizada segundo a lógica da metodologia desenvolvida.

A primeira interferência se dá antes mesmo da elaboração do modelo preliminar, com a atuação do moderador. O direcionamento do debate buscando as respostas à pesquisa define os assuntos principais e os secundários. Pode-se depreender disso que, se as dinâmicas se iniciassem com perguntas diferentes, o foco das discussões seria outro e, como consequência, a representação do sistema também seria outra. Esse é um problema geral quando se estudam sistemas socioambientais complexos (NEUDOERFFER, 2005). Além disso, o conhecimento que se obtém dos atores locais sobre as relações multidimensionais que regem o sistema socioambiental em que vivem é parcial, pois é impossível que a sensibilidade do moderador elucide a percepção completa dessas pessoas. Essa limitação foi mitigada por meio da utilização de um roteiro de perguntas aberto, que conferiu relativa liberdade ao moderador para prosseguir o debate conciliando as demandas do grupo com as demandas da pesquisa.

O segundo ponto de interferência ocorre na atuação do facilitador. Ao agir como um “tradutor” do conhecimento manifestado pelos participantes, o facilitador tinha uma dupla responsabilidade: 1 - precisava compreender as falas dos participantes; 2 - precisava selecionar os elementos mais importantes das respostas dos participantes e saber representá-las rapidamente em poucas palavras. Incide nesse ponto o juízo interpretativo do facilitador, ou, metaforicamente, “um olhar sobre os olhares que olham”. Conforme mencionado anteriormente, essa limitação foi amenizada com a disponibilização dos registros de áudio das dinâmicas de grupo, utilizados para confrontar e validar os modelos preliminares.



Por fim, o terceiro ponto de interferência ocorre na atuação do pesquisador que, ao converter o modelo preliminar em representação diagramática e estruturar os diagramas, é influenciado pelos objetivos de pesquisa. Exemplo disso é que a própria categorização de elementos dos modelos foi feita buscando-se atender ao anseio de comparar as percepções dos grupos em dimensões definidas pelo pesquisador, embora algumas subcategorias tenham sido definidas em função dos conhecimentos manifestados pelos grupos sociais locais. No que se refere à estruturação das informações na forma de diagramas, apesar de a atuação do pesquisador ser cercada de referências – modelo preliminar, registro de áudio completo da dinâmica de grupo e regras para elaboração dos diagramas – o resultado final é uma representação. Pelo sentido etiológico dessa palavra (idéia ou imagem que reproduz, imita ou simboliza algo), fica explícito que o modelo é uma composição das idéias de quem fornece o conhecimento com aquelas de quem o sistematiza.

#### 4.1.5 Indicativos para aperfeiçoamento da metodologia de representação diagramática

Com base na experiência da pesquisa, foram identificados três aspectos que podem ser incluídos nas representações diagramáticas para seu aperfeiçoamento:

A) Atribuição de pesos às relações. Esses pesos não representariam a mensuração dos elementos, tal como é feito em alguns programas de modelagem de sistemas dinâmicos. Esse atributo seria lógico apenas para representar os conhecimentos especialistas, após um estágio de pesquisa em que há dados quantitativos suficientes; no entanto, dificilmente seria aplicável na representação dos conhecimentos locais. Além disso, diversos fatores intrinsecamente qualitativos, como, por exemplo, as relações sociais que ocorrem em uma comunidade, não poderiam ser aproveitados em ferramentas essencialmente quantitativas. A imputação de pesos às relações consiste na atribuição de graus diferentes de relevância às influências que uns elementos recebem e exercem sobre outros. As relações de influência do microcrédito sobre os elementos SAF (sistemas agroflorestais) e agricultura de corte-e-queima (Figura 3.02) podem exemplificar essa idéia. Na representação diagramática, as relações de influência que incidem sobre as duas formas de cultivo aparentam ter o mesmo grau de relevância, como se o microcrédito beneficiasse as duas igualmente. Porém, uma solicitação aos especialistas para diferenciar as duas relações supracitadas poderia resultar na evidenciação de que uma relação é mais intensa que a outra.

O mesmo pode ser feito com os grupos sociais locais, a partir das relações de influência que incidem sobre a pesca predatória (Figura 3.05). A fiscalização do Estado, a ação das comunidades ribeirinhas e a ação conjunta de várias comunidades são percebidas como elementos de combate à pesca predatória. Assim como no exemplo anterior, as relações de influência aparentam ter o mesmo grau de relevância, como se os três elementos que exercem influência sobre a pesca predatória contribuíssem para sua repressão com a mesma intensidade. No entanto, se os participantes tivessem sido solicitados a comparar essas relações, poderiam atribuir pesos diferentes, com base em seu conhecimento sobre a maior ou menor influência desses efeitos. O estabelecimento de pesos para as relações permitirá identificar elementos-chave dos modelos, podendo, inclusive, complementar análises que utilizam a quantificação do número de relações estabelecidas por elemento para fazer essa identificação (GITAU, 2001).

B) Inclusão do componente temporal. Um paradoxo recai sobre as representações diagramáticas. Apesar de serem utilizadas em diversas experiências de pesquisa para representar processos em sistemas dinâmicos, ainda não foi possível representar nesses modelos a dinâmica do funcionamento dos sistemas socioambientais devido à ausência do componente temporal (GITAU, 2001; NEUDOERFFER et al, 2005; WALTNER-TOEWS et al, 2003). A representação do sistema dinâmico fica incompleta quando reúne todos os elementos e as relações num mesmo decurso temporal, como se todos os eventos do sistema ocorressem simultaneamente. Sugere-se que o trabalho de construção das representações diagramáticas seja alimentado por recursos de animação gráfica que possam simular os processos dinâmicos representados nos modelos e seus efeitos sobre o estado dos elementos no decurso do tempo, principalmente no que se refere aos processos de amplificação e estabilização.

Neste sentido, mostram-se úteis à simulação de processos dinâmicos os sistemas multi-agente (SMA) e os jogos de papéis (RPG – *role playing game*). Ambas as ferramentas podem ser utilizadas para complementar as representações diagramáticas, abordando o aspecto temporal com base nas estratégias tomadas pelos atores locais para lidar com seus principais problemas e buscar seus principais objetivos. Os SMA têm sido cada vez mais utilizados para compreender os sistemas socioambientais, os quais combinam as dinâmicas naturais e as sociais. Essa ferramenta permite reproduzir o conhecimento e a lógica de diversos agentes heterogêneos que precisam se coordenar para resolver problemas conjuntos (GOMES, 2008, p. 54). Um SMA é composto pelo ambiente, ou espaço físico, por um conjunto de objetos que se distribuem no espaço, por agentes que atuam nesse espaço,

por relações que conectam os objetos (como também os agentes) e por operações que representam as ações de um agente para manipular um objeto (BOUSQUET & LE PAGE, 2004). Os RPG, por sua vez, podem ser utilizados como ferramentas qualitativas para validar o SMA, confrontando-o com as percepções dos agentes sobre as dinâmicas natural e social (GOMES, 2008, p. 71). O objetivo do RPG é projetar os agentes no futuro e estimulá-los a definir suas estratégias para reagir aos processos e dinâmicas em andamento (*Ibid.*, p. 79). Segundo Castella et al (2004), a plataforma de simulação de um RPG é um tabuleiro de jogo composto por peças que representam elementos do sistema em determinados estados. À medida que os agentes definem suas estratégias a partir das condições do sistema socioambiental, escolhem as peças que compõem o tabuleiro e, assim, demonstram as mudanças que acontecem naquele contexto socioambiental ao longo do tempo.

C) Análise dos ciclos de retroação. Neste trabalho, foi possível acrescentar essa nova qualidade às representações diagramáticas. Uma das principais vantagens das representações diagramáticas para a investigação de sistemas complexos é a identificação dos ciclos de retroação. Os ciclos enriquecem as representações com informações sobre os processos de amplificação e estabilização (MARTEN, 2007) de um sistema socioambiental. Os ciclos de amplificação, na maioria das ocorrências observadas nos diagramas, apontam para a intensificação de problemas ambientais e explicam as relações causais envolvidas na perpetuação desses problemas. Indicam, pois, os círculos viciosos que intensificam os efeitos do processo, provocando desvios no equilíbrio dinâmico do sistema (VASCONCELLOS, 2002, p. 223). Os ciclos de estabilização, por sua vez, esboçam as estratégias tomadas pelos atores sociais para reverter os problemas ambientais e de saúde com que se deparam, ou ainda demonstram uma dinâmica em que o problema e a intervenção para controlá-lo se alternam indefinidamente. O conhecimento dos ciclos de estabilização formados por relações e elementos reconhecidos pelos especialistas e pelos grupos sociais locais é muito relevante para compreender as possibilidades de retorno do sistema a um estado anterior, que ambos encontram a fim de evitar o desencadeamento de eventos amplificadores dos problemas. Assim, os ciclos de estabilização destacados nos diagramas denunciam alternativas para manter o mecanismo homeostático do sistema, ou seja, para manter seu funcionamento em equilíbrio dinâmico (VASCONCELLOS, 2002, p. 223).

## 4.2 DOS RESULTADOS OBSERVADOS

Neste item, discutimos os resultados coletados na pesquisa de campo, para investigação dos saberes locais, e os resultados de “laboratório”, para investigação da problemática de saúde e ambiente priorizada pelos especialistas. Essa comparação de resultados é voltada principalmente as suas implicações sobre a atuação do Projeto PLUPH.

### 4.2.1 Atores diferentes, olhares e agendas distintos!

As dinâmicas de grupo ocorreram, em Nova Estrela e em São Tomé, poucos dias depois do primeiro encontro oficial da equipe do Projeto PLUPH. Nessa ocasião, foi apresentada a questão central do PLUPH (desmatamento → doença de Chagas e contaminação mercurial), assim como os principais objetivos e eixos de atuação do projeto. A princípio, isso poderia ser um problema para a presente pesquisa, pois poderia influenciar nas manifestações de percepção dos grupos sociais. Havia risco de as pessoas falarem dos problemas levantados pelo PLUPH como se fossem problemas que reconhecem legitimamente como locais. Isso dificultaria distinguir se tratavam realmente de saberes locais, ou se consistiam em meras reproduções do conhecimento especialista pelas comunidades.

Surpreendentemente, o fato de nenhum grupo ter mencionado espontaneamente, nas dinâmicas de grupo, os problemas de saúde focados pelo PLUPH, e também de as representações diagramáticas das percepções dos grupos sociais terem apresentado particularidades e divergências em relação à representação diagramática dos especialistas, corrobora as conclusões de WALTNER-TOEWS e colaboradores (2003), evidenciando que a realidade do sistema socioambiental vista de fora é diversa da observação desse mesmo sistema pelas pessoas que nele vivem. Esses pesquisadores concluíram, quando utilizaram a metodologia de diagramas de influência para representar os saberes locais sobre a problemática de pesquisa que sua equipe de especialistas investigava, que as semelhanças entre especialistas e grupos sociais locais sobre os elementos e eventos-chave que regem a dinâmica do sistema socioambiental local evidenciam alguns pontos conflituosos nas agendas de prioridades para os atores locais e para os especialistas.

Na fase de elaboração do projeto, os especialistas definiram a principal estratégia de solução do problema com base em seus conhecimentos de mundo, dentro de uma

perspectiva definida (MEDINA, 1977). Por parte dos atores locais, seria previsível a definição de distintas soluções e questões prioritárias, já que são outras as bases de conhecimento e as perspectivas de análise.

#### *4.2.1.1 Diferenças nas questões do meio ambiente*

Em relação às questões ambientais sobre o uso da terra, os especialistas e ambas as comunidades compartilham da percepção do desmatamento como problema ambiental com necessidade urgente de resolução. Nas representações diagramáticas desses grupos, o desmatamento está entre os elementos-chave em termos do número de relações estabelecidas. Entretanto, as motivações para solucionamento do problema e as soluções em si são distintas entre especialistas e comunidades.

A agenda principal do PLUPH é testar e promover, no lugar da agricultura de corte-e-queima, sistemas de cultivo em pequena escala que satisfaçam as necessidades das famílias para obtenção de alimento, com a motivação para reduzir a contaminação por mercúrio e a transmissão da Doença de Chagas (LUCOTTE & BURSZTYN, 2006). Por sua vez, as comunidades incluem a redução do desmatamento em suas agendas de prioridades com o objetivo de otimizar a produção, melhorar as condições de trabalho na roça, amenizar efeitos ambientais e climáticos do desmatamento e, como único caso de saúde, citado pelos grupos de mulheres, promover alimentação de qualidade. Com base nessas informações, é possível que a justificativa dos especialistas para modificar as formas de uso da terra com base na emergência – ou risco de emergência – de Doença de Chagas e contaminação mercurial não tenha a mesma emergência para os grupos sociais locais, até mesmo porque essas duas doenças não são prioritárias para esse grupos, conforme discutido a seguir.

Com base nas soluções para o desmatamento apontadas por homens e mulheres de Nova Estrela e São Tomé, é provável que a proposta de implementação dos SAF seja recebida de maneira diferenciada nas duas comunidades. Como em Nova Estrela o anúncio de “formas alternativas de agricultura” inclui o advento da lavoura mecanizada, que ocupa prioridade para a comunidade, os SAF podem representar um caminho que não atende aos objetivos da comunidade. Essa idéia foi ilustrada por Farella (2005), em trabalho desenvolvido na região de estudo do atual Projeto PLUPH, em que a autora concluiu que as comunidades formadas predominantemente por colonos imigrantes insistem na utilização de sistemas de produção agrícola típicos de suas regiões de origem, sinalizando para a provável resistência à implementação de práticas agrícolas alternativas. Por sua vez, em

São Tomé, a ênfase nos recursos compatíveis com a agricultura familiar e a percepção da comunidade quanto ao aumento do desmatamento pela mecanização, bem como manifestações que sinalizam a percepção do ambiente como um ecossistema complexo ao invés de mera fonte de recursos (FARELLA, 2005), apontam para a convergência entre as soluções priorizadas em São Tomé e a proposta apresentada pelo PLUPH.

As prioridades dos especialistas e das comunidades locais são distintas no que se refere às questões ambientais relacionadas a recursos hídricos e ecossistemas aquáticos. A problemática apresentada pelos especialistas enfatiza a contaminação mercurial dos ecossistemas aquáticos provocada pela erosão e lixiviação do solo resultante do desmatamento. A problemática do PLUPH é desenhada justamente sobre a conexão entre os ecossistemas aquático e terrestre; assim, uma única intervenção no ambiente é compreendida pelos especialistas como solução para os principais problemas ambientais e de saúde.

Em relação às comunidades, homens e mulheres de Nova Estrela indicam que as questões prioritárias são a perda de peixes e a escassez de água em igarapés e nas nascentes. No entanto, na percepção destes grupos, essas questões se conectam com o desmatamento, evidenciando que, assim como os especialistas, essa comunidade relaciona os ecossistemas terrestre e aquático, prevendo soluções compartilhadas para os dois tipos de problemas. Para homens e mulheres de São Tomé, são relevantes os problemas da contaminação de água por lixo e da falta de água tratada. Os homens também apontaram a pesca predatória como questão relevante. Entretanto, essa comunidade não estabelece relações entre as questões ambientais e as questões relacionadas ao uso da terra. Essas duas subcategorias se mostram tão separadas que chegam a dividir as representações diagramáticas em dois “subsistemas” desconexos: um sobre o uso da terra e outro sobre a pesca, para os homens; um sobre o uso da terra e outro sobre a água, para as mulheres. Como resultado, as soluções apontadas pelos grupos não são compartilhadas para as duas subcategorias.

#### *4.2.1.2 Diferenças nas questões de trabalho e renda*

Nas duas comunidades há uma tendência para a produção voltada para o mercado, em substituição à produção para consumo próprio. Em Nova Estrela, essa tendência é percebida na agricultura, enquanto em São Tomé, é notada principalmente na pesca. O aumento da produção agrícola por meio da mecanização, uma malha viária que permita o

acesso aos mercados compradores e o aumento da rentabilidade da produção são prioridades em Nova Estrela. Por sua vez, para a comunidade de São Tomé, o componente econômico da pesca é evidenciado pela priorização de condições de estoque e de transporte dos produtos, conquista de mercados para a venda dos produtos, redução dos custos para os pescadores e aumento da renda proveniente da pesca. No Projeto PLUPH, os aspectos econômicos dos sistemas de cultivo propostos têm importância secundária, uma vez que a justificativa central para implementação desses sistemas reside na dimensão de saúde humana. Com isso, pode-se concluir que o desenvolvimento de sistemas de cultivo que satisfaçam prioritariamente as necessidades das famílias para obtenção de alimento (consumo) está aquém dos anseios coletivos, principalmente de Nova Estrela.

#### *4.2.1.3 Diferenças nas questões de saúde*

Enquanto os especialistas enfatizam duas doenças que geram efeitos em longo prazo, as comunidades locais priorizam doenças com efeitos imediatos. É possível que a ausência de citação espontânea, pelas comunidades, das duas enfermidades priorizadas pelos especialistas, seja reflexo de: 1- o fato destas doenças apresentarem-se na forma silenciosa por muito tempo e seus sintomas serem, em geral, tardios (infecção chagásica) ou brandos (mercúrio), em comparação com as doenças priorizadas pelas comunidades, tais como diarreia, gripe e dor de coluna; 2- maior número de incidência de doenças agudas nas comunidades; 3- ausência de abordagem da doença de Chagas e da contaminação mercurial no treinamento dos agentes de saúde e, conseqüentemente, de orientação e alerta às comunidades.

Em relação à terceira explicação, o trecho descrito a seguir, depoimento da enfermeira-chefe do Programa de Agentes Comunitários de Saúde, confirma a idéia, indicando que possivelmente as comunidades não apontam as duas enfermidades como prioritárias pelo fato de não serem alertadas pelos agentes de saúde.

Não sei se eles (agentes de saúde) estão bem informados sobre essas doenças (doença de Chagas e contaminação mercurial), porque elas não acontecem aqui e não são abordadas no treinamento dos agentes de saúde. Mas acho que é importante eles saberem mais sobre elas para poderem falar sobre isso com as comunidades.

Para especialistas do PLUPH, a omissão das duas enfermidades por parte dos grupos sociais locais se dá pelo fato de que ambas são mal conhecidas pelas populações locais e pelas autoridades ligadas à saúde, tornando seu diagnóstico difícil. Acrescentam

ainda que as autoridades locais ligadas à saúde ignoram que o surgimento da doença de Chagas e da intoxicação por mercúrio possa estar relacionado ao desenvolvimento ambiental desequilibrado (LUCOTTE & BURSZTYN, 2006).

Diante dessas evidências, é importante definir, no âmbito do Projeto PLUPH, as estratégias a serem tomadas para discutir com as comunidades as ações mais eficientes para prevenir e combater doenças. O sucesso da prevenção da doença de Chagas e da contaminação mercurial nas comunidades locais é um desafio, tanto pelo fato de ambas as enfermidades não serem, até então, prioridades locais, bem como pelo caráter silencioso das duas doenças, já que as comunidades locais provavelmente utilizam o critério da manifestação de sintomas e efeitos das doenças para destacar quais são mais relevantes e merecem ações de intervenção.

#### *4.2.1.4 Diferenças nas questões sociais*

No que se refere aos aspectos sociais, não há que se falar em percepções antagônicas, mas, principalmente, em percepções complementares de especialistas e comunidades. A perspectiva dos especialistas quanto ao processo social dinamizado para solucionar e prevenir os principais problemas ambientais e de saúde nas comunidades evidencia a expectativa de que o Projeto PLUPH seja um eixo dinamizador de mudanças nas comunidades; por outro lado, essa percepção incorre no risco de as soluções não serem perpetuadas após a saída do projeto. Apesar de os especialistas priorizarem soluções coletivas internas, construídas em conjunto com as comunidades, essas parcerias podem gerar dependência das comunidades em relação ao projeto uma vez que são voltadas para a execução da solução proposta pelos especialistas. É recomendável a implementação de uma etapa, entre a chegada do projeto e a execução das medidas de intervenção, que efetive um diálogo entre especialistas e comunidades para confirmar a proposta do projeto ou reformulá-la, buscando adequação aos interesses e objetivos locais.

Além de serem importantes para fundamentar a perpetuação das mudanças, as decisões coletivas, tomadas internamente nas comunidades, sem a dependência do projeto, são fundamentais para a atribuição de papéis e responsabilidades diferenciados entre os grupos sociais. Na perspectiva dos especialistas, essa idéia é manifestada por meio das redes sociais que se estabelecem naturalmente entre os membros da comunidade para discutir assuntos de interesse comum e decidir soluções coletivas. A abordagem de homens e mulheres, separadamente, permitiu evidenciar percepções diferentes sobre as



intervenções sociais internas à comunidade para resolver os problemas locais. As informações coletadas podem ser utilizadas para enriquecer a problemática dos especialistas, apontando perspectivas de atuação que vão além da intervenção sobre o meio ambiente, atual foco do projeto. Algumas dessas perspectivas são discutidas na seção 4.2.3.

#### 4.2.2 Conciliando as agendas: inclusão das percepções locais desde a formulação do problema à execução do Projeto

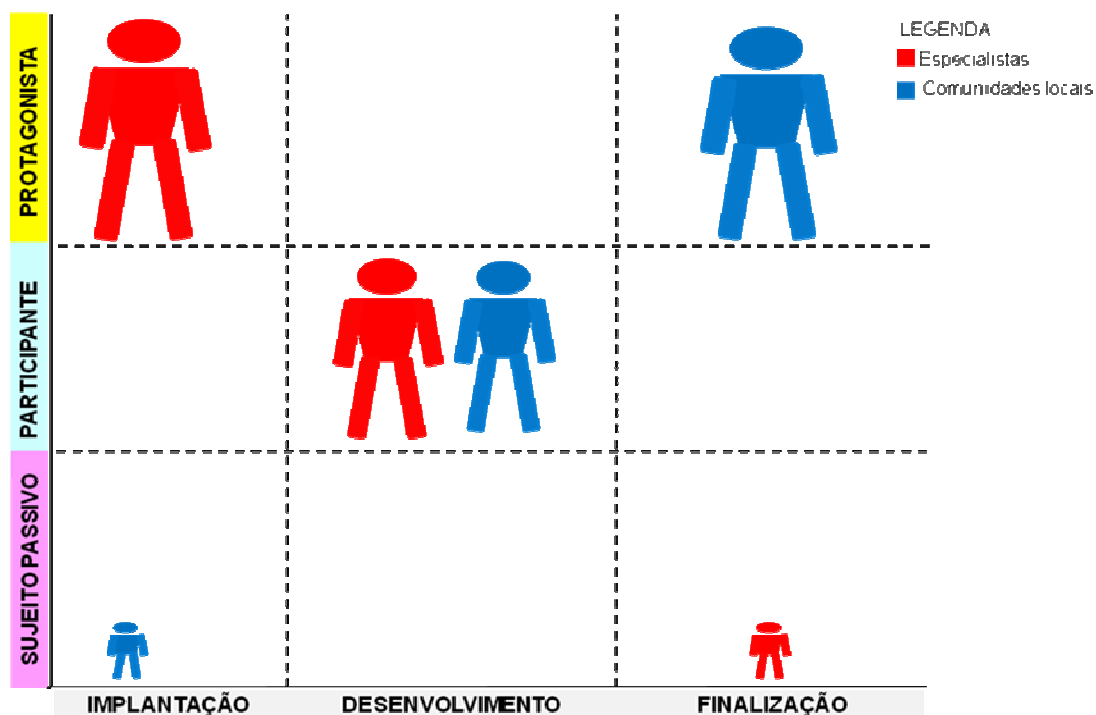
A intenção do Projeto PLUPH em seu objetivo principal vai além da pesquisa meramente investigativa, já que propõe ações de intervenção para resolver os problemas de saúde e ambiente, com base na parceria entre especialistas e comunidades locais. Porém, a identificação de divergências entre os sistemas de conhecimento especialista e local sobre a composição da realidade socioambiental, dos problemas prioritários, das demandas e dos interesses desses grupos, coloca em questionamento a pertinência de uma problemática e sua respectiva solução, já que ambas foram delimitadas somente a partir da perspectiva de atores – os especialistas – que enxergam a realidade de fora para dentro. No contexto, sugere-se que o referido projeto incorpore, em sua estrutura, a ideia de desenvolvimento de comunidade (DC). O DC pressupõe ação **junto** às comunidades para promover melhores condições de vida para seus membros mediante sua **participação ativa** e, se possível, **por sua iniciativa** (SOUZA, 1996, grifo nosso). Segundo Krug (1984), a característica essencial do DC é que os propósitos do movimento não são impostos por agentes externos. Entre os processos essenciais do DC, estão: 1 – estimular a comunidade a perceber que tem problemas, 2 – ajudá-la na análise de seus problemas e 3 – colaborar na determinação dos problemas mais urgentes.

A execução do projeto permite a participação dos atores locais e sua atuação, em parceria com os especialistas, para a efetivação das medidas de intervenção. No entanto, o projeto não favoreceu o diálogo com os atores locais uma vez que a formulação da problemática e das medidas interventivas foi feita por iniciativa restrita aos cientistas.

É importante que, em uma proposta de pesquisa, o problema ou objeto de estudo bem como a intervenção proposta sejam pertinentes à comunidade e convenientes aos cientistas. Porém, é comum a inversão dessa ordem, onde os problemas são fruto dos interesses de pesquisa e por isso, mais pertinentes aos cientistas que às comunidades. Propostas de tomada de decisões, mesmo que negociadas com a comunidade, podem

facilmente ser esquecidas logo após a saída do projeto, pois a legitimidade das soluções depende diretamente da legitimidade dos problemas. Não basta, pois, garantir o posicionamento ativo dos beneficiários diretos do projeto nas ações de intervenção e solução do problema (MEDINA, 1977), se na definição do problema em si essas pessoas estiveram na passividade.

Assim, a decisão de implantar sistemas de cultivo alternativos para reduzir o desmatamento (LUCOTTE & BURSZTYN, 2006) terá maior potencial de ser apropriada pelas comunidades locais se as motivações forem compatíveis com os problemas mais urgentes **sob os olhares locais**. Consoante às idéias de Medina (1977), essa meta pode ser alcançada de maneira gradual, por meio de um processo no qual o agente externo, que lançou a iniciativa de compreender a realidade e elaborar medidas para resolver seus problemas principais, passa de uma posição protagonista para uma posição de participante do projeto em curso. À medida que o agente externo “suaviza” sua presença no projeto, os atores locais transitam de uma postura passiva, com a qual entregam a responsabilidade da ação àquele que decide executá-la (nesse caso, os especialistas), para a posição de participantes. Uma segunda etapa pode ser adicionada a esse processo, quando os atores locais tendem a assumir a posição protagonista na compreensão e na intervenção sobre sua própria realidade, à medida que o projeto caminha para seu fim (Figura 4.01). Esse processo deve ser evidenciado e priorizado desde a fase de planejamento do projeto, uma vez que se destina a empoderar as comunidades a fim de garantir que as soluções passem a ser dinamizadas pelos atores locais, ao invés de dependerem da presença do Projeto PLUPH e da iniciativa de pesquisadores.



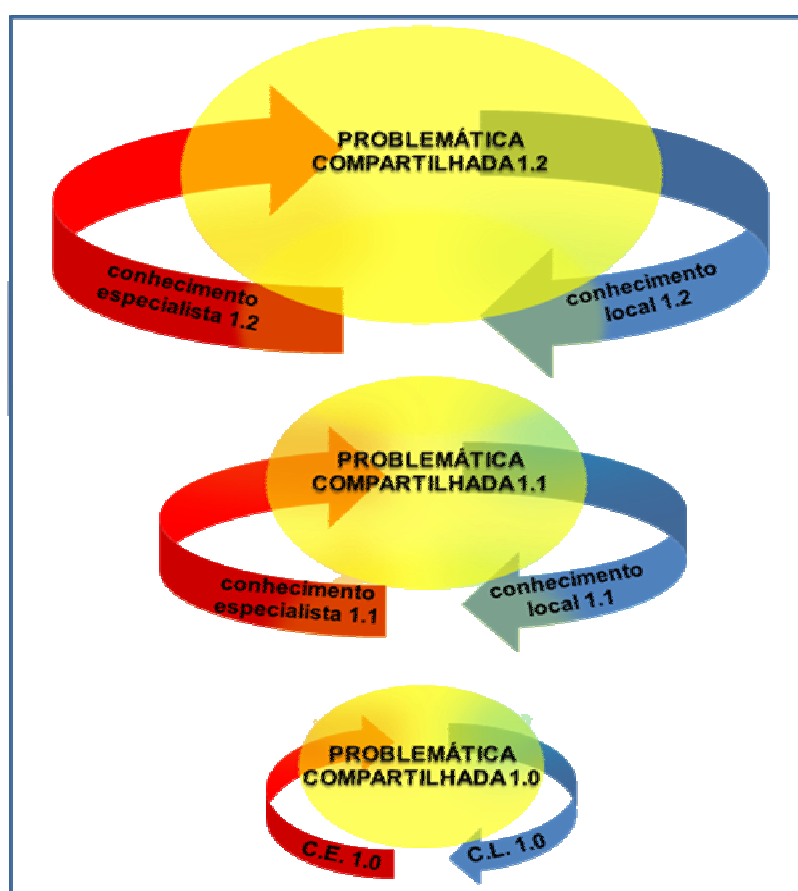
**Figura 4.01** – Atuação de especialistas e comunidades locais ao longo do projeto

No contexto de pesquisa em saúde e ambiente do Projeto CARUSO, Mertens e colaboradores (2008) propuseram algumas iniciativas a serem executadas antes da finalização do projeto, visando dar sustentabilidade às ações de intervenção nas comunidades envolvidas, independentemente da presença da equipe de pesquisa. O primeiro passo da proposta foi a identificação das facilidades e dificuldades associadas ao trabalho de promoção da saúde nas comunidades locais. O segundo passo consistiu em avaliar o potencial de perpetuação das ações para promoção da saúde ao longo do tempo. No Projeto CARUSO, o ideal de pesquisa participativa sempre esteve presente entre os pesquisadores e foi alcançado em algumas atividades. No caso PLUPH, o componente de participação não é apenas ideal de pesquisa, mas um requisito para o sucesso do projeto, já que a intervenção depende diretamente da atuação das comunidades locais.

Na fase de elaboração do projeto, a caracterização do sistema socioambiental e da problemática local de saúde e ambiente ocorreu em um nível de organização e dinâmica que os cientistas conseguiram alcançar, com seu perfil e com suas limitações de conhecimento. Nas etapas de execução, é importante que as comunidades tenham oportunidade de mostrar outra face do sistema, não mais/menos completa, não mais/menos ignorante, mas simplesmente diversa. Essa meta pode ser alcançada por meio de uma

relação dialógica entre conhecimentos especialistas e locais, que implica na participação dos atores locais no processo de produção de suas condições de existência (LEFF, 2001).

Com o nivelamento dos especialistas e das comunidades no desenvolvimento do projeto, a participação passa a ir além da garantia de que as comunidades se apoderem das soluções, mas confere a elas a faculdade de interferir no processo de escolha das soluções e dos problemas (SOUZA, 1996). Essa meta pode ser atingida no decorrer do projeto, em uma relação dialógica entre atores locais e externos, visando ao compartilhamento de um processo cíclico de (re)elaboração da realidade, no qual os conhecimentos locais e especialistas se influenciam mutuamente e com isso se modificam. Pelo exercício contínuo de retroação entre os saberes, é possível ampliar seus horizontes representativos da realidade, alterando a própria percepção da realidade. Conseqüentemente, as problemáticas mais urgentes e as estratégias para resolvê-las não só se modificam e se ampliam ao longo do tempo, mas também coexistem nos dois sistemas de conhecimento (Figura 4.02).



**Figura 4.02** – Retroações para uma problemática socioambiental compartilhada

#### 4.2.3 Trabalhando com os grupos sociais

Um ponto importante a ser discutido é a perspectiva de execução do Projeto PLUPH, junto às comunidades, em frentes de atuação diferenciadas para os principais grupos sociais. Para SOUZA (1996), a identificação dos diversos grupos sociais já existentes na comunidade e o desenvolvimento de ações com esses grupos, em busca de interesses coletivos, é forma de relacionamento profissional com a comunidade e permite exercitar a participação ou identificar as possibilidades de estimulá-la ao longo da pesquisa.

As discussões promovidas com homens e mulheres de Nova Estrela e São Tomé trazem informações que sinalizam a relevância de atividades de pesquisa diferenciadas com os dois grupos. Os conhecimentos dos agricultores sobre o meio ambiente podem fornecer informações que não são alcançadas por especialistas (COOLS et al, 2003). Os homens agricultores desempenham papel importante no uso da terra, pois além de exercerem a maior parte das atividades na roça, definem as tendências das práticas agrícolas para o desmatamento ou para a conservação da floresta. A decisão sobre práticas agrícolas alternativas deve ser tomada juntamente com esses atores, e deve considerar as transversalidades entre as dimensões ambiental e de trabalho e renda, visto que esses dois temas foram indissociáveis nas discussões.

As mulheres parecem ocupar importância central na adoção de novas práticas agrícolas nas comunidades. Elas assumem papel educativo nas comunidades e se declaram importantes na conscientização dos agricultores para mudarem a forma de uso da terra, com a justificativa de reduzir as externalidades ambientais e produzir cultivos diversificados para melhorar a qualidade da alimentação. Alguns comentários de participantes durante as dinâmicas de grupo ilustram essa idéia:

*Os homens têm que se aprofundar no que fazem. Às vezes dá para fazer uma coisa menor, sem ter que desbastar a mata toda.*

(...)

*A alimentação aqui não é muito boa. O povo só come carne, peixe, farinha e feijão. Não tem muito legume, porque os homens geralmente não gostam de plantar essas coisas porque dá mais trabalho e a roça é muito longe. (Comentários de participantes durante a dinâmica de grupo em Nova Estrela).*

*Eu nunca vi roça sem desmatar, mas, se for, é coisa muito boa, porque a gente tem os legumes e não derruba as árvores.*

(...)

*No quintal da gente, a gente às vezes faz um canteiro para ter mais legumes, mas se os homens se conscientizassem, eles podiam produzir mais coisas na roça, aí a gente sempre ia ter coisa boa para comer. (Comentários de participantes durante a dinâmica de grupo em São Tomé).*

Como o Estado é percebido por todos os grupos sociais locais como entidade omissa ou provedora de iniciativas ineficientes, suas falhas podem ser compensadas por ações voluntárias individuais e coletivas, sendo estas mais promissoras a gerar mudanças significativas nas comunidades. Nesse sentido, as associações de agricultores e de pescadores, bem como os grupos de mulheres envolvidas na prática religiosa e na pastoral da criança podem ter, respectivamente, papéis fundamentais para: 1- dinamizar ações coletivas que melhorem as práticas agrícolas e a pesca, em uma proposta ambiental e economicamente viável; 2- educação ambiental e promoção da saúde.

Os agentes de saúde são os atores que estabelecem o contato direto da política de saúde com as comunidades, representando então papel primordial na determinação das questões de saúde mais relevantes para as comunidades. É recomendável que sejam incluídos em espaços de discussão com os especialistas, a fim de proporcionar trocas de conhecimento entre os dois grupos e, sobretudo, estimular a inclusão de novas questões de saúde prioritárias para ambas as partes. Pesquisa realizada por Mertens et al (2005) indica que as orientações em saúde transmitidas à comunidade ocorrem principalmente em relações dialógicas entre os profissionais de saúde e as donas de casa, mulheres, ratificando assim a importância social das mulheres na tomada de decisões nas comunidades em prol da promoção da saúde.

Trabalhar individualmente as particularidades de cada grupo não é suficiente para o sucesso de uma iniciativa de ação comunitária, pois alguns grupos podem se sobressair em detrimento de outros, fazendo com que as decisões tomadas sejam focadas somente em suas percepções e seus interesses. Para Souza (1996), a ação comunitária pressupõe articulações entre os diversos grupos sociais, que precisam ser estimulados a dialogarem entre si, a fim de buscar medidas que favoreçam toda a população comunitária. Integrar os grupos sociais das comunidades permite que os problemas prioritários e as estratégias desenhadas para solucioná-los ou preveni-los contemplem o máximo de percepções e interesses dos membros das comunidades. A promoção do diálogo entre os grupos sociais de uma comunidade é relevante principalmente quando estes estão divididos em função de gênero, uma vez que determinados assuntos são discutidos predominantemente dentro dos grupos de mulheres e homens separadamente, conforme aponta Mertens et al (2005). Conforme relatado no início desta seção, homens e mulheres ressaltam pontos diferentes ao narrarem seus contextos socioambientais. Assim, a interação entre os dois grupos se faz importante para a definição das questões e das estratégias de ação prioritárias para a coletividade em cada comunidade local.

#### 4.2.4 Explorando as transversalidades entre as dimensões por meio das representações diagramáticas

Nas representações diagramáticas, a predominância de relações entre elementos de categorias distintas para evidenciar as conectividades entre os aspectos ambientais, sociais, econômicos e de saúde, apontam para o potencial da ferramenta na abordagem contextualizada e correlacionada das principais questões que envolvem uma problemática multidimensional. Em virtude disso, os diagramas podem ser utilizados em um exercício de resgate da comunicação entre as áreas de conhecimento, uma vez que ajudam as pessoas a visualizarem relações que dificilmente conseguiriam elucidar com base no conhecimento narrado (NEUDOERFFER et al, 2005; WALTNER-TOEWS, 2004; GITAU, 2001).

No campo da intervenção, enquanto a construção das estratégias de ação com base no conhecimento narrado pode gerar ações fragmentadas ou pontuais, muitas estratégias desenvolvidas coletivamente pelos pesquisadores e pelas comunidades para promover a saúde humana e a sustentabilidade ecossistêmica se desenham intuitivamente com base no entendimento sistêmico da realidade socioambiental oferecido pelas representações diagramáticas (NEUDOERFFER et al, 2005). Segundo Waltner-Toews (2004), os diagramas facilitam os pesquisadores e atores locais a identificarem pontos de intervenção no sistema. Com base na percepção de correlações entre as principais questões sociais, ambientais e de saúde do seu contexto de vida, as comunidades locais decidiram suas estratégias de ação sobre elementos que possuíam centralidade na problemática, acreditando que uma intervenção sobre um problema de importância central poderia reverter os demais problemas a ele correlacionados (*Ibid*, p. 71).

As representações diagramáticas facilitam comparações macro das prioridades especialistas e locais, ao invés de discussões pontuais dos assuntos que envolvem essas problemáticas. Ao evidenciar os principais pontos divergentes e compartilhados entre os dois grupos, essa ferramenta tem grande potencial em pesquisas com proposta transdisciplinar, em que imperam não só a unificação de todas as dimensões de uma realidade estudada, como também a participação de todos os atores envolvidos na pesquisa, sejam eles especialistas ou comunidades locais.

A título exemplificativo, a representação diagramática da problemática especialista (Figura 3.02) permite perceber que o sucesso da implementação dos sistemas de cultivo agroflorestais – estratégia-chave dos especialistas para promoção da saúde e da

sustentabilidade ecossistêmica – depende de ações em várias frentes **interdependentes**. Em uma abordagem multidisciplinar, ou no máximo interdisciplinar, seria suficiente que cada domínio do conhecimento traçasse estratégias nos limites de suas disciplinas. Em uma abordagem transdisciplinar, a atuação em cada esfera é justificada pela demanda de informações que podem ser respondidas somente por seu domínio de conhecimento, porém, uma vez que o objetivo almejado, no caso, a implementação dos sistemas agroflorestais, depende de componentes sociais, econômicos e de saúde, a atuação de cada um desses domínios visará responder questões compartilhadas com as outras áreas de conhecimento, ao invés de perguntas restritas a cada uma das áreas.

#### 4.3 UMA PROPOSTA PARA A UTILIZAÇÃO DAS REPRESENTAÇÕES DIAGRAMÁTICAS NO PROJETO PLUPH

As ferramentas de elicitación do conhecimento e as representações diagramáticas utilizadas na pesquisa lograram a obtenção de um diagnóstico das percepções dos principais grupos sociais sobre seu contexto socioambiental. Propõe-se diante disso a utilização das representações diagramáticas como um dos recursos metodológicos para fomentar intercâmbios das áreas de conhecimento e entre pesquisadores e comunidades, a fim de que troquem conhecimentos e construam uma representação compartilhada das prioridades para o equilíbrio ecossistêmico e melhores condições de vida das comunidades locais. Ademais, o intercâmbio e a integração das áreas de conhecimento estão em consonância com a abordagem transdisciplinar que o tema requer.

De acordo com a programação do Projeto PLUPH, há intenção dos especialistas em buscar uma retroação contínua entre a produção do conhecimento e a evolução do modelo conceitual ao longo dos quatro anos de duração do projeto. As representações diagramáticas aqui apresentadas podem ser utilizadas como base de construção do modelo conceitual. A primeira versão da representação diagramática dos conhecimentos especialistas é repleta de relações que podem ser escolhidas pelos cientistas para serem testadas durante as campanhas de campo e, após a inserção dos dados coletados, submetidas a atualização, correção e validação. Surge então uma nova versão da representação diagramática que, por sua vez, poderá ser referência para os cientistas selecionarem outras questões a serem testadas em campo. Com base na discussão apresentada por Gomes (2008, p. 260), a retroação mútua entre a representação diagramática e o conhecimento forma um ciclo virtuoso no qual, a cada versão do diagrama, os especialistas são demandados a produzir novos conhecimentos que serão a base de



construção de novas versões do diagrama. Se a cada campanha de campo for construída uma nova versão da representação diagramática do conhecimento especialista, o modelo conceitual será gradativamente enriquecido.

Convém ressaltar a importância de se construir o modelo conceitual com uma linguagem inteligível às comunidades envolvidas no PLUPH, uma vez que há previsão no projeto de estas serem usuárias do modelo (LUCOTTE & BURSZTYN, 2006). Também por esse motivo, é importante a inclusão dos conhecimentos locais na formulação do modelo, pois, para que as comunidades se apropriem do modelo, é preciso não somente que elas compreendam-no, mas também reconheçam o conteúdo representado como algo pertinente à sua realidade.

## CONCLUSÃO

As atividades desenvolvidas neste trabalho possibilitaram buscar um caminho para a prática transdisciplinar, no contexto de pesquisa do Projeto PLUPH, com auxílio de um instrumental metodológico de representações diagramáticas adaptado de outras pesquisas com propósito transdisciplinar na área de saúde e ambiente. A ferramenta de representações diagramáticas contribuiu significativamente para o diagnóstico das percepções dos especialistas e das comunidades de Nova Estrela e São Tomé sobre o contexto socioambiental da região do Médio Tapajós. Os diagramas enriqueceram a análise de resultados nas duas frentes de abordagem prática da transdisciplinaridade (NICOLESCU, 1999, 2000a): (i) a integração das áreas de conhecimento no âmbito da ciência foi viabilizada com o exercício de estabelecer relações de influência entre elementos de dimensões diferentes no contexto socioambiental em estudo e (ii) a participação dos principais grupos sociais locais das duas comunidades contempladas no trabalho que, de alguma forma legitimou os conhecimentos locais, como também permitiu um diagnóstico do referido contexto, sob as perspectivas dos atores sociais locais.

O exercício transdisciplinar reconhece a legitimidade de outras formas de conhecimento distintas do especialista e integra as áreas de conhecimento no âmbito da ciência, aumentando as chances de que as ações para o desenvolvimento de comunidade sejam realmente compatíveis com os reais e principais anseios locais. A utilização das representações diagramáticas como ferramenta metodológica é interessante não só para o diagnóstico das questões prioritárias para os atores sociais envolvidos num contexto socioambiental, mas também para o intercâmbio entre conhecimento técnico, dos especialistas, e local, das comunidades, podendo vir a contribuir na formulação de projetos de pesquisa-ação que considerem o conhecimento intercientífico que emerge desses processos de diálogo (LITTLE, 2006).

A participação dos atores locais permite inserir e explicar novos olhares sobre o contexto socioambiental em estudo, enquanto o diálogo entre diferentes sistemas de conhecimento permite o desenvolvimento de melhores alternativas para a realidade dessas comunidades. As limitações de linguagem da metodologia de representações diagramáticas comprometeram a utilização da ferramenta de maneira participativa pelas comunidades locais. Com base nisso, o aperfeiçoamento da metodologia se mostra importante para que a

mesma seja inteligível para os especialistas e para as comunidades locais no processo de diálogo intercientífico entre os dois grupos.

A experiência de pesquisa adquirida ao longo deste trabalho apontou diferenças significativas entre os especialistas e as comunidades locais, no que se refere aos enfoques para descrição do contexto socioambiental comum, investigado pelos cientistas e vivido pelas comunidades. A partir dessas caracterizações, este trabalho possibilitou uma comparação inicial entre especialistas e comunidades locais, com a intenção de avaliar qualitativamente a adequabilidade da proposta de pesquisa e intervenção do Projeto PLUPH aos anseios locais e sugerir propostas de atuação futura do referido projeto.

Os resultados da investigação dos enfoques especialistas e locais sobre o contexto em estudo demonstraram que ambos os grupos são convergentes no âmbito das questões ambientais prioritárias, enquanto nas questões de saúde as prioridades especialistas são distintas das prioridades locais. Pôde-se concluir que há coincidência entre os conhecimentos locais e especialistas quanto ao desmatamento como problema ambiental prioritário, havendo, entretanto, desdobramentos diferenciados em relação à contextualização do problema no âmbito de ambos os sistemas. Enquanto os especialistas enfatizam os problemas ambientais como externalidades do desmatamento com impacto sobre a saúde, as comunidades locais priorizam intervenções sobre o desmatamento motivadas por questões de trabalho e renda, no caso dos homens, ou por questões de saúde distintas das priorizadas por especialistas, no caso das mulheres. Essas diferenças apontam para uma possível fragilidade do Projeto PLUPH pelo fato de justificar as ações de intervenção para redução do desmatamento sobre questões que não abrangem todas as prioridades locais, o que ocorre, sobretudo, com os problemas de saúde (doença de Chagas e contaminação mercurial) destacados pelos especialistas como consequência do desmatamento.

Foi possível reconhecer diferenças significativas também entre as comunidades de Nova Estrela e São Tomé, no que refere às estratégias priorizadas. Como uma comunidade típica da chamada Amazônia das estradas (SAYAGO et al, 2004), Nova Estrela reflete uma lógica de uso da terra emergente herdada pela cultura imigrante. Por seu turno, as prioridades manifestadas em São Tomé exemplificam os anseios de uma comunidade ribeirinha, que por um lado recusa a lógica de uso da terra da cultura imigrante, mas, por outro, se preocupa com sua inclusão no mercado. Isso demonstra um comportamento

ambivalente (HARRIS, 2006), que em parte não assume componentes de uma cultura exógena (imigrante), mas aceita flexibilizar-se em função de determinadas circunstâncias.

As diferenças que emergiram durante o desenvolvimento do trabalho demonstraram que o Projeto PLUPH poderia ter nível de aceitação diferente em cada comunidade, o que de fato ocorreu. A comunidade de Nova Estrela decidiu não participar do projeto e, em São Tomé, a proposta foi aceita. Essas diferenças bem como seus reflexos na aceitação do Projeto PLUPH têm implicações significativas na construção, pelo Projeto, de novas estratégias de uso da terra em escala regional (LUCOTE & BURSZTYN, 2006). Os resultados da presente pesquisa são um indicativo de que o desenho de soluções comuns para as comunidades amazônicas é um objetivo complexo, considerando a diversidade da região tanto em termos de natureza biológica, mas, principalmente, em termos do mosaico cultural que constitui as comunidades rurais da região. Dessa observação, emerge a importância de as propostas de mudanças em prol de melhores condições ambientais, de saúde e socioeconômicas serem escolhas individualizadas de cada comunidade. Nesse sentido, recomenda-se fortemente que sejam executadas paralelamente ao plano de execução regional do PLUPH atividades de diagnóstico dos conhecimentos locais em cada comunidade que se pretende incluir no projeto, a fim de identificar características e prioridades peculiares dessas comunidades que devem ser levadas em consideração nas ações de intervenção.

Em virtude das diferenças de enfoques observadas entre os grupos de homens e de mulheres participantes desta pesquisa, é igualmente recomendável que as atividades de pesquisa participativa propostas pelo PLUPH proporcionem equidade na escolha dos objetivos prioritários de cada comunidade. Para ser alcançada, essa meta depende da inclusão de cada grupo social no projeto em discussões e atividades compatíveis com seus assuntos de interesse. Os resultados da presente pesquisa evidenciaram, por exemplo, a relevância de incluir os homens nas discussões sobre as práticas agrícolas, uma vez que são eles que têm maior influência para definir o modelo de uso da terra nas comunidades, bem como nas discussões que versam sobre as transversalidades entre meio ambiente e trabalho, já que os referidos atores enfatizam as implicações dos problemas ambientais sobre as condições de trabalho, em detrimento de outras dimensões, como saúde. Por sua vez, as mulheres evidenciam papel fundamental nas discussões junto aos especialistas e no âmbito das comunidades sobre as externalidades ambientais e em saúde decorrentes do uso da terra. A participação do referido grupo pode ser relevante para disseminar nas comunidades outras justificativas para mudança do modelo de uso da terra que não

somente a de trabalho e renda. Esse contexto serve para explicar que provavelmente um dos fatores determinantes da saída da comunidade de Nova Estrela do Projeto PLUPH consistiu na baixa participação das mulheres nas discussões junto aos pesquisadores sobre as propostas do projeto, fazendo com que as decisões tenham sido tomadas basicamente pelos homens, com a justificativa restrita à dimensão de trabalho e renda.

Alguns desafios e dificuldades encontrados ao longo da pesquisa merecem destaque. A opção pela utilização de uma metodologia de representação diagramática, que confere enfoque no *todo* gera o desconforto de um conhecimento abrangente, porém pouco profundo, proposta contrária à tradição científica da especialização disciplinar: o saber quase tudo de uma parcela limitada da realidade. Tratar do complexo, do todo e das partes, do antagônico e do complementar requer uma dialógica pensante de quem coleta e analisa os dados.

No contexto, os conhecimentos gerados pelo presente estudo poderiam ser considerados superficiais em comparação à abordagem disciplinar. Contudo, seu valor reside em uma reflexão científica diferenciada, em que a riqueza do conhecimento não enfatiza as partes, mas suas inter-relações, com o intuito de compreender uma realidade a partir de seus diferentes níveis e dimensões. Durante vários momentos da pesquisa, nos percebemos em linhas de conflitos, fazendo-nos manter uma relação dialógica entre processos antagônicos para desenvolver a construção do pensamento (MORIN, 1999). Por meio de uma análise embasada somente em certezas, perderíamos as considerações do provável, do lógico. Na análise das partes, seriam perdidas as características emergentes do todo. Na síntese, cada detalhe do sistema seria camuflado por uma aparência do conjunto. O enfoque objetivo traria informações que poderiam ser igualmente observadas, impessoalmente, mas perderia o componente subjetivo, indispensável para analisar dados e apontar conclusões durante a experiência vivida na pesquisa.

Outro desafio foi relacionado à escolha do que considerar significativo e do que comparar, quando no *todo*, tudo é significativo. A ciência se desenvolve com base em comparações e quando não há espaço para comparar, é preciso reconhecer o risco de se anular particularidades, exclusividades, naturezas do objeto estudado que não se repetem. Além disso, as próprias lógicas diferenciadas entre os sistemas de conhecimento especialista e local dificultam a comparação. Ao investigar percepções sobre o *todo* – o sistema, o contexto – é preciso lidar com a instabilidade do sistema, gerada pela imprevisibilidade, incontrollabilidade, como também pela intersubjetividade

(VASCONCELLOS, 2002). Essa subjetividade é elemento intrínseco na delimitação de um sistema, que advém da percepção humana do que é realidade e de como esta é representada de forma contextualizada e interdisciplinar (WALTNER-TOEWS et al, 2003). Essa característica se faz presente também pela interferência de agentes externos que, ao analisar a descrição de um sistema, utilizam a percepção própria e individualizada de pontos que julgam relevantes. Considerando a subjetividade intrínseca da análise, é possível afirmar que as discussões sobre as diferentes perspectivas de entendimento do contexto socioambiental desta pesquisa não exauriram todas as possibilidades, peculiaridades, convergências e divergências entre os grupos contemplados, pois tomaram como base as questões relevantes no nosso contexto de estudo e no nosso modo de pensamento e reflexão.

Um dos resultados mais significativos desta experiência de pesquisa consiste na utilização de diagnósticos das percepções locais e especialista como instrumento de fomento ao diálogo intercientífico no Projeto PLUPH, com vistas à construção de uma problemática de saúde, ambiente e sociedade pertinente às comunidades e apropriada aos cientistas. Recomenda-se que a metodologia de representação diagramática continue sendo utilizada pelo Projeto PLUPH para orientar decisões ligadas a melhorias em saúde, e também a novas perspectivas socioeconômicas e de proteção efetiva dos ecossistemas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAMOVAY, Ricardo. Agricultura familiar e uso do solo. **São Paulo em Perspectiva**, v. 11, n. 2, p. 73-78, 1997.

ALVES, Diógenes. O processo de desmatamento na Amazônia. **Parcerias Estratégicas**, n. 12, p. 259-275, 2001.

AMORIM, Marúcia I. M. et al. Cytogenetic Damage Related to Low Levels of Methyl Mercury Contamination in the Brazilian Amazon. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 72, n. 4, p. 497-507, 2000.

AMARAL, Luiz Augusto et al. Água de consumo humano como fator de risco à saúde em propriedades rurais. **Revista Saúde Pública**, v. 37, n. 4, p. 510-514, 2003.

BARATA, Rita Barradas. Epidemiologia social. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 8, n. 1, p. 7-17, 2005.

BAVARESCO, Andréia Almeida. **O pjê e a Cartografia: os mapeamentos participativos como ferramenta pedagógica no diálogo entre saberes ambientais**. 2009. 134 p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável) – Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasil.

BECKER, Bertha K. Amazônia: mudanças estruturais e tendências na passagem do milênio. In: MENDES, Armando Dias. **Amazônia, terra e civilização: uma trajetória de 60 anos**. 2. ed. Belém: Banco da Amazônia, 2004. p. 115-140.

BECKER, Bertha K. Geopolítica da Amazônia. **Estudos Avançados**, v. 19, n. 53, p. 71-86. 2005.

BECKER, Bertha K. Revisão das políticas de ocupação da Amazônia: é possível identificar modelos para projetar cenários?. **Parcerias Estratégicas**, n. 12, p. 135-159, 2001.

BECU, Nicolas. **Identification et modelisation des representations des acteurs locaux pour la gestion des bassins versants**. 2006. 342 p. These (Doctorat en Sciences de l'Eau dans l'Environnement Continental – Université Montpellier II).

BERTALANFFY, Ludwig von. **Teoria geral dos sistemas**. Petrópolis: Vozes. 1973. 351 p.

BOUSQUET, F.; LE PAGE, C. Multi-agent simulations and the ecosystem management: a review. **Ecological Modelling**, v. 176, p. 313-332, 2004.

BRASIL, Marília Carvalho. Os fluxos migratórios na Região Norte nas décadas de 70 e 80: uma análise exploratória. **Cadernos de Estudos Sociais**, v. 137, n. 1, p. 61-84, 1997.

BRASIL, Marília Carvalho; SANTOS, Carlos A.; TEIXEIRA, Pery. A população da Amazônia (1940 a 2000). In: MENDES, Armando Dias. **Amazônia, terra e civilização: uma trajetória de 60 anos**. 2. ed. Belém: Banco da Amazônia, 2004. p. 79-114.

BRONDÍZIO, Eduardo S. Intensificação agrícola, identidade econômica e invisibilidade entre pequenos produtores rurais amazônicos: caboclos e colonos numa perspectiva comparada. In: ADAMS, Cristina; MURRIETA, Rui; NEVES, Walter (eds.). **Sociedades caboclas amazônicas: modernidade e invisibilidade**. São Paulo: Annablume. 2006. p.195-235.

CAPRA, Fritjof. **A teia da vida: uma nova concepção científica dos sistemas vivos**. São Paulo: Cultrix. 1996.

CASTELLA, Jean-Christophe; TRUNG, Tran Ngoc; BOISSAU, Stanislas. Participatory simulation of land-use changes in the northern mountains of Vietnam: the combined use of an agent-based model, a role-playing game, and a geographic information system. **Ecology & Society**, v. 10, n. 1, art. 27, 2005.

CASTRO, Márcio Henrique Monteiro. **Amazônia: soberania e desenvolvimento sustentável**. Brasília: Confea, 2007. p. 19-26.

CHRISTOFOLETTI, Antonio. **Modelagem de sistemas ambientais**. 1. ed. São Paulo: Edgard Blücher. 1999. 236 p.

COOLS, N.; De PAUW, E.; DECKERS, J. Towards an integration of conventional evaluation methods and farmers' soil sustainability assessment: a case study in northwestern Syrian. **Agriculture, ecosystems and environment**, v. 95, p. 327-342, 2003.

COUDREAU, Henri. **Viagem ao Tapajós**. Belo Horizonte: Itatiaia, São Paulo: USP. 1977. 162 p.

CUNHA, Fernanda dos Santos. **Um sistema especialista para a previdência privada**. 1995. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Departamento de Pós-Graduação em Engenharia de Produção.

DE ROSNAY, J. **Le macroscope: Vers une vision globale**. Paris: Editions du Seuil, 1975. p. 95-101.

DIAPER, D. **Knowledge Elicitation: Principles, Techniques and Applications**. [S.l]: Halsted Press. 1989. 270 p.

DUARTE, Rosália. Pesquisa qualitativa: reflexões sobre o trabalho de campo. **Cadernos de pesquisa**, n. 115, p. 139-154, 2002.

FARELLA, Nicolina. **Les fermes familiales de la région frontière du Tapajós em Amazonie brésilienne: relations entre les origines, les pratiques agricoles, les impacts sur les sols et le déboisement**. 2005. 209 p. These (Doctorat en Sciences de l'Environnement) – Université du Québec à Montréal. Montréal, Canada.



FILLION, M. et al. A preliminary study of mercury exposure and blood pressure in the Brazilian Amazon. **Environmental Health**, v. 5, 9 p., 2006.

FORD, Kenneth M. et al. An approach to knowledge acquisition based on the structure of personal construct systems. **Knowledge and data engineering**, v. 3, n. 1, p. 78-88, 1991.

FORGET, Gilles; LEBEL, Jean. An ecosystem approach to human health. **International journal of occupational and environmental health**, v. 7, n. 2, (supplement) 40 p, 2001.

FUNTOWICZ, S.; RAVETZ, J. Ciência pós-normal e comunidades ampliadas de pares face aos desafios ambientais. **História, Ciências, Saúde**, v. 4, p. 219-230, 1997.

FUNTOWICZ, S; RAVETZ, J Science for the post-normal age. **Futures** v. 25, p. 739-755, 1993.

FURNIVAL, Ariadne Chloë. Delineando as limitações: sistemas especialistas e conhecimento tácito. **Ciência da Informação**, v. 24, n. 2, 12 p, 1995.

GITAU, Thomas. **An integrated assessment of health and sustainability of a tropical highland agroecosystem**. 2001. 266 p. These (Doctorate) – Department of Public Health Pharmacology and Toxicology, Faculty of Veterinary Medicine, University of Nairobi.

GOMES, Paulo Celso dos Reis. **Amazônia dos Rios: modelagem participativa da gestão do uso do solo para o empoderamento local**. 2008. 282 p. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável) – Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília.

GÓMEZ, Carlos Minayo; MINAYO, Maria Cecília de Souza. Enfoque ecossistêmico de Saúde: uma estratégia transdisciplinar. **INTERFACEHS – Revista de Gestão integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente**, v. 1, n. 1, 19 p, 2006.

GONÇALVES, Carlos Walter Porto. **Amazônia, amazônias**. São Paulo: Contexto. 178 p. 2001.

GUHL, F.; SCHOFIELD, C. J. **Proceedings of the ECLAT-AMCHA International Workshop on Chagas disease surveillance in the Amazon region**, Palmari, Brazil. Universidad de los Andes, Bogotá, Colômbia. 2004. 174 p.

GUIMARÃES, Jean-Rémy. Origins and Effects of Mercury on Riparian Populations of the Brazilian Amazon. In: FORGET, Gilles; LEBEL, Jean. An ecosystem approach to human health. **International journal of occupational and environmental health**, v. 7, n. 2, (supplement) p. 23-25, 2001.

HARRIS, Mark. **People of the Amazon floodplain: Kinship, work and sharing in a caboclo community near Óbidos, Pará**. 1996. Tese (Doutorado) – Escola de Economia e Ciência Política, Universidade de Londres.

HARRIS, Mark. Presente ambivalente: uma maneira amazônica de estar no tempo. In: In: ADAMS, Cristina; MURRIETA, Rui; NEVES, Walter (eds.). **Sociedades caboclas amazônicas: modernidade e invisibilidade**. São Paulo: Annablume. 2006. p. 81-107.

HAYES-ROTH, Frederick; WATERMAN, Donald A.; LENAT, Douglas B. **Building expert systems**. Massachusetts (EUA): Addison-Wesley publishing company, vol. 1, 1983. capítulo 5.

HOUGHTON, R. A. et al. Annual fluxes of carbon from deforestation and regrowth in the Brazilian Amazon. **Nature**, v. 403, p. 301-304. 2000.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **Contagem da População**. 2007. Disponível em:

[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/contagem2007/contagem\\_final/tabela1\\_1\\_5.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/contagem2007/contagem_final/tabela1_1_5.pdf). Acesso em: 02 de março de 2009.

IUCN (The World Conservation Union). **Depend on nature: ecosystem services supporting human livelihoods**. 2005. p. 5-7.

JOHANNESSEN, Kein S. Rule following and tacit knowledge. **AI & Society**, v.2, p.287-301,1988.

KAY, James J. Ecosystems as self-organizing holarchic open systems: narratives and the second law of thermodynamics. In: JORGENSEN, Erik Sven; MÜLLER, Felix (eds.) **Handbook of ecosystem theories and management**. [S.l]: Lewis Publishers, p. 135-160. 2000.

KAY, James J.; REGIER, Henry A.; BOYLE, Michelle; FRANCIS, George. An ecosystem approach for sustainability: addressing the challenge of complexity. **Futures**, vol. 31, p. 721-742. 1999.

KRUG, Jorge Gilberto. **A mobilização comunitária: presença dos seminários de desenvolvimento de comunidade**. 2. ed. São Paulo: Cortez. 1984. 198 p.

LEBEL, Jean. et al. Evidence of Early Nervous System Dysfunction in Amazonian Populations Exposed to Low-Levels of Methylmercury. **Neurotoxicology**. v. 12, p. 157-168, 1996.

LEBEL, Jean. et al. Fish diet and mercury exposure in a riparian amazonian population. **Water, Air and Soil Pollution**, v. 97, p. 31-44, 1997.

LEBEL, Jean. et al. Neurotoxic Effects of Low-Level Methylmercury Contamination in the Amazonian. Basin. **Environmental Research**, section 79A, p. 20-32, 1998

LEFF, Enrique. **Epistemologia ambiental**. São Paulo: Cortez. 240 p. 2001.

LÉNA, Phillippe. Diversidade da fronteira agrícola na Amazônia. In: AUBERTIN, Catherine (org.). **Fronteiras**. Brasília: Universidade de Brasília. 1988. p. 90-129.

LIMA, Deborah; POZZOBON, Jorge. Amazônia socioambiental: sustentabilidade ecológica e diversidade social. **Estudos Avançados**, v. 19, n. 54, p. 45-76, 2005.

LITTLE, Paul. Ambientalismo e Amazônia: encontros e desencontros. In: SAYAGO, Doris, TOURRAND, Jean-François; BURSZTYN, Marcel. **Amazônia: cenas e cenários**. Brasília: Universidade de Brasília. 2004. p. 322-344.

LITTLE, Paul. **Conhecimentos tradicionais ambientais no marco da intercientificidade**. Projeto de Pesquisa na Área da Teoria Antropológica. Departamento de Antropologia Social, Universidade de Brasília, Brasília. 17 p. 2006.

LUCOTTE, Marc; BURSZTYN, Marcel. **The PLUPH Project: poor land use and poor health: primary prevention of human health through sound land-use for small-scale farmers of the humid tropics**. 60 p. 2006.

MAINVILLE, N. et al. Decrease of soil fertility and release of mercury following deforestation in the Andean Amazon, Napo River Valley, Ecuador. **Science of the Total Environment**, v. 368, p. 88-98, 2006.

MARGULIS, Sérgio. **Causas do desmatamento da Amazônia Brasileira**. 1. ed. Brasília: Banco Mundial. 100 p. 2003.

MARTEN, Gerald. **Human Ecology: basic concepts for sustainable development**. London: Earthscan. 2007. Capítulo 2, p. 14-20 e Capítulo 4, p. 42-56.

MARTINELLI, L. A. et al. Mercury contamination in the Amazon: A gold rush consequences. **Ambio**, v. 17, n. 4, p. 252-254, 1988.

MEDINA, C. A. **Participação e trabalho social: um manual e promoção humana**. 3. ed., Petrópolis: Vozes, Rio de Janeiro: Ceris. 1997. 100 p.

MERTENS, Frédéric. et al. Network approach for analyzing and promoting equity in participatory ecohealth research. **Ecohealth**, v. 2, p. 113-126, 2005.

MERTENS, Frédéric. et al. Emergence and robustness of a community discussion network on mercury contamination and health in the Brazilian Amazon. **Health Education and Behavior**, v. 35, p. 509-521, 2008.

MORIN, Edgar. **O método 3: o conhecimento do conhecimento**. Porto Alegre: Sulina, 1999. 2. ed. 288 p.

MORIN, Edgar. Da necessidade de um pensamento complexo. In: MARTINS, Francisco Menezes; SILVA, Juremir Machado. **Para navegar no século XXI: tecnologias do imaginário e cibercultura**. 2. ed. Porto Alegre: Sulina. 2000a. 27 p.

MORIN, Edgar. **Ciência com consciência**. 4. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 2000b. 350 p.

MORIN, Edgar. **O método 4. As idéias** – habitat, vida, costumes e organização. Tradução de SILVA, Juremir Machado. Porto Alegre: Sulina. 2005. Primeira Parte, p. 82-91.

MOUTINHO, Paulo; NEPSTAD, Daniel. As funções ecológicas dos ecossistemas florestais: implicações para a conservação e uso da biodiversidade amazônica. In: CAPOBIANCO, João Paulo Ribeiro et al. **Biodiversidade na Amazônia Brasileira**. São Paulo: Estação Liberdade: Instituto Socioambiental. 2001. p. 177-193.

NEUDOERFFER, Cynthia R. et al. A Diagrammatic approach to understanding complex eco-social interactions in Kathmandu, Nepal. **Ecology and Society**, v. 10 n. 2, 25 p., 2005.

NEZAFATI, Navid et al. **A developed methodology for human driven knowledge acquisition**. Proceedings of the ITI 2008 30th International Conference on Information Technology Interfaces, Cavtat, Croácia, June 23-26, 2008, p. 645-648.

NICOLESCU, Basarab. A prática da transdisciplinaridade. In: NICOLESCU, Basarab et. al. (org.). **Educação e Transdisciplinaridade**. Brasília: UNESCO. 2000b. p. 139-152. .

NICOLESCU, Basarab. Um novo tipo de conhecimento: Transdisciplinaridade. In: NICOLESCU, Basarab et. al. (org.). **Educação e Transdisciplinaridade**. Brasília: UNESCO. 2000a. p. 13-29.

NONAKA, Ikujiro; TAKEUCHI, Hirotaka (tradução: Ana Beatriz Rodrigues e Priscilla Martins Celeste). **Criação de conhecimento na empresa**. 17 reimpressão. Rio de Janeiro: Elsevier. 1997. Capítulo 1.

PAIM, J. S.; ALMEIDA FILHO, N. **A crise da saúde pública e a utopia da saúde coletiva**. Salvador: Casa da Qualidade Editora. 2000.

PALMA, Alexandre; MATTOS, Ubirajara A. de O. Contribuições da ciência pós-normal à saúde pública e a questão da vulnerabilidade social. **História, Ciências, Saúde**, v. 8, n. 3, p. 567-590, 2001.

PASSOS, Carlos José Sousa et al. Caracterização do consumo alimentar de uma população ribeirinha na Amazônia Brasileira. **Revista Saúde e Ambiente**, v.4, n.1/2, p. 72-84, 2001.

PASSOS, Carlos José Sousa et al. Epidemiologic confirmation that fruit consumption influences mercury exposure in riparian communities in the Brazilian Amazon. **Environmental Research**, v. 105, p. 183-193, 2007.

PENA-VEGA, Alfredo. Para um paradigma transdisciplinar? Pensar o contexto e o complexo. In: NASCIMENTO, Elimar Pinheiro; PENA-VEJA, Alfredo; SILVEIRA, Márcio Antônio. **Interdisciplinaridade e universidade no século XXI**. Brasília: Abaré, 2008. p. 17-28

PFEIFFER, W.C. et al. Environmental fate of mercury from gold mining in the Brazilian Amazon. **Environmental Reviews**, v. 12, n. 1, p. 1-26, 1993.

PINTO, Lúcio Flávio. A Amazônia entre estruturas desfavoráveis. In: D'INCAO, Maria Angela; SILVEIRA, Isolda Maciel (orgs.) **Amazônia e a crise da modernização**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi. 1994. p. 111-117.

ROMAÑA, Cristina A. et al. Public policies of development in Latin America and Chagas disease. 2003. **The lancet**, 362, p. 579, 2003.

ROMAÑA, Cristina A. et al. Palm trees as ecological indicators of risk areas for Chagas disease. **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Higiene**, v. 93, p. 594-595, 1999.

ROMAÑA, Cristina A. O Controle da Tripanossomíase Americana Requer Vigilância Ecológica e Social da Emergência do Risco. In: TEIXEIRA, Antônio (ed.). **Doença de Chagas e evolução**. Brasília: Universidade de Brasília. 2006

ROULET, M. Effect of recent human colonisation on the presence of mercury in Amazonian Ecosystems. **Water, Air, Soil Pollution**, v.112, p. 297-313, 1998c.

ROULET, M. et al. Distribution and partition of local mercury in Waters of the Tapajós River basin, Brazilian Amazon. **The Science of the total environment**, v. 213, p. 203-211, 1998a.

ROULET, M. et al. The geochemistry of mercury in central Amazonian soils developed on the Alter-do-Chão formation of the lower Tapajós River Valley, Pará state, Brazil. **The science of the total environment**, v. 223, p. 1-24, 1998b.

SANTOS, Boaventura de Souza. Para uma sociologia das ausências e uma sociologia das emergências. **Revista Crítica de Ciências Sociais**, 63, p. 237-280, 2002.

SANTOS, Boaventura de Souza. **Um discurso sobre as ciências**. 7. ed. [S.l]: Edições Afrontamento. 1995. 58 p.

SAYAGO, Doris; TOURRAND, Jean-François; BURSZTYN, Marcel. Um olhar sobre a Amazônia: das cenas aos cenários. In:\_\_\_\_\_. **Amazônia: cenas e cenários**. Brasília: Universidade de Brasília, 2004. p. 17-28.

SHAW, Mildred L. G. & GAINES, Brian R. Requirements acquisition. **Software engineering journal**, v.11, p. 149-165, 1996.

SILVA, Delaine Sampaio et al. Mercúrio nos peixes do Rio Tapajós, Amazônia Brasileira. **INTERFACEHS – Revista de Gestão Integrada em Saúde do Trabalho e Meio Ambiente**, v. 1, n. 1, 31 p., 2006.

SOUZA, Maria Luiza. **Desenvolvimento de comunidade e participação**. 5. ed., São Paulo: Cortez. 1996. 231 p.

THÉRY, Hervé. Pesos e medidas da Amazônia. In: SAYAGO, Doris, TOURRAND, Jean-François; BURSZTYN, Marcel. **Amazônia: cenas e cenários**. Brasília: Universidade de Brasília. 2004. p. 9-18.

TONI, Fabiano. **Gestão florestal na Amazônia Brasileira**: avanços e obstáculos em um sistema federalista. 1. ed. Bolívia: Plural. 2006. 73 p.

UMMAN, Jair Felipe Bonatto. **Dançando em harmonia na cadência da transdisciplinaridade**: um referencial para o ensino das danças populares brasileiras na universidade. 2007. 91 p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

VASCONCELLOS, Maria José Esteves. **Pensamento sistêmico**: o novo paradigma da ciência. 2. ed. Campinas: Papirus. 2002. Capítulo 4, p. 101-146, Capítulo 5, p. 147-184 e Capítulo 6, p. 222-224.

VERGOLINO-HENRY, Anaíza. História comum, tempos diferentes. In: D'INCAO, Maria Ângela; SILVEIRA, Isolda Maciel (orgs.) **Amazônia e a crise da modernização**. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi. 1994. p. 199-206.

VIEIRA-PAK, Manuela. **O modelo Transamazon**: uma análise para melhorar suas limitações por meio da participação social. 2008. 167 p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável) – Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília.

WALTNER-TOEWS, David. An ecosystem approach to health and its applications to tropical and emerging diseases. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 17 (suplemento), p. 7-36, 2001.

WALTNER-TOEWS, David. **Ecosystem sustainability and health**: a practical approach. Cambridge: Cambridge University Press. 2004. 138 p.

WALTNER-TOEWS, David. et al. Adaptive methodology for ecosystem sustainability and health (AMESH): an introduction. In: MIDGLEY, Gerald; OCHOA-ARIAS, Alejandro E. **Community operational research**: or and systems thinking for community development. New York: Kluwer. 2004. p. 317-350.

WALTNER-TOEWS, David. et al. Agro-urban ecosystem health assessment in Kathmandu, Nepal: epidemiology, systems, narratives. **Ecohealth**, v. 2, p. 155-164, 2005.

WALTNER-TOEWS, David. et al. Perspective changes everything: managing ecosystems from the inside out. **Frontiers in Ecology and the Environment**, v. 1, n. 1, p. 23-30, 2003.

WALTNER-TOEWS, David; LANG, Tim. A new conceptual base for food and agricultural policy: the emerging model of links between agriculture, food, health, environment and society. **Global change & human health**, v. 1, n. 2, p. 116-130, 2000.

WALTNER-TOEWS, David; KAY, James. The evolution of an ecosystem approach: the diamond schematic and an adaptive methodology for ecosystem sustainability and health. **Ecology and Society**, v. 10, n. 1, 16 p, 2005.

WANDERLEY, Maria de Nazareth Baudel. **Raízes históricas do campesinato brasileiro**. XX Encontro Anual da ANPCS. 1996. 18 p.