



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM ENGENHARIA CIVIL

ALINE FURTADO LOUZADA

CONFLITOS POR MÚLTIPLOS USOS DA ÁGUA NO
RESERVATÓRIO DA UHE TUCURUÍ

Belém – Pará

Junho - 2009



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM ENGENHARIA CIVIL

CONFLITOS POR MÚLTIPLOS USOS DA ÁGUA NO
RESERVATÓRIO DA UHE TUCURUÍ

Dissertação apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em
Engenharia Civil, como requisito
para a obtenção do título de Mestre
em Engenharia Civil.

Orientador: Ana Rosa Baganha Barp, Dra.

Belém – Pará

Junho - 2009

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Biblioteca Central/UFPA, Belém-PA

Louzada, Aline Furtado, 1982-

Conflitos por múltiplos usos da água no reservatório da UHE de Tucuruí /
Aline Furtado Louzada; orientadora Ana Rosa Baganha Barp. 2009.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará, Instituto de
Tecnologia, Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil, 2009

1. Água – Uso – Tucuruí (PA) – Aspectos sociais. 2. Água – Uso –
Tucuruí (PA) – Aspectos ambientais. 3. Recursos hídricos – Planejamento. I.
Título.

CDD - 22. ed 333.914

ALINE FURTADO LOUZADA

**CONFLITOS POR MÚLTIPLOS USOS DA ÁGUA NO
RESERVATÓRIO DA UHE TUCURUÍ**

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Ana Rosa Baganha Barp, Dra. (ITEC-UFPA)

Orientadora

Prof. Dr. Alberto Luiz Teixeira da Silva (IFCH-UFPA)

Examinador

Prof. Dr. André Augusto Azevedo Montenegro Duarte (ITEC-UFPA)

Examinador

DEDICATÓRIA

Dedico esta dissertação aos amores da minha vida, meus maravilhosos pais, Edson e Rozimê, e meus lindos irmãos Edson Júnior e Rose Kelly.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ser meu maior orientador e também a Nossa Senhora de Nazaré e ao Divino Espírito Santo pela inteligência e paciência para superar as adversidades no decorrer deste trabalho.

Aos professores do PPGEC da Universidade Federal do Pará, em especial, Ana Rosa Baganha Barp, pelas orientações indispensáveis a este trabalho.

A toda minha família e meus familiares pelo apoio e incentivo.

A minha mãezinha, Rozimê, por todo seu amor, carinho, incentivo e proteção, além das palavras doces nos momentos mais difíceis.

Ao meu paizão, Edson Louzada, por todo seu amor e carinho, pelas palavras sábias e otimistas, além do seu apoio e permanente incentivo.

A minha irmã querida, Rose Kelly, por toda força, carinho e amizade, além da ajuda na formatação nas regras da ABNT.

Ao meu irmão Edson Júnior pela amizade e carinho, e por conseguir recuperar os arquivos do meu computador, quando por descuido apaguei todas as informações.

Ao Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil e a CAPES pela bolsa concedida e pelo indispensável apoio financeiro.

A Eletronorte, em especial, Délio Titan, Carmem Rocha, Zandonadi, Luciana Fernandes e Jucianny Carvalho, pela concessão de informações para a pesquisa.

Ao SIPAM, em especial, aos amigos Ulisses Guimarães e Orleno Marques, pela elaboração do mapa de localização do reservatório de Tucuruí.

Aos integrantes do Movimento dos Atingidos pela Barragem (MAB), Roquevan Silva e Aildo Ferreira pela condução até as comunidades do reservatório de Tucuruí.

Aos entrevistados por suas valiosas informações e contribuições, em especial Aline Meiguins, da Diretoria de Recursos Hídricos da SEMA, Ailton dos Santos da Secretaria de Meio Ambiente de Tucuruí, Délio Titan da Diretoria de Meio Ambiente da Eletronorte – Tucuruí, Raimundo Pereira da Colônia dos Pescadores de Tucuruí, Raimundo Silva do Sindicato dos Trabalhadores Rurais e Manoel Messias, morador da Ilha São Roque no reservatório de Tucuruí.

Ao Prof. Wilson Barp pela ajuda e orientação. E aos pesquisadores Sônia Magalhães, Ulisses Jatobá e Icléa Queirós pela disponibilidade e boa vontade em ajudar nesta pesquisa.

A Aline Reis pela ajuda e companheirismo no trabalho de campo e pelo fornecimento de informações relacionadas ao estudo desenvolvido.

Aos colegas do mestrado Naiana Lima, Rafael Magalhães, Francisco Cacela e Manoel Castro pelo companheirismo e incentivo nesta caminhada acadêmica, além das críticas construtivas e observações para a construção deste trabalho.

Aos colegas da DIREH da SEMA, em especial Fábio Cruz, Luciana Cavalcante e Verônica Costa, na concessão de mapas e informações para a pesquisa.

Agradeço também aos amigos Tiago Brito, Fábio Correa e Karla Santana pela amizade e compreensão. Ao Hernann Silva pela ajuda, carinho e incentivo.

Finalmente, a todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

*Valeu a pena? Tudo vale a pena
Se a alma não é pequena.
Quem quer passar além do Bojador
Tem que passar além da dor.
Deus ao mar o perigo e o abismo deu,
Mas nele é que espelhou o céu.*

Fernando Pessoa

RESUMO

LOUZADA, Aline Furtado. **Conflitos por múltiplos usos da água no reservatório da UHE Tucuruí**. Instituto de Tecnologia. Universidade Federal do Pará, 2009. 185p. Dissertação de Mestrado.

Os conflitos por múltiplos usos da água, no reservatório da UHE Tucuruí, surgem com o anúncio da construção da mega hidrelétrica na região, e os conflitos socioambientais subsequentes. Aliada a elevação do nível de percepção social em relação aos problemas ambientais cresce também a busca por eficientes processos de gestão e gerenciamento de recursos hídricos. Este estudo objetiva analisar e tipificar os conflitos por múltiplos usos da água no reservatório da UHE Tucuruí, utilizando-se como ferramenta de apoio à decisão o software de modelagem qualitativa NVivo 8, e dessa forma verificar as melhores alternativas a serem adotadas para a conciliação dos usos múltiplos no reservatório. As tipificações realizadas basearam-se na análise dos conflitos, seus componentes, elementos e aspectos, tipo, natureza e origem. Sendo assim, identificaram-se três principais tipos de conflitos no reservatório da UHE Tucuruí: conflitos entre distintos grupos de usuários da água, conflitos por obras hidráulicas e conflitos decorrentes de poluição ambiental. Para este estudo adotou-se uma abordagem qualitativa, através do método de mapeamento cognitivo. Este tipo de mapeamento possibilitou a construção de um modelo cognitivo para a gestão dos conflitos no reservatório de Tucuruí. Sendo assim, o software NVivo 8 possibilitou, além da análise dos dados obtidos nas entrevistas e no levantamento bibliográfico, a construção do modelo gráfico de apoio à gestão de conflitos por múltiplos usos da água. Verificou-se que uma das formas de solução dos conflitos é através da análise destes, em vistas de se investigar os mecanismos adequados para sua resolução, e posterior proposição de medidas estruturais e/ou não-estruturais para a gestão de recursos hídricos. As principais ações para a solução dos conflitos estão enquadradas nos métodos de resolução institucional de longo prazo. O modelo pode funcionar como suporte ao planejamento e tomada de decisão, tendo em vista os problemas ambientais, a participação dos usuários da água no sistema hídrico, as políticas públicas, e também a gestão integrada dos recursos hídricos. Concluiu-se, então, que a exploração dos recursos hídricos deve proporcionar os múltiplos usos da água em atendimento aos princípios da sustentabilidade ambiental, inseridos num processo de gestão dos conflitos por múltiplos usos da água e gerenciamento integrado dos recursos hídricos.

Palavras-chave: Usina hidrelétrica de Tucuruí, conflitos por múltiplos usos da água, modelagem qualitativa, mapeamento cognitivo.

ABSTRACT

LOUZADA, Aline Furtado. **Conflicts of multiple uses of water in the reservoir of the UHE Tucuruí**. Institute of Technology. Federal University of Pará, 2009. 208p. Dissertation of Master.

Conflicts over multiple uses of water in the reservoir of the Tucuruí Dam arise with the announcement of the construction of the mega dam in the region, and the subsequent social and environmental conflicts. Allied to the raising of the social perception level concerning environmental problems, the search for efficient process of water resources management also increases. This study aims to analyze and typify the conflicts over multiple uses of water in the reservoir of the Tucuruí Dam, using the software for qualitative modeling NVivo 8 as a decision support tool, and thus to determine the best alternatives to be adopted for the conciliation of multiple uses in the reservoir. The typifications performed were based on the analysis of conflicts, its components, elements and aspects, type, nature and origin. In such case, three main types of conflict were identified in the Tucuruí Dam reservoir: conflicts among different water users groups, conflicts over hydraulic works, and conflicts arising from environmental pollution. For this study, a qualitative approach was adopted, using the cognitive mapping method. This type of mapping enables the construction of a cognitive model for the management of conflicts in Tucuruí reservoir. Thus, the software NVivo 8 enabled, besides the analysis of data obtained in the interviews and literature review, the construction of the graphic model to support management of conflicts over multiple uses of water. It was verified that one of the solutions for conflicts is through its analysis in order to investigate the appropriate mechanisms to resolve them, and subsequent proposal of structural and/or non-structural measures for water resources management. The main actions for the solution of conflicts are defined in methods of long-term institutional resolution. The model may act as a support for planning and decision making, concerning environmental problems, the participation of water users in the water system, public policies, as well as integrated water resources management. Then, it follows that the exploitation of water resources should provide the multiple uses of water in response to the environmental sustainability principles, inserted in a process of management of conflicts over multiple uses of water and integrated water resources management.

Keywords: Hydroelectric power plant of Tucuruí, conflicts for multiple uses of water, qualitative modeling, cognitive mapping.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Localização do reservatório da UHE Tucuruí	12
Figura 2 – Mapa de localização do reservatório da UHE Tucuruí	13
Figura 3 - Área de Influência do reservatório de Tucuruí	15
Figura 4 - Municípios da Região Hidrográfica do Tocantins-Araguaia	16
Figura 5 - Montante do reservatório de Tucuruí.	17
Figura 6 - Rio Tocantins à jusante da barragem de Tucuruí.	17
Figura 7 - Municípios atingidos pelo reservatório da UHE Tucuruí	25
Figura 8 - Manifestação de atingidos pela barragem de Tucuruí	29
Figura 9 - Sistema de transposição de desnível d'água da UHE Tucuruí.	33
Figura 10 - Tipologia de conflitos por múltiplos usos da água segundo Gleick (2008)	61
Figura 11 - Tipologia de conflitos por múltiplos usos da água segundo Lanna (2002)	62
Figura 12 - Tipologia de conflitos por múltiplos usos da água segundo CPT (2004)	63
Figura 13 - Tipologia de conflitos por múltiplos usos da água segundo Cordeiro Netto (2005)	64
Figura 14 - Tipologia de conflitos por múltiplos usos da água segundo Malta (2006)	65
Figura 15 - Componentes básicos de um Sistema de Suporte a Decisão	82
Figura 16 - Mapa cognitivo com representação de grafos orientados	90
Figura 17 - Desenho de análise inicial da pesquisa	91
Figura 18 - Modelo preliminar para gestão de conflitos por múltiplos usos da água no reservatório da UHE de Tucuruí	94
Figura 19 - “Shapes” para a modelagem no software NVivo 8	100
Figura 20 - “Connectores” para a modelagem no software NVivo 8.	100
Figura 21 - “Shapes” padrão do software Nvivo 8 para a modelagem gráfica	101
Figura 22 - Padronização das cores para a modelagem no software N vivo 8	102
Figura 23 - Componentes do software NVivo 8	103
Figura 24 - Tela de abertura do Software NVivo 8	103
Figura 25 - Ferramentas e Componentes para edição de um projeto no software	104
Figura 26 - Navegador "Memos" do software NVivo 8	105
Figura 27 - Navegador "Nodes" do software NVivo 8	106
Figura 28 - Exemplo da codificação de um documento no NVivo 8	107

Figura 29 - Navegador "Sets" do software NVivo 8	107
Figura 30 - Ferramentas de Buscas no software NVivo 8	108
Figura 31 - Navegador "Models" do software NVivo 8	109
Figura 32 - Navegador "Links" do software NVivo 8	110
Figura 33 - Navegador "Classifications" do software NVivo 8	111
Figura 34 - Fontes de informação adicionadas no software Nvivo 8	112
Figura 35 - Exemplo de codificação de uma entrevista	113
Figura 36 - Artigos codificados no Nó "conflitos"	114
Figura 37 - Configuração inicial dos Nós livres no software Nvivo 8	114
Figura 38 - Configuração final dos Nós Livres no software Nvivo 8	115
Figura 39 - Nós hierarquicos no software Nvivo 8	116
Figura 40 - Atributos criados no software NVivo 8	120
Figura 41 - Propriedades de Atributos no software Nvivo 8	121
Figura 42 - Valores do atributo "Tipologias dos Conflitos"	121
Figura 43 - Adicionando documentos a um "Set"	122
Figura 44 - Set "UHE Tucuruí"	123
Figura 45 - Criação do Case "UHE Tucuruí – Percepção Atingidos"	123
Figura 46 - Atributos e valores para o Case "UHE Tucuruí – Percepção Atingidos"	124
Figura 47 - Modelo de representação das entrevistas dos atingidos	125
Figura 48 - Criação de peixes em tanques-rede	132
Figura 49 - ETE desativada em Breu Branco	133
Figura 50 - Diluição de despejos domésticos - saída da ETE desativada	133
Figura 51 - Geração de Energia – Usina Hidrelétrica de Tucuruí	134
Figura 52 - Proteção da harmonia paisagística	135
Figura 53 - Navegação de pequenas embarcações no reservatório	135
Figura 54 - Embarcação de maior porte no reservatório	136
Figura 55 - Navegação de Balsas no reservatório e terminal de desembarque de produtos – transporte de cargas	136
Figura 56 - Terminal de descarga de pescado no reservatório - Porto do Km-11	137
Figura 57 - Pescador artesanal do reservatório de Tucuruí	138
Figura 58 - Prática da Pesca Esportiva no reservatório de Tucuruí	138
Figura 59 - Recreação e lazer	139
Figura 60 - Praia de Breu Branco nas margens do reservatório de Tucuruí	139

Figura 61 - Hotel no reservatório de Tucuruí	140
Figura 62 - Pôr-do-sol no reservatório de Tucuruí	141
Figura 63 - Captação de água destinada ao abastecimento urbano de Tucuruí	142
Figura 64 - Sistema de transposição de desnível d'água	143
Figura 65 - Modelo construído a partir da investigação de conflitos por múltiplos usos da água	155
Figura 66 - Mapeamento cognitivo da gestão de conflitos por múltiplos usos da água	156
Figura 67 - Modelo de Gestão de Conflitos por Múltiplos Usos da Água no Reservatório da UHE Tucuruí	160
Figura 68 - Modelo cognitivo de análise dos conflitos por múltiplos usos da água	161
Figura 69 - Mapa cognitivo das tipologias dos conflitos por múltiplos usos da água no reservatório da UHE Tucuruí	162
Figura 70 - Mapa cognitivo dos elementos de análise dos conflitos por múltiplos usos da água	162
Figura 71 - Mapa cognitivo do processo decisório de conflitos por múltiplos usos da água no reservatório da UHE Tucuruí	163
Gráfico 1 - Registro de conflitos pelo uso da água entre 2002 e 2009	53
Gráfico 2 – Evolução do número de famílias atingidas por conflitos pelo uso da água entre 2002 e 2009	53
Gráfico 3 – Conflitos pelo uso da água no Brasil no ano de 2007	54

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Tipologias de conflitos pelo uso da água	66
Quadro 2 – Procedimentos para a construção do SSD para gestão de conflitos por múltiplos usos de recursos hídricos	96
Quadro 3 - “Nós livres” e suas respectivas descrições	115
Quadro 4 - “Nós hierárquicos” e suas respectivas descrições	116
Quadro 5 – Tipologias de conflitos por múltiplos usos da água	151
Quadro 6 – Tipificação de conflitos por múltiplos usos da água	152
Quadro 7 – Tipificação de conflitos por múltiplos usos da água no reservatório da UHE Tucuruí	153

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Relação de municípios com áreas alagadas pelo reservatório de Tucuruí	24
Tabela 2 - Registro do número de conflitos pela água e de famílias atingidas	52

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ANA –	Agência Nacional de Águas
ANEEL –	Agência Nacional de Energia Elétrica
ADA –	Área Diretamente Afetada
AID –	Área de Influência Direta
AII –	Área de Influência Indireta
APA –	Área de Proteção Ambiental
BNDES –	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CAP-NET –	Capacity Building for Integrated Water Resources Management
CNRH –	Conselho Nacional de Recursos Hídricos
CMB –	Comissão Mundial de Barragens
CONAMA –	Conselho Nacional de Meio Ambiente
CONTAG –	Confederação Nacional dos Trabalhadores na Agricultura
COPPE –	Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia
CPT –	Comissão Pastoral da Terra
EIA –	Estudo de Impacto Ambiental
ELETROBRÁS –	Centrais Elétricas Brasileiras S/A
ELETRONORTE –	Centrais Elétricas do Norte do Brasil S.A
ENERAM –	Comitê Organizador dos Estudos Energéticos da Amazônia
GETAT –	Grupo Executivo das Terras do Araguaia-Tocantins
IBAMA –	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
INCRA –	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
ITERPA –	Instituto de Terras do Pará
MAB –	Movimento dos Atingidos por Barragens
MMA –	Ministério do Meio Ambiente
PAC –	Plano de Aceleração do Crescimento
PPA –	Plano Plurianual
PNMA –	Política Nacional de Meio Ambiente
PNRH –	Política Nacional de Recursos Hídricos
PNU –	Plano Nacional de Desenvolvimento

PERH –	Política Estadual de Recursos Hídricos do Estado
PTARH –	Pós-Graduação em Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos
RDS –	Reserva de Desenvolvimento Sustentável
RIMA –	Relatório de Impacto Ambiental
SEMA –	Secretaria de Estado de Meio Ambiente
SEGRH-PA –	Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SINGREH –	Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SIG –	Sistema de Informações Geográficas
SSD –	Sistemas de Suporte a Decisão
SISNAMA –	Sistema Nacional de Meio Ambiente
SBRH –	Sub Região hidrográfica
SUDAM –	Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia
SPVEA –	Superintendência do Plano de Valorização Econômica da Amazônia
UFRGS –	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFPA –	Universidade Federal do Pará
UFRJ –	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UHE –	Usina Hidrelétrica
WCD –	World Commission on Dams
ZPVS –	Zona de preservação da vida silvestre

SUMÁRIO

CAPÍTULO I – CONSIDERAÇÕES INICIAIS	1
1.1 Introdução	1
1.2 Objetivos	3
1.2.1 Objetivos Gerais	3
1.2.2 Objetivos Específicos	3
1.3 Hipóteses.....	3
1.4 Metodologia, Instrumentos e Organização do Estudo.....	4
1.5 Apresentação dos Capítulos.....	5
1.6 Pesquisa de Campo	7
1.6.1 Atores Sociais Entrevistados	7
1.6.2 Objetivos das entrevistas	8
1.6.3 Visitas Técnicas	9
CAPÍTULO II - O CONTEXTO POLÍTICO-ECONÔMICO, SOCIOAMBIENTAL E LEGAL DE CONSTRUÇÃO DA UHE TUCURUÍ.	10
2.1 Introdução	10
2.2 Localização da Usina Hidrelétrica de Tucuruí	12
2.3 Contexto político-econômico da construção da UHE Tucuruí.....	18
2.4 Aspectos e impactos ambientais, deslocamentos compulsórios e conflitos na região de Tucuruí.....	22
2.5 Normas legais e aspectos institucionais.....	31
2.5.1 Política Nacional de Recursos Hídricos	37
2.5.2 Gestão de Recursos Hídricos no Estado do Pará	39
2.6 Considerações finais	40
CAPÍTULO III – CONFLITOS POR MÚLTIPLOS USOS DA ÁGUA E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS	42
3.1 Introdução	42
3.2 Socioambientalismo e conflitos em reservatórios hidrelétricos	43
3.3 Definições de conflitos	46
3.3.1 Conflitos socioambientais.....	48
3.3.2 Conflitos por usos múltiplos da água.....	50
3.4 Gestão Integrada de Recursos Hídricos	55
3.4.1 Tratamento de Conflitos	57

3.4.2	Análise de conflitos por múltiplos usos da água	58
3.4.3	Tipologia de conflitos por múltiplos usos da água	60
3.5	Gestão de Conflitos e Mecanismos de Resolução de conflitos	67
3.5.1	Soluções judiciais	68
3.5.2	Soluções extrajudiciais	69
3.5.3	Métodos de Soluções Institucionais	71
3.6	Considerações Finais	72

CAPÍTULO IV – MODELAGEM QUALITATIVA COGNITIVA COMO SUBSÍDIO PARA A GESTÃO DE CONFLITOS POR MÚLTIPLOS USOS DA ÁGUA.....74

4.1	Introdução	74
4.2	Metodologia da Pesquisa	76
4.3	Sistemas	78
4.4	Processo Decisório.....	81
4.5	Mapeamento Cognitivo	85
4.6	Ferramenta Computacional de Análise de Dados Qualitativos	90
4.7	Construção do Modelo para Gestão de Conflitos por Múltiplos Usos da Água.....	93
4.8	Considerações Finais	96

CAPÍTULO V – TRATAMENTO DOS DADOS QUALITATIVOS NO SOFTWARE

NVIVO 8	98	
5.1	Introdução	98
5.2	Software NVivo 8	98
5.2.1	Componentes de Projeto no NVivo 8	104
5.2.2	Tratamento dos Dados no NVivo 8	111
5.2.3	Descrições dos “Nós” para a modelagem no software NVivo 8	112
5.2.4	Descrições dos “Atributos” para a modelagem no software NVivo 8	120
5.2.5	Descrições dos “Sets” e “Cases” para a modelagem no software NVivo 8	122
5.2.6	Descrições dos “Models” para a modelagem no software NVivo 8	125
5.3	Considerações Finais	126

CAPÍTULO VI – ANÁLISE E TIPIFICAÇÃO DOS CONFLITOS POR MÚLTIPLOS USOS DA ÁGUA NO RESERVATÓRIO DE TUCURUÍ.....127

6.1	Introdução	127
6.2	Recursos hídricos e conflitos pelo uso da água	128
6.3	Usos da Água	130
6.3.1	Usos Não-consuntivos no reservatório de Tucuruí.....	131

6.3.2	Usos Consuntivos no reservatório de Tucuruí.....	141
6.4	Análise dos Conflitos por Múltiplos Usos da Água	143
6.4.1	Campo dos Conflitos	144
6.4.2	Natureza dos Conflitos	145
6.4.3	Objeto em disputa	145
6.4.4	Atores Sociais	146
6.4.5	Dinâmica do conflito	147
6.4.6	Mediadores ou observadores	150
6.4.7	Tipologia dos conflitos.	150
6.5	Construção do Modelo Gráfico de Gestão de Conflitos	153
6.6	Modelo de Gestão de Conflitos por Múltiplos Usos da Água no Reservatório da UHE Tucuruí.....	158
6.7	Considerações Finais	164
CAPÍTULO VII – CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....		166
REFERÊNCIAS		173

CAPÍTULO I – CONSIDERAÇÕES INICIAIS

1.1 Introdução

A construção de barragens nas últimas décadas no Brasil, especialmente para a geração de energia elétrica, foi historicamente incentivada pelo modelo de desenvolvimento econômico adotado pelo Governo Federal. Como resultado de incentivos governamentais, estas barragens estão distribuídas nas mais diversas regiões, trazendo o discurso do progresso do desenvolvimento da nação, e em contrapartida causando grandes impactos para a sociedade e para o meio ambiente.

Apesar das desvantagens intrínsecas à região amazônica, e em face das incertezas associadas aos impactos nestes ambientes, pela construção de hidrelétricas e formação de reservatório de acumulação, efetivou-se a construção de três usinas hidrelétricas de grande porte: *Balbina*, no Rio Uatumã no Amazonas, *Samuel*, no Rio Jamari em Rondônia e *Tucuruí*, no Rio Tocantins no Estado do Pará.

O contexto de construção da usina hidrelétrica de Tucuruí (UHE Tucuruí), insere-se no período do regime militar, em que um dos principais discursos político-econômico fundamentavam-se na integração nacional pelo investimento do desenvolvimento regional, através da ocupação da região amazônica. A hidrelétrica de Tucuruí insere-se num contexto estratégico de garantia de suprimento de energia elétrica para atividades de base a serem instaladas na região.

O potencial hidrelétrico do reservatório de Tucuruí, inserido na região hidrográfica do Tocantins-Araguaia, merece destaque não apenas por sua relevância social, econômica e ambiental, mas também pela sua representatividade na matriz energética nacional. Além disso, a construção da hidrelétrica, em decorrência de um planejamento sem considerar de modo integrado os aspectos técnico, administrativo, político, econômico, ambiental e sociocultural, resultou em prejuízos aos ecossistemas naturais da região e à

sociedade local, que não foram afetados positivamente com a grande obra de geração de energia.

De acordo com Bursztyn (2001), diante dos impactos sobre o meio ambiente provocados por empreendimentos implementados com interesses puramente econômicos, evidenciou-se o crescimento das manifestações sociais, fortalecendo os conflitos sociais em torno das causas ambientais, denominados conflitos socioambientais.

Os conflitos socioambientais em Tucuruí resultaram na alteração do próprio relacionamento da sociedade com os recursos hídricos que adicionaram novos interesses e prioridades na utilização destes recursos, além da demanda para geração de energia (RAMOS, 2001).

Surgiram, então, conflitos sociais e lutas das populações atingidas por seus direitos individuais e coletivos de garantia de sobrevivência aos seus modos de vida, às indenizações por suas terras e benfeitorias e também ao seu meio ambiente ecologicamente equilibrado. Estas divergências também foram verificadas com relação às formas de uso e apropriação dos recursos hídricos, pela empresa responsável pela operação da hidrelétrica de Tucuruí, percebendo-se, então, os conflitos em torno dos usos múltiplos da água no reservatório.

Frente a essa problemática pretende-se verificar que fatores que estão relacionados aos conflitos por múltiplos usos da água no reservatório de Tucuruí? Esta pesquisa tem como eixo central o estudo dos conflitos relacionados ao uso dos recursos hídricos em reservatórios hidrelétricos, focando-se na tipificação dos conflitos por múltiplos usos da água na área de estudo. Fundamentalmente, pretende-se estabelecer relacionamentos a cerca da análise e tipificação de conflitos por múltiplos usos da água, deixando clara a sua aplicação em gestão dos conflitos em bacias hidrográficas. Utiliza-se a metodologia qualitativa cognitiva, com vistas à facilitação do processo decisório para a gestão de conflitos por usos múltiplos da água, funcionando como componente facilitador para a estruturação do planejamento e gerenciamento de recursos hídricos.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivos Gerais

- Analisar os conflitos por múltiplos usos da água no reservatório da usina hidrelétrica (UHE) Tucuruí, utilizando como ferramenta de apoio a decisão o modelo cognitivo, e dessa forma verificar as melhores alternativas a serem adotadas para a conciliação dos usos múltiplos no reservatório.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Identificar os usos múltiplos da água no reservatório de Tucuruí, através do levantamento bibliográfico e pesquisa de campo;
- Utilizar a metodologia qualitativa cognitiva como ferramenta para a análise e tipificação de conflitos por múltiplos usos da água;
- Analisar e selecionar as melhores alternativas para a gestão de conflitos no reservatório de Tucuruí;

1.3 Hipóteses

A utilização de modelos qualitativos cognitivos possibilitará a análise e tipificação dos conflitos por múltiplos usos da água, com vistas à contribuir para a identificação dos fatores diretamente relacionados a estes conflitos no reservatório de Tucuruí. Estes modelos poderão funcionar como sistemas de suporte a decisão, facilitando o processo decisório para o gerenciamento integrado de recursos hídricos.

1.4 Metodologia, Instrumentos e Organização do Estudo

A condução do trabalho baseou-se em pesquisa bibliográfica, apoiando-se em informações e dados teóricos e científicos para a compreensão dos aspectos socioambientais inerentes a região de estudo, além de observações diretas em visitas de campo.

As informações provenientes destas visitas em campo, e das entrevistas e questionários, além da reflexão de documentos legais (Decretos, Leis, Resoluções) e das referências bibliográficas podem ser denominados dados qualitativos. Estes dados qualitativos são entendidos como aqueles coletados diretamente através de entrevistas, questionários, imagens, fotografias, documentos, artigos científicos, livros, e até mesmo vídeos, além de outras anotações que o pesquisador julgar importante, mas que em métodos quantitativos nem sempre podem ser considerados.

O passo seguinte configurou-se na estruturação, codificação, interpretação e organização das informações e dados qualitativos sobre os conflitos por múltiplos usos da água no software NVivo 8. Este programa computacional, que faz parte de uma série de pacotes de softwares de gerenciamento de dados qualitativos, permite uma análise integrada das informações. Esta ferramenta computacional apresenta como característica a possibilidade do gerenciamento e da inferência de informações baseado no princípio da codificação de texto, facilitando a indexação, classificação e localização de partes significativas à investigação e apreensão das ideias, a partir de uma metodologia informacional (TAVARES DOS SANTOS, 2001; TEIXEIRA; BECKER, 2001), podendo ser usada para manter uma base de dados eletrônica em uma estrutura codificada que facilita a análise dos dados qualitativos (RICHARDS, 1999; FONTEYN et al., 2008).

As metodologias informacionais são métodos científicos que utilizam informações não numéricas para a construção da teoria, através de softwares específicos para análise de dados qualitativos. Este método tem como base a Teoria Fundamentada nos Dados, denominado “Grounded Theory”, de Glaser e Strauss (1967 apud BAUER; GASKELL, 2002; FLICK, 2004), que é uma teoria indutiva baseada na análise sistemática dos dados. Esta

metodologia consiste na construção da teoria a partir de dados processados durante a condução da investigação.

Os procedimentos referentes a condução da pesquisa seguiram as seguintes etapas: a) definição do objetivo da pesquisa, hipóteses e desenho de análise; b) seleção da bibliografia para a construção do referencial teórico da pesquisa; c) definição das unidades analíticas para codificação dos dados qualitativos; d) análise; e) resultados; f) inferências e reflexão dos resultados; e g) conclusões da pesquisa.

Nesse sentido, a justificativa da escolha do método concentra-se numa alternativa de abordagem conhecida como mapeamento cognitivo (EDEN, 1998; TYLER, 2001), que se baseia em relações de causa e efeito, e utiliza representação gráfica com símbolos e diagramas conhecidos como grafos orientados (LI; KILGOUR; HIPEL, 2005; ZENG et al., 2006). O mapeamento cognitivo é um método muito bem aceito para a estruturação de problema que envolve a tomada de decisão (EDEN; ACKERMANN, 2002).

1.5 Apresentação dos Capítulos

O **capítulo 2** dedica-se à contextualização histórica da concepção e implantação da usina hidrelétrica (UHE) Tucuruí no rio Tocantins, em seus aspectos político, econômico, além dos estudos prévios necessários à construção da hidrelétrica. Apresentam-se, neste capítulo também, as implicações e impactos socioambientais decorrentes deste empreendimento na região amazônica, e as normas legais e os aspectos institucionais para o gerenciamento de recursos hídricos no Brasil e no Estado do Pará.

O **capítulo 3** trata da fundamentação do socioambientalismo brasileiro, assim como a diferenciação de conceitos e definições de impactos ambientais e conflitos sociais. Apresentam-se as definições de conflitos socioambientais e a adoção do conceito de conflitos por múltiplos usos da água para o estudo de conflitos em reservatório hidrelétricos. Tal estruturação teórica foi discutida em vista da necessidade do entendimento das noções de impacto, problema e conflitos socioambientais e, conflitos por múltiplos usos da água,

especialmente oriundos de empreendimentos de grande porte. A discussão destes conceitos possibilitou também a identificação dos elementos para análise de conflitos por recursos hídricos. Apresentam-se, também, os aspectos sobre a gestão de conflitos e os principais mecanismos para sua resolução.

O **capítulo 4** apresenta o desafio metodológico de adoção da modelagem qualitativa cognitiva para a análise e tipificação dos conflitos, fundamentando a importância da utilização de Sistemas de Suporte a Decisões em recursos hídricos para facilitar a tomada de decisão no processo de gestão de recursos hídricos. Neste capítulo, definem-se como será estruturado o modelo institucional de gestão de conflitos, tendo em vista a análise, tipificação e o processo decisório para o planejamento e gestão das ações mitigadoras aos conflitos por múltiplos usos da água no reservatório de Tucuruí.

O **capítulo 5** apresenta a aplicação da metodologia através da utilização do software NVivo 8. São apresentadas as características deste programa computacional, realizando-se a descrição de como foram utilizadas as componentes do software para o tratamento dos dados da pesquisa, de forma que se possa compreender de que maneira foi realizada a análise dos dados.

O **capítulo 6** apresenta a análise e tipificação dos conflitos por múltiplos usos da água no reservatório da UHE Tucuruí, apresentando o modelo cognitivo e demonstrando sua funcionalidade como sistema de suporte a decisões em gestão de conflitos e de recursos hídricos. Realiza-se, também, a caracterização do ambiente de estudo em termos de usos dos recursos hídricos, apresentando-se os usos consuntivos e não-consuntivos identificados no levantamento de campo.

No **capítulo final** discutem-se os resultados encontrados confrontando-os com a abordagem teórica e as contribuições dos capítulos anteriores, recomendando-se ações e intervenções a serem adotadas para gestão dos conflitos relacionados às múltiplas utilizações da água. Em seguida são apresentadas as considerações finais e recomendações do estudo, além das contribuições da pesquisa em outras questões relacionadas aos recursos hídricos.

1.6 Pesquisa de Campo

As pesquisas de campo realizadas tiveram os seguintes objetivos: identificação das relações que as comunidades locais estabelecem com os recursos hídricos, identificação dos tipos de usos e preferências de acordo com os diferentes grupos de usuários de água do reservatório; identificação dos principais atores sociais; realização das entrevistas com líderes e representantes das principais instituições envolvidas nas situações de conflitos por múltiplos usos da água e aplicação dos questionários aos principais usuários de água do reservatório.

As pesquisas de campo objetivaram a coleta de informações e observação das paisagens do reservatório e registros fotográficos. Realizou-se, nesta fase, a aplicação dos questionários e entrevistas semi-estruturadas com os principais atores sociais, escolhidos de maneira aleatória, para a obtenção de informações relevantes relacionadas aos conflitos por múltiplos usos da água.

Anteriormente a realização das entrevistas e questionamentos, procedeu-se o agendamento prévio da entrevista e o contato com as principais lideranças locais e atores sociais. Em seguida, procedeu-se o agendamento do local para a entrevista, com data e hora e o teste do gravador para facilitar a coleta das informações.

Para a realização das atividades de campo foram utilizados os seguintes materiais de campo: crachás de identificação, ofícios e cartas de apresentação da UFPA, mochilas para transporte dos questionários e instrumentos de pesquisa, pranchetas para anotação e câmera fotográfica.

1.6.1 Atores Sociais Entrevistados

Dentre os principais depoimentos e entrevistas realizadas destacam-se as concedidas pelos Secretários de Meio Ambiente dos Municípios de Tucuruí e Breu Branco,

do líder do Movimento dos Atingidos pela Barragem de Tucuruí¹, do gerente de fiscalização ambiental do IBAMA/Tucuruí, além do líder do Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Tucuruí² e, também, do presidente da Colônia dos Pescadores de Tucuruí. Foram entrevistados também o Diretor de Meio Ambiente e a Coordenadora do Centro de Proteção Ambiental da Eletronorte/Tucuruí, além de técnicas da Eletronorte/Tucuruí que trabalham no mosaico de unidades protegidas de Tucuruí.

Aplicaram-se os questionários a alguns moradores das ilhas do reservatório de Tucuruí, selecionados aleatoriamente nas comunidades e vilas. A realização dos trabalhos de campo foi facilitada pelo acompanhamento de líderes do movimento dos atingidos por barragens em Tucuruí.

Foram também coletados depoimentos da Diretora do Departamento de Unidades de Conservação/SEMA/PA, de um antigo funcionário da Eletronorte, que atua como líder local, e de um conselheiro da APA de Tucuruí. No campo científico foram entrevistados pesquisadores que atuam na área de conflitos socioambientais.

Estes entrevistados foram selecionados levando-se em consideração o contexto em que estão inseridos na região de estudo, e/ou suas representatividades nas instituições em que atuam.

1.6.2 Objetivos das entrevistas

Os objetivos das entrevistas com representantes da esfera pública apóiam-se na identificação do discurso do Poder Público diante das manifestações dos atingidos por barragens; na identificação das ações e políticas públicas relacionadas à questão dos recursos hídricos na região, e na verificação de estudos e de eventuais medidas de controle ambiental relacionados aos impactos ocasionados pela construção e operação da hidrelétrica.

¹ Preso em maio de 2009 em função de manifestações no canteiro de obras da eclusa (Fonte: MAB, 2009).

² Assassinado em abril de 2009, por lutar pelos direitos de trabalhadores rurais e atingidos pela barragem em Tucuruí (Fonte: CPT, 2009).

A entrevista com o líder do movimento dos atingidos pela barragem de Tucuruí e com integrantes de movimentos sociais locais objetivou a identificação do discurso do movimento na região, além da indicação das comunidades residentes nas ilhas do reservatório, a serem visitadas.

1.6.3 Visitas Técnicas

Durante a pesquisa de campo, realizou-se visita técnica às obras de construção das eclusas da barragem de Tucuruí e às instalações físicas da usina hidrelétrica. Visitou-se, também, a nova vila com moradias populares que estão sendo construídas para deslocar as pessoas de um bairro da cidade de Tucuruí, atingido pelas obras da segunda câmara das eclusas.

Visitaram-se, também, localidades e comunidades que se situam nas unidades protegidas que compõem o mosaico de conservação de Tucuruí, especificamente a Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Alcobaça (RDS-Alcobaça).

CAPÍTULO II - O CONTEXTO POLÍTICO-ECONÔMICO, SOCIOAMBIENTAL E LEGAL DE CONSTRUÇÃO DA UHE TUCURUÍ.

2.1 Introdução

O Brasil abriga em seu território diversos ecossistemas que apresentam características próprias. Estes ecossistemas são constituídos de uma grande variedade de recursos biológicos, decorrentes das relações ecológicas entre os seres vivos e os recursos abióticos. Estas interações garantem a sustentação dos fluxos de matéria e energia aos ecossistemas.

Dentre os ecossistemas brasileiros está o Bioma Floresta Amazônica, que abrange aproximadamente 60% da superfície terrestre do país. Neste bioma é possível identificar grandes formações florestais, além de um dos maiores potenciais hidráulicos para aproveitamento hidrelétrico do mundo. Esta vantagem deve-se às características naturais dos rios que compõem a bacia hidrográfica da região amazônica. A soma da área superficial das bacias do rio Amazonas e do rio Tocantins-Araguaia alcançam uma média de $7,1 \times 10^6 \text{km}^2$. A descarga hídrica média, anualmente atinge os seguintes montantes: rio Amazonas - 175 mil m^3/s e rio Tocantins-Araguaia - 11 mil m^3/s (JUNK; MELLO, 1990).

No entanto, para a construção de hidrelétricas, esta região apresenta como desvantagens o fato de ser composta por corpos d'água de baixa declividade e grande influência sazonal. Estes fatores somam-se ainda à presença de ecossistemas complexos e delicados, como matas de terra firme, florestas inundadas, várzeas, igapós, campos abertos e cerrados, abrigando uma infinidade de espécies vegetais e animais (ibid).

Em virtude destas e outras peculiaridades da região amazônica, a construção de grandes obras hidráulicas sempre foi palco de discussões polêmicas. Inicialmente os debates se sustentavam pelo desconhecimento das conseqüências que a instalação de hidrelétricas introduziria em áreas de florestas tropicais úmidas. Depois da construção de grandes barragens na região, esses debates se agravaram ainda mais, pois se orientaram em função dos

significativos impactos negativos decorrentes destas obras, a exemplo das usinas hidrelétricas de Tucuruí e Balbina (CMB, 1999).

Estes empreendimentos provocaram a inundação de grandes áreas de florestas nativas para a formação dos reservatórios de acumulação, provocando a perda de serviços dos ecossistemas terrestres e aquáticos, problemas de qualidade das águas, interferindo no equilíbrio natural de espécies de fauna e flora, além de prejuízos socioeconômicos às populações direta e indiretamente afetadas (TUNDISI, 2007).

Projetos de grande porte, como os caracterizados pela construção de grandes barragens e formação de reservatórios, englobam obras cujos impactos negativos, em sua maioria irreversível, são imprevisíveis e a cada dia menos tolerado pela sociedade, pois inevitavelmente ocasionam conflitos (CABRAL, 2001). A implantação e operação de reservatórios hidrelétricos enfrentam uma série de implicações de ordem técnica, administrativa, política, econômica e ambiental, além do aspecto sócio-cultural. Todos estes fatores ainda se relacionam diretamente com o porte dos empreendimentos e as peculiaridades das regiões em que são construídos (SILVA, 2002).

Neste contexto, pretende-se identificar os principais fatores que desencadearam conflitos socioambientais na região de Tucuruí, verificados pelas contínuas manifestações e reivindicações dos atingidos pela barragem, e verificar os interesses conflitantes especialmente relacionadas à utilização múltipla da água. Este estudo busca identificar qualitativamente a ocorrência de conflitos pelos múltiplos usos da água no reservatório da UHE Tucuruí.

Discutem-se, também, as legislações ambientais relacionadas aos recursos hídricos, partindo-se de dispositivos legais para a racionalização do uso dos recursos hídricos, com vistas à garantia dos múltiplos usos da água em reservatórios hidrelétricos.

2.2 Localização da Usina Hidrelétrica de Tucuruí

A usina hidrelétrica de Tucuruí localiza-se no Estado do Pará, no baixo Rio Tocantins, na microrregião de Tucuruí. Insere-se na Bacia Hidrográfica do Tocantins-Araguaia, mas especificamente na Sub-bacia 29, conforme a Resolução CNRH nº 32, de 15 de outubro de 2003, do Conselho Nacional de Recursos Hídricos, que dispõe sobre a Divisão Hidrográfica Nacional (Figura 1).

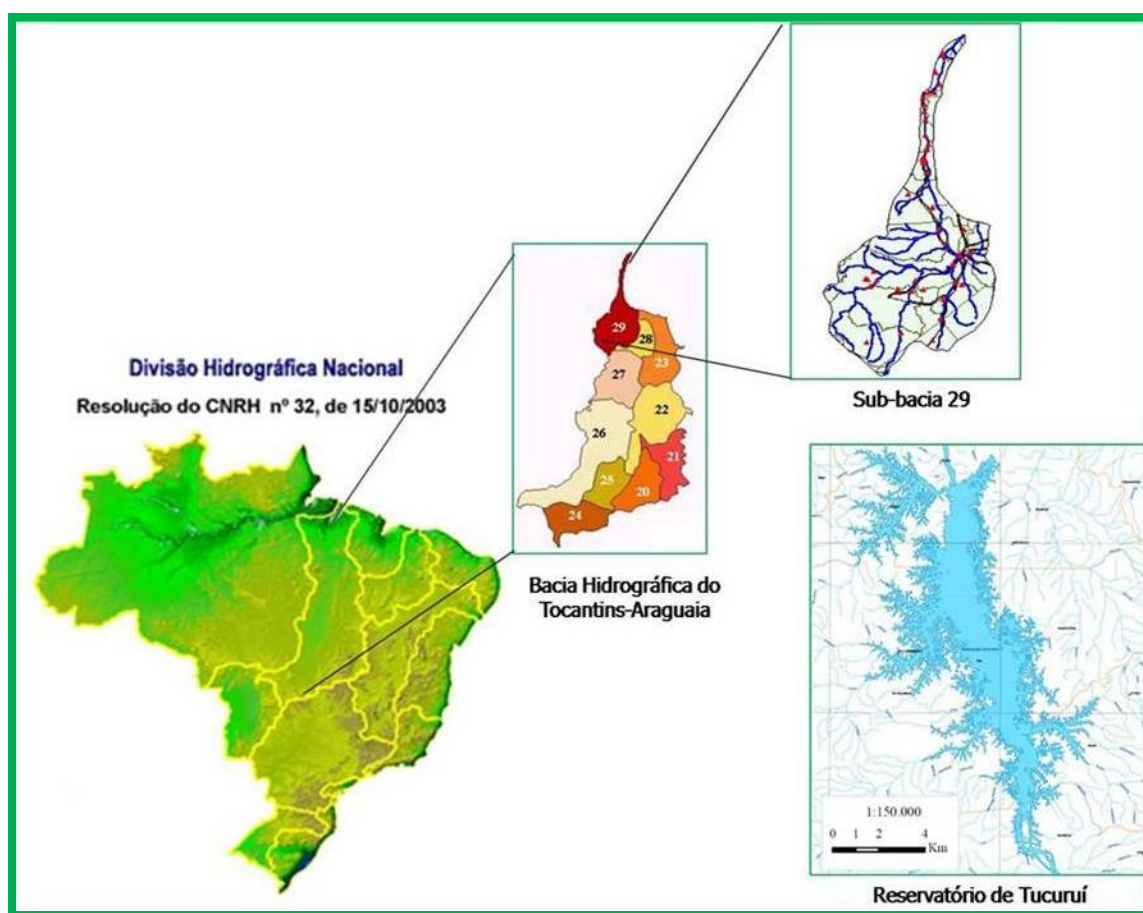


FIGURA 1 – Localização do reservatório da UHE Tucuruí.

Fonte: Adaptado de ANA, 2008.

De acordo com a Divisão Hidrográfica das Bacias do Estado do Pará, realizada pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente – SEMA/PA, órgão gestor da Política Estadual de recursos hídricos (através da Lei nº 6.381, de 25 julho de 2001 e Decreto nº 5.565, de 11 de

outubro de 2002), o reservatório da UHE Tucuruí insere-se integralmente na região hidrográfica do Tocantins-Araguaia, e localiza-se na Sub-Região do Tocantins (Figura 2).

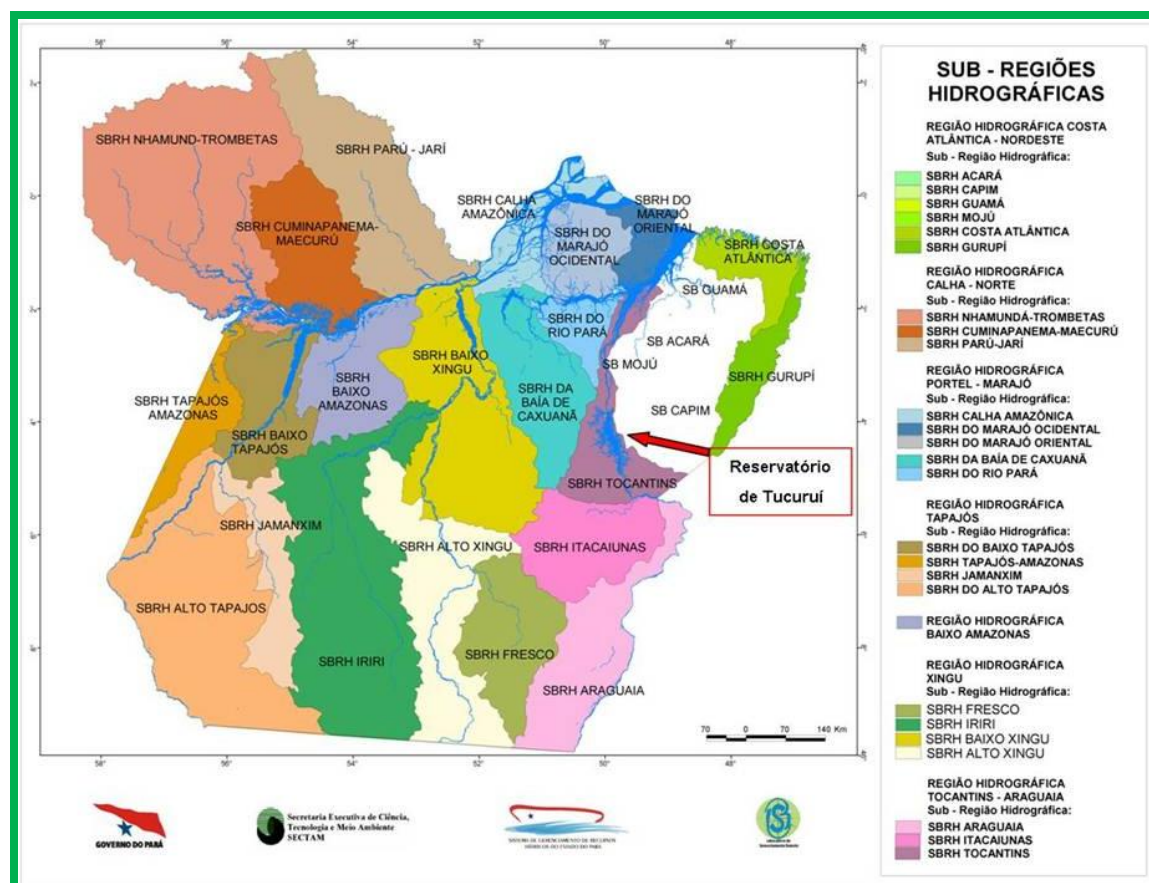


FIGURA 2 – Mapa de localização do reservatório da UHE Tucuruí.

Fonte: SEMA, 2008.

A área de estudo compreende o reservatório da usina hidrelétrica de Tucuruí, e sua área de influência correspondente à Sub região hidrográfica do Tocantins, se adequando perfeitamente aos requisitos do procedimento de gestão das águas, pois conforme o art. 1º, V, da Lei nº 9.433/97 “a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos - PNRH e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos - SINGREH”.

Mesmo que a PNRH não tenha estabelecido uma definição conceitual, Christofolletti (1996) define a bacia hidrográfica como uma unidade de análise adequada, pois é um sistema ambiental complexo e que pode ser estudado segundo uma perspectiva de funcionalidade integrativa.

A delimitação das áreas de influência de um determinado empreendimento é um dos requisitos legais para avaliação de impactos ambientais, e para o direcionamento da coleta de dados necessários ao diagnóstico ambiental. Conforme o art. 5º, III, da Resolução CONAMA nº 01/86, deve-se: “definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do projeto, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza”.

Considera-se, genericamente, a área de influência como sendo aquela que, de uma forma ou outra, irá sofrer ou exercer alguma influência sobre o empreendimento, seja nos aspectos físico-bióticos ou socioeconômicos. Esta área pode ser dividida em área diretamente afetada (ADA), área de influência direta (AID) e área de influência indireta (AII).

Para este estudo selecionou-se a área de influência direta (AID), por entender que é a região em que os conflitos por recursos hídricos, objeto de análise, se percebe mais intensamente. Esta região, por definição é aquela sujeita aos impactos diretos da implantação e operação do empreendimento. Sua delimitação se dá em razão das características sociais, econômicas, físicas e biológicas do local do empreendimento.

Sendo assim, a área de influência direta do empreendimento da UHE Tucuruí abrange toda a Sub região hidrográfica do Tocantins (SBRH Tocantins), bacia hidrográfica na qual se insere o reservatório de Tucuruí (figura 3).

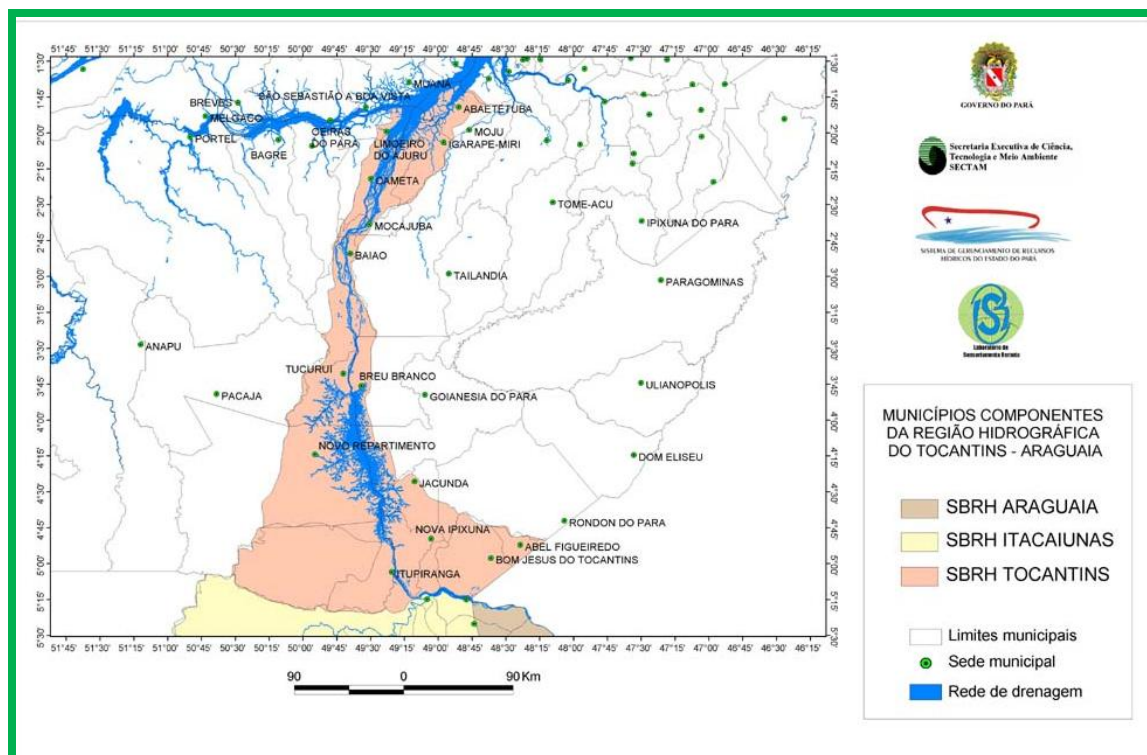


FIGURA 3 – Área de influência do reservatório de Tucuruí.

Fonte: SEMA, 2008.

A Sub Região Hidrográfica do Tocantins, bacia hidrográfica em que se localiza o reservatório de Tucuruí, é constituída pelos seguintes municípios paraenses: Abaetetuba, Moju, Limoeiro do Ajuru, Cametá, Igarapé-Miri, Baião, Mocajuba, Goianésia, Novo Repartimento, Breu Branco, Itupiranga, Nova Ipixuna, Jacundá, Tucuruí, Bom Jesus do Tocantins, Abel Figueiredo e Rondon do Pará.

A figura 4 apresenta um mapa com a disposição dos municípios integrantes da Região Hidrográfica do Tocantins-Araguaia, conforme a divisão do estado em regiões hidrográficas, Resolução CERH nº 4, de 03/09/2008, do Conselho Estadual de Recursos Hídricos.

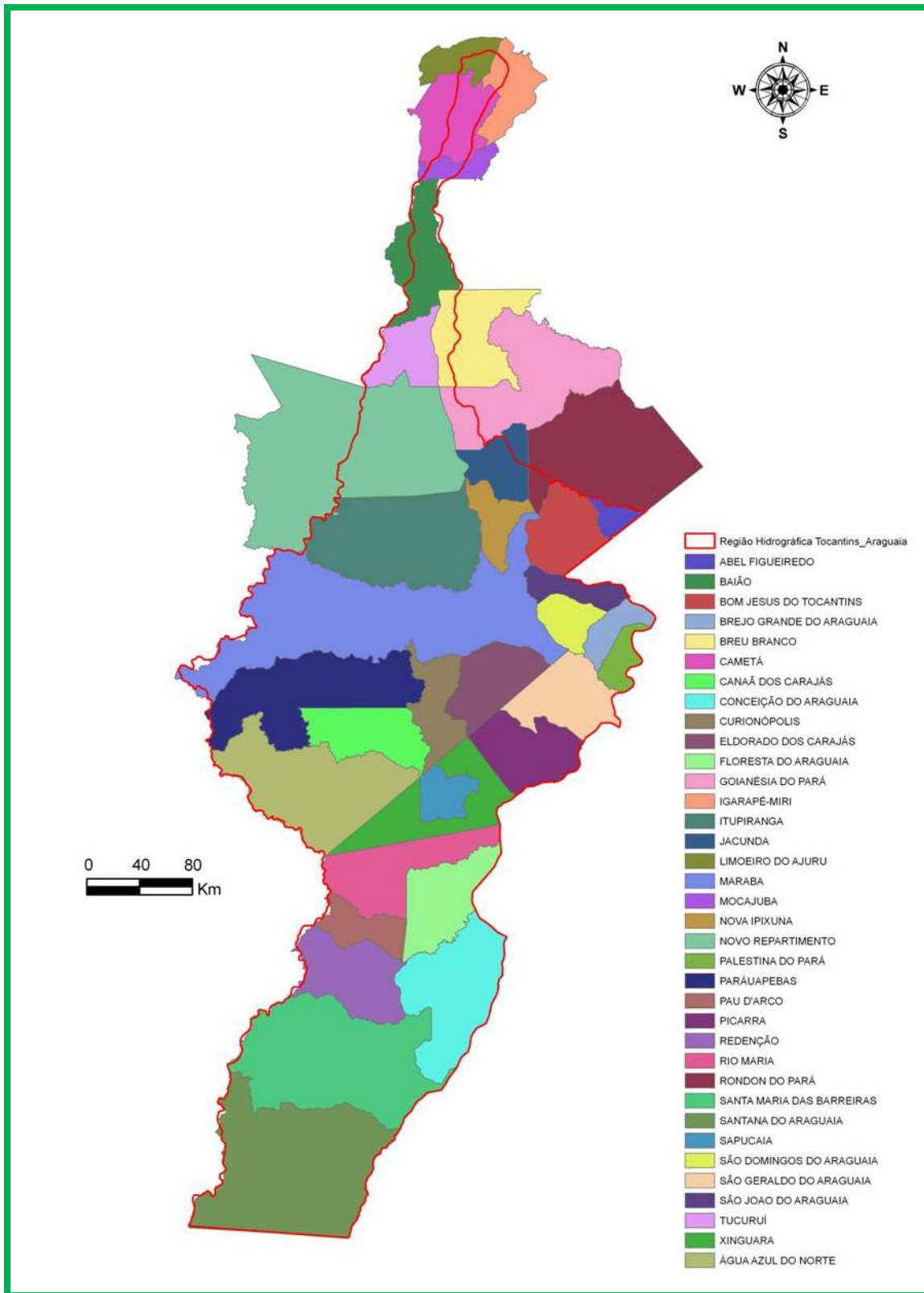


FIGURA 4 – Municípios da Região Hidrográfica do Tocantins-Araguaia.

Fonte: SEMA, 2008.

As figuras 5 e 6 demonstram, respectivamente, as paisagens do reservatório da hidrelétrica, e o Rio Tocantins, a jusante da barragem de Tucuruí.



FIGURA 5 – Montante do reservatório de Tucuruí.



FIGURA 6 – Rio Tocantins à jusante da barragem de Tucuruí.

A UHE Tucuruí foi construída em duas etapas. As obras da primeira casa de força, correspondentes à 1ª etapa foram concluídas em dezembro de 1992. A construção da segunda casa de força, iniciada em junho de 1998, foi concluída em abril de 2007 (ELETRONORTE, 2008). A UHE Tucuruí apresenta uma capacidade instalada de

8.370MW. A área oficialmente inundada, de acordo com os dados da Agência Nacional de Energia Elétrica, corresponde a uma área de 3.014 km² na cota de 74 metros (ANEEL, 2009).

A seguir, apresenta-se um breve histórico da construção da hidrelétrica de Tucuruí no Rio Tocantins, em seus contextos político, econômico, socioambiental e legal, além das implicações e impactos socioambientais decorrentes deste empreendimento. O objetivo é fundamentar a discussão, possibilitando a investigação dos conflitos relacionados aos usos múltiplos da água no reservatório de Tucuruí.

2.3 Contexto político-econômico da construção da UHE Tucuruí

Historicamente o uso dos recursos naturais apresentou-se concentrada num modelo de exploração capitalista, em que os interesses de acumulação de capital sobrepõem-se aos interesses de conservação e preservação do meio ambiente, defendidos por ambientalistas, principalmente, nas últimas décadas do século passado.

Dessa forma, diversos governos editaram políticas e planos desenvolvimentistas, estruturados na implantação de programas especiais e grandes projetos de investimento, para o desenvolvimento nacional. No entanto, estes planos e projetos nacionais não apresentavam uma real preocupação com as desigualdades sociais. Este fato evidenciou-se pela implantação de empreendimentos de grande porte, com ausência da participação dos atores sociais afetados nos processos de tomada de decisão (BORTOLETO, 2001).

O início da efetiva ocupação da Amazônia surgiu no governo Getúlio Vargas, a partir de 1940, por meio do plano de valorização econômica da Amazônia, fundamentado no art. 199 da Constituição Federal de 1946, o qual definia que “na execução do plano de valorização econômica da Amazônia, a União aplicará, durante, pelo menos, vinte anos consecutivos, quantia não inferior a três por cento da sua renda tributária”. Neste governo foi criado o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social - BNDES, em 1952, instituído para fomentar o desenvolvimento de setores básicos da economia brasileira.

A partir de então, os chamados Grandes Projetos, inseridos nos processos de exploração tradicional, passaram a integrar o discurso desenvolvimentista de integração regional da Amazônia, sendo alvo da intervenção planejada do governo federal, com vistas ao desenvolvimento e integração às outras áreas do país (BECKER, 1990). Destaca-se como marco inicial neste processo, a criação da Superintendência para a Valorização Econômica da Amazônia (SPVEA), através da Lei nº 1.806 de 06 de janeiro de 1953, que passou a denominar a região de “Amazônia Legal”, fruto predominantemente de um conceito político. A este órgão, que teve como principal projeto a construção da Rodovia Belém-Brasília, foi atribuída a função de inaugurar uma política energética de base para a sustentação de abastecimentos aos centros produtivos e industriais de aproveitamento dos recursos naturais (LEMOS, 2004).

Em 1956, no Governo Juscelino Kubitschek, foi elaborado o Plano de Metas, que representou a primeira tentativa de estruturação do desenvolvimento global brasileiro a supervisão sistemática do Poder Público. Seus setores-alvo eram energia e transportes, indústrias intermediárias e produtoras de equipamentos, além da construção de Brasília (capital do Brasil).

Como agência sucessora da SPVEA foi criada, pela Lei nº 5.173, de 27 de outubro de 1966, a Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM), com a missão de elaborar e implementar os planos para o desenvolvimento da região. Neste mesmo momento, o Governo Federal instituiu um programa de desenvolvimento regional (Operação Amazônia), com a finalidade de ocupar a região, tendo como suporte a concessão de incentivos fiscais para a realização de investimentos. Com relação a essa política de incentivos fiscais, Becker (2004) destaca que diante da ausência de planejamento para a absorção dos imigrantes, a ocupação desta região se deu de maneira espontânea e descontrolada.

Porém o processo de desenvolvimento da região amazônica somente passou a apresentar relevância e grande dinamismo, a partir da década de 1960, durante o governo militar. Neste período, mais precisamente em 1968, foi criado o Comitê Organizador dos Estudos Energéticos da Amazônia (ENERAM), vinculado ao Ministério das Minas e Energia, com a função de supervisionar os primeiros estudos sistemáticos do potencial hidroenergético na Amazônia.

Estes estudos produziram diversas recomendações, dentre elas, a necessidade da constituição de um órgão vinculado ao Governo Federal com a função de coordenar os trabalhos relativos ao suprimento de energia elétrica na região amazônica. Sendo assim, em 1973, foi criada a Eletronorte (Centrais Elétricas do Norte do Brasil S.A), como empresa regional controlada pela Eletrobrás.

No governo Emílio Médici teve origem o ciclo dos Planos Nacional de Desenvolvimento - PND. O I PNU (1972-1974) introduziu uma fase importante de abertura da fronteira amazônica, marcado por uma fase conhecida como “milagre econômico”. Este período foi caracterizado pelo acelerado crescimento econômico, grande entrada de capitais externos para o desenvolvimento das atividades em âmbito nacional, e a substituição das exportações. Foi marcado, também, pelos grandes projetos de integração nacional e pela expansão das fronteiras de desenvolvimento, configurada pela construção da rodovia transamazônica (BR-230) e pelos projetos de colonização agropecuária do INCRA.

No período de 1975 a 1979, durante o Governo de Ernesto Geisel, a segunda fase desse plano (II PND), foi reorientada pela política regional de criação de pólos de desenvolvimentos em sub-regiões estratégicas, além do estímulo à criação de indústrias de base e a busca de autonomia de insumos básicos. O governo Geisel, aliado à segunda crise do petróleo demarca o período anterior à construção da hidrelétrica de Tucuruí. A partir deste momento percebe-se o início da chamada “recessão econômica”, acentuada no início dos anos 1980, caracterizada por desempenhos negativos nos setores comerciais e industriais, quedas nas exportações, declínio nas taxas de crescimento, elevada inflação e dívida externa.

Essa crise econômica forçou uma refreada na política defendida pelo governo militar, mas não impediu a execução das medidas previstas no II PNU, principalmente para a Amazônia. Estas ações de expansão territorial objetivavam a implantação de pólos de desenvolvimento agropecuários e agro-minerais na Amazônia.

Para suprir energeticamente as atividades a serem desenvolvidas e assim atender aos objetivos do II PNU, um amplo programa de expansão da produção de energia foi desenvolvido. Neste contexto surgem os programas de incentivo à pesquisa de petróleo, o programa de energia nuclear e de utilização de álcool combustível, e como alternativa

energética a construção de hidrelétricas, que mesmo antes da crise do petróleo já vinha sendo executada.

Destacadamente na área de energia hidrelétrica, dois grandes projetos de caráter energético foram executados, a hidrelétrica de Itaipu (1975-1984), e a hidrelétrica de Tucuruí (1974-1984), este último em ambiente característico amazônico. As estratégias de pólos de desenvolvimento acarretaram drásticas mudanças e transformações no território amazônico, provocando desequilíbrios ambientais em um ecossistema considerado de difícil recomposição, além de implicações graves de cunho social. Conforme Jatobá (2006, p.100) “os pólos de desenvolvimento se tornaram enclaves, ilhas de modernidade em um vasto território de pobreza e atraso que não recebeu os benefícios prometidos pela propaganda ideológica do progresso”.

O projeto desta hidrelétrica tinha como objetivo central a geração de energia, conduzindo estrategicamente a Amazônia ao desenvolvimento pelo fornecimento de energia aos grandes empreendimentos que viriam a se instalar na região (CMB, 1999).

De acordo com Vainer e Araujo (1992, p. 49):

[...] depois de escolhida a localização e os grandes projetos a serem implementados, o discurso oficial vai embalar suas decisões na teoria dos pólos de desenvolvimento, na promessa de redução das desigualdades regionais, na propaganda de uma ilusória interiorização do crescimento.

Sendo assim, resultante de uma rigorosa intervenção estatal, e com a disponibilidade de créditos internacionais, a usina hidrelétrica de Tucuruí foi concebida na região amazônica, marcada pela interação de um projeto nacional, e inserida num contexto histórico do fim dos anos 1960 e início dos anos 1980.

No decorrer das décadas de 1980 e 1990, o Estado brasileiro vai gradativamente perdendo sua capacidade de investimento, resultando no desmonte do seu aparato planejador. No que concerne ao setor elétrico, no período de 1996 a 1999, o cenário nacional de desenvolvimento centrava-se nas tensões do pensamento neoliberal que defendia reformas políticas e econômicas, entrando em cena a política de privatização na tentativa de minimizar o déficit público.

Resultante desta reforma surge como conseqüência um quadro de racionamento de energia no país, que perdurou do ano de 2001 até fevereiro de 2002. Neste momento, passou-se novamente a priorizar empreendimentos voltados a ampliação do potencial energético no país. Ações para o setor elétrico estavam detalhadas no Plano Estratégico Emergencial de Energia Elétrica integrante do Programa “Avança Brasil”, no Governo de Fernando Henrique Cardoso.

Este programa do Governo Federal surgiu como respostas a grandes desafios nacionais, sendo fruto de debates sociais e da análise de cada região do país sobre problemas, vocações e potencialidades regionais, para o desenvolvimento nacional por meio da “redução das desigualdades”, inseridos num discurso de desenvolvimento sustentável.

Percebe-se, a partir daí a incorporação da dimensão ambiental, além de mudanças nos procedimentos de gestão pública, priorizando a participação nos processos de tomada de decisão. Os programas do Avança Brasil foram materializados, em termos orçamentários, nos Planos Plurianuais - PPA. A partir de então, outras dimensões passaram a ser agregadas aos projetos, planos e noções de desenvolvimento, como a introdução definitiva, da dimensão socioambiental na concepção e elaboração de projetos efetiva ou potencialmente poluidores sobre as dinâmicas sócio-espaciais e sobre os recursos naturais.

2.4 Aspectos e impactos ambientais, deslocamentos compulsórios e conflitos na região de Tucuruí

Por volta da década de 1960 começaram os primeiros estudos de engenharia, para construir uma usina hidrelétrica no Rio Tocantins e assim, aproveitar seu potencial para a geração de energia elétrica. A partir de 1971, após a criação do Comitê Coordenador dos Estudos Energéticos da Amazônia (ENERAM), deu-se início definitivamente ao reconhecimento do potencial energético da bacia hidrográfica amazônica. Dentre as conclusões daquele estudo destaca-se a viabilidade do aproveitamento hidroenergético de grande porte, pelo desnível de aproximadamente 63 metros do Rio Tocantins, entre as cidades de Marabá e Tucuruí, para o suprimento de energia elétrica ao pólo Belém. Em 1972, as

Centrais Elétricas Brasileiras S/A – ELETROBRÁS, com base nas recomendações do ENERAM contratou estudos para os usos da água nos Rios Tocantins e Araguaia (CMB, 2000).

Os estudos de viabilidade, concluíram pela construção de uma barragem em Tucuruí. No entanto, o projeto de construção da usina hidrelétrica de Tucuruí, não incluiu efetivamente a variável ambiental para aprovação da viabilidade do empreendimento, e tampouco apresentou a inserção dos aspectos socioculturais. Sendo assim, o centro do processo decisório estava subordinado unicamente aos interesses econômicos. Tal fato é confirmado pelo contexto político-econômico do período em que o projeto Tucuruí foi concebido, fruto do modelo de desenvolvimento socialmente injusto e ambientalmente irresponsável implantado pela ditadura militar na década de 1960.

Sendo assim, as obras de construção da usina hidrelétrica de Tucuruí foram iniciadas não sendo realizados os devidos estudos específicos sobre as sociedades pré-existentes e suas relações com seu território e os recursos naturais da região (FEARNSIDE, 2001), além dos estudos prévios de remanejamento dos atingidos. Estas investigações foram realizadas em paralelo à construção da usina, porém, sem apresentarem os estudos definitivos sobre o meio ambiente, a ecologia e o manejo sustentável da floresta. No caso de Tucuruí, a população foi expropriada pela Eletronorte de seus meios materiais de sobrevivência sem um planejamento prévio de relocação e remanejamento (MAGALHÃES, 2007).

No que concerne aos deslocamentos foram indenizadas oficialmente 5.950 pessoas em 1992, de um total de 15.637 que viviam desde o ano de 1975 na área declarada de utilidade pública³, a qual abrangia um total de 818 mil hectares, cerca de 8.184 km² (CABRAL, 1998).

Em decorrência destes agravantes, a decisão de construir a hidrelétrica de Tucuruí implicou em diversas manifestações sociais diante dos prejuízos sobre as populações atingidas. Inserem-se neste contexto, conflitos de diversos campos de entendimento.

³ Decreto Federal nº 78.659 de 01 de novembro de 1976 - Declara de utilidade pública, para fins de desapropriação, áreas de terra e benfeitorias, necessárias à implantação do canteiro de obras, e demais unidades de serviço, bem como à formação do reservatório da UHE de Tucuruí, localizada no Estado do Pará.

Em conseqüência desta obra de engenharia hidráulica, considerada de grande porte, mais de 38.000 hectares de áreas de floretas foram desmatadas. Foram submersos trechos em que existiam 10 escolas e 13 povoados/vilas (Repartimento, Breu Branco, Remansão do Centro, Remansinho, Jatobal, Vila Bela, Ipixuna, Vila Braba, Coari, Santa Tereza do Tauari, Chiqueirão, Areião, Canoal). A sede urbana do Município de Jacundá foi completamente alagada pelas águas do reservatório. Também foram atingidos parte dos Municípios de Tucuruí e Itupiranga, e territórios de duas reservas indígenas. Até mesmo trechos de rodovias foram atingidas, a exemplos das rodovias Transamazônica e da BR-422 (CMB, 2000).

A Tabela 1 apresenta a relação dos municípios que tiveram áreas de seus territórios inundadas com o enchimento do reservatório de Tucuruí, assim como o percentual das áreas alagadas em cada município em relação ao total de áreas atingidas.

TABELA 1: Relação de municípios com áreas alagadas pelo reservatório de Tucuruí

Município (PA)	Área (Km²)	Área (%)
Breu Branco	224,51	7,45
Goianésia do Pará	515,21	17,09
Itupiranga	95,13	3,16
Jacundá	262,01	8,70
Nova Ipixuna	63,65	2,11
Novo Repartimento	1.335,08	44,29
Tucuruí	518,55	17,20
	3.014,23	100

Fonte: ANEEL, 2007

Estimativas iniciais previam uma área a ser inundada de cerca de 2.430 km² e a formação de aproximadamente 600 ilhas. Após o enchimento do lago a cota de 72m, levantamentos baseados em imagens de satélite demonstraram que o barramento do rio Tocantins inundou uma área de 2.850 km², constituindo-se num dos maiores do Brasil em volume de água e extensão superficial e ocasionou a formação de mais de 1800 ilhas (CMB, 2000). A área inundada após a 2ª etapa da construção da hidrelétrica, considerando até a cota de 74 m, foi de 3.014 km² (ANEEL, 2007).

Para Fearnside (2001) a sucessão de estimativas errôneas da área do reservatório de Tucuruí representa um padrão infeliz em represas amazônicas, com áreas realmente

inundadas excedendo enormemente àquelas inicialmente calculadas. No total foram atingidas áreas de sete municípios do Estado do Pará para a formação do reservatório da UHE Tucuruí (Figura 7), sendo eles: Breu Branco, Goianésia do Pará, Itupiranga, Jacundá, Nova Ipixuna, Novo Repartimento e Tucuruí.

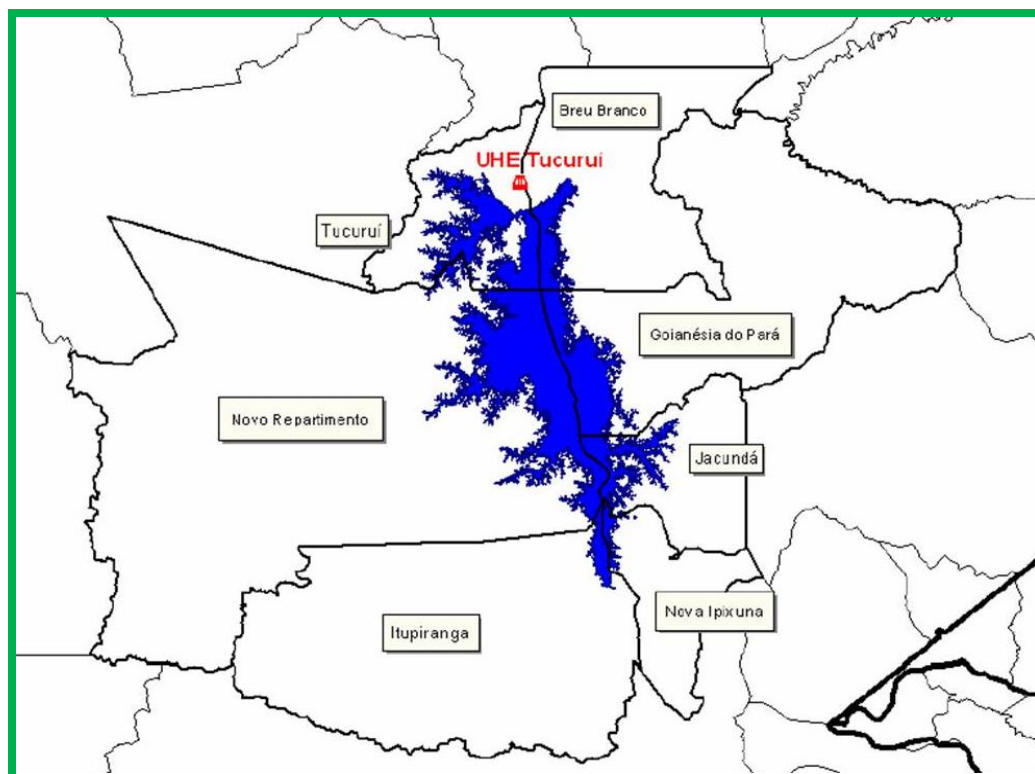


FIGURA 7 – Municípios atingidos pelo reservatório da UHE Tucuruí.

Fonte: SILVA, 2007.

Os impactos ambientais das hidrelétricas estão associados aos diversos aspectos desde seu projeto de engenharia para a construção da barragem até a fase de operação da usina geradora de energia. As alterações deste tipo de empreendimento sobre o meio ambiente estão associadas à necessidade da formação do reservatório para armazenar a quantidade de água para a operação da hidrelétrica. Fato que termina por afetar diretamente a fauna e flora local, que se não manejadas adequadamente, acabam submersas no reservatório artificial.

Fruto da má administração das questões ambientais no período anterior à construção da hidrelétrica de Tucuruí muitas espécies animais acabaram fugindo do seu habitat natural durante a inundação. Milhões de metros cúbicos de madeira com valor comercial foram também submersos pelas águas do reservatório.

Conforme Junk e Mello (1990), dentre os impactos ecológicos em reservatórios na região amazônica destacam-se os problemas de perda de solos, perda de monumentos naturais e históricos, perda de recursos madeireiros, modificações da geometria hidráulica do rio, mudanças faunísticas, impactos para a pesca e aqüicultura, crescimento maciço de macrófitas aquáticas e deterioração da qualidade da água.

A construção da UHE Tucuruí ocasionou alterações significativas na dinâmica hídrica do rio Tocantins ao ser transformado em ambiente lântico (reservatório). A soma desta interferência à decomposição da biomassa alagada no reservatório introduziu alterações significativas nos aspectos de qualidade das águas. Com o barramento do rio, houve um considerável enriquecimento iônico, com expressivo aumento da condutividade elétrica, pela diminuição da velocidade das águas. Estes aspectos possibilitaram os processos de sedimentação do material em suspensão, tanto orgânico, quanto mineral, passando a ocorrer, também, um aumento significativo da transparência da água.

As condições limnológicas foram sendo modificadas após o barramento do rio Tocantins, levando-se a um ambiente lântico. Verificaram-se diferentes padrões de circulação e metabolismo no interior do reservatório, apresentando compartimentos com características fisiográficas e hidrodinâmicas distintas (SANTOS; RAMOS, 2003). Como decorrência esperada da diminuição da velocidade da água, devido a formação do novo ecossistema lacustre, constatou-se um aumento qualitativo, e principalmente, quantitativo de comunidades fitoplanctônicas no sistema, em relação às previamente identificadas no rio.

A formação do lago artificial em Tucuruí ocasionou importantes transformações na ictiofauna. De modo geral, ocorreu uma diminuição na abundância e diversidade de espécies da foz em direção ao curso superior do rio, relacionada à ausência de planícies de inundação e às variações de vazão do médio e alto Tocantins. Santos e Mérona (1996) observaram que os impactos do represamento do Rio Tocantins, para a construção da barragem de Tucuruí, ocasionaram grandes modificações no trecho de jusante, levando ao desaparecimento quase que total de algumas populações de peixes, prejudicando a produção e distribuição de espécies.

Pode-se afirmar, com base nas condições históricas e atuais da ictiofauna e de seus habitats, que na área de influência da UHE Tucuruí, o cenário atual é fruto das transformações ocorridas nas últimas duas décadas. Identifica-se uma ictiofauna empobrecida, com profundas modificações na composição de espécies e alterações tróficas que, embora menos pronunciadas, apresentam tendências à concentração de piscívoros e onívoros, em detrimento de detritívoros e micro-carnívoros bentônicos (ELETRONORTE, 2001).

No caso específico do segmento de climatologia, Sanches e Fisch (2005, p.50), em seus estudos sobre as possíveis alterações microclimáticas em consequência da formação do lago artificial de Tucuruí, verificaram:

[...] que não ocorreram alterações significativas nos regimes e ritmos de precipitação, quer seja com relação aos totais mensais de precipitação, número de dias com chuvas, início e final do período chuvoso. Entretanto, há um leve indício de que o mês de Outubro, por ser um mês de transição entre a estação seca e o período chuvoso, possa estar suscetível a um aumento de chuvas fracas e moderadas, como produto do aumento da disponibilidade de umidade para evaporação promovido pela formação do lago.

A construção da hidrelétrica de Tucuruí, na visão da Eletronorte e de analistas sociais é totalmente controversa com relação aos impactos decorrentes da implantação e operação. Acredita-se que a obra provocou um deslocamento compulsório entre 25 a 35 mil pessoas. Para os analistas, o custo social foi o impacto adverso de maior magnitude, o qual não justifica os benefícios regionais, e mesmo os locais, que segundo a Eletronorte, foram proporcionados pelo suprimento seguro de energia elétrica (CMB, 2000).

Estimativas da Comissão Mundial de Barragens apontam que, no mundo inteiro, aproximadamente 40 a 80 milhões de pessoas foram deslocadas pelas grandes barragens durante os últimos 50 anos, e outras milhares de pessoas que vivem a jusante de barragens tiveram seus meios de subsistência prejudicados (WCD, 2000).

Magalhães (2007) entende que além dos impactos negativos sobre o meio físico e biótico ocasionados pela construção da hidrelétrica de Tucuruí, deve-se também considerar as mudanças de hábitos e dos relacionamentos que os habitantes haviam estabelecidos com o curso d'água transformado em reservatório. Outra implicação provocada pela construção da barragem são os deslocamentos compulsórios das comunidades.

As referências aos impactos sociais adversos, relatados por ocasião de construção da usina de Tucuruí, chegam a esbarrar em situações catastróficas e irreversíveis aos modos de vida da população atingida, mesmo a dezenas de quilômetros da área de influência direta da hidrelétrica. A população relocada para a região de montante da barragem experimentou um modo de vida perturbado, entre outros fatores, pela incomoda convivência com mosquitos, mutucas, carapanãs, os quais importunavam significativamente estas populações (CASTRO, 1996).

A questão do reassentados cerca-se de complexa estruturação e desafios, pois não é possível reproduzir exatamente as condições em que anteriormente viviam os afetados. Normalmente trata-se de uma população cuja forma de vida está fortemente condicionada pela proximidade do rio, e por algumas de suas características, que são radicalmente alteradas pela construção de uma represa.

O deslocamento forçado dessas populações em Tucuruí foi acompanhado por compensações financeiras irrisórias ou inexistentes, agravadas pela ausência de diálogo com a população afetada. Na maioria dos casos, não se obteve as compensações financeiras adequadas e necessárias ao desenvolvimento de novas formas de subsistência e modos de vida à população local (FARIA, 2004).

Jong (1993 apud BORTOLETO, 2001, p. 57) “salienta que houve uma grande frustração quanto às expectativas de desenvolvimento regional pela implantação dos empreendimentos hidrelétricos”. Nesse sentido, aquela promessa de desenvolvimento regional com a construção da hidrelétrica de Tucuruí não demorou a ser desmentida, especialmente pela população local que sofreu diretamente com os impactos negativos do empreendimento. Dentre estes efeitos adversos, podem-se citar aqueles de cunhos ecológicos e socioambientais, além dos impactos na economia regional e profundas modificações na qualidade de vida da população local (JATOBÁ; CIDADE, 2006).

No contexto de insatisfação dos remanejamentos e indenizações inadequadas surge o Movimento dos Expropriados pela Barragem de Tucuruí, em 1981, sendo apoiado por movimentos sindicais rurais da região e pela organização nacional dos atingidos por barragens. Estes movimentos realizam articulações e manifestações. A Figura 8 ilustra um

cenário de manifesto dos atingidos pela barragem de Tucuruí, objetivando o atendimento das reivindicações de famílias que foram desalojadas desde o início do funcionamento da hidrelétrica.



FIGURA 8 – Manifestação de atingidos pela barragem de Tucuruí.

Fonte: MAB, 2008.

Com relação aos aspectos socioeconômicos, na região de Tucuruí, observou-se, a partir do início da construção da usina, a alteração do mercado de trabalho, do sistema de preços, e paralelamente o surgimento de novas oportunidades de trabalho, comerciais e de valorização da propriedade, provocando um impacto considerável sobre a integração social da comunidade residente (CMB, 1999).

A construção da UHE Tucuruí causou na vida de milhares de pessoas atingidas pela barragem significativas interferências no modo de vida, de sobrevivência e subsistência. Além disso, pode-se citar a obrigação da adoção de novas práticas de manejo dos plantios e criações, impostas aos pescadores e lavradores, em face das mudanças no regime natural dos rios e da alteração da população de ictiofauna.

Em Tucuruí, verificou-se um intenso fluxo migratório populacional em direção a região em busca de trabalho e melhores condições de vida, o que ocasionou graves implicações socioeconômicas. Na década de 1980, foram contabilizados cerca de 25.845

trabalhadores empregados nas empreiteiras e subempreiteiras da Eletronorte, somando uma população de 47.972 pessoas, em que apenas 20% residiam na velha cidade de Tucuruí. No auge da obra, em 1983, mais de 30 mil empregados, aproximadamente 60 mil pessoas residiam na região de Tucuruí.

O novo contingente populacional criou pressões, também, sobre a infra-estrutura do município e sobre o conjunto de serviços públicos pré-existentes, que normalmente são adequados apenas as necessidades da população anterior (ROCHA, 2008).

Para Pereira e Rocha (2003), a migração populacional decorrente do grande projeto, e outras implicações de cunho sócio-cultural, introduzidas na região a partir da construção da usina, possibilitaram a identificação de novos usuários de águas (atores e grupos sociais) e de interesses e prioridades discordantes na utilização dos recursos hídricos. Tal pressão sobre a água causou impactos tanto no meio socioeconômico como também sobre os recursos naturais da região de Tucuruí. Sendo assim, a dinâmica social em torno do reservatório criado artificialmente provocou alterações profundas nos relacionamentos que a comunidade local mantinha com os recursos hídricos.

Deste modo, a construção da usina hidrelétrica de Tucuruí causou impactos significativos sobre as dinâmicas regional e nacional, com relação a economia, política, cultura e principalmente sobre os aspectos sociais e sobre os ecossistemas naturais. Destaca-se, ainda, o fato de ter sido construída em ambiente amazônico, que ressalta ainda mais a magnitude dos conflitos socioambientais, os quais se relacionam diretamente com as disputas e interesses conflitantes em torno de questões sobre o meio ambiente.

Se a construção da usina de Tucuruí, da maneira como foi concebida em seu projeto executivo inicial, fosse construída em dias de hoje, certamente teria sua viabilidade socioambiental desaprovada. Isto porque, além de inúmeros outros fatores, a hidrelétrica não foi projetada para atender ao princípio de usos múltiplos da água, sendo então, uma fonte de conflitos.

2.5 Normas legais e aspectos institucionais

Com relação à política ambiental no período de construção da usina de Tucuruí, considera-se que a política de meio ambiente evoluiu pouco. No entanto, deve-se destacar a instituição da Política Nacional de Meio Ambiente - PNMA (Lei 6.938/81), que foi considerada um marco para a institucionalização da política ambiental brasileira, constituindo-se num passo importante para a estruturação da atual legislação ambiental. O art. 9º da Lei nº 6.938/81, definiu os seguintes instrumentos para a gestão do meio ambiente:

I - o estabelecimento de padrões de qualidade ambiental; II - o zoneamento ambiental; III - a avaliação de impactos ambientais; IV - o licenciamento e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras; V - os incentivos à produção e instalação de equipamentos e a criação ou absorção de tecnologia, voltados para a melhoria da qualidade ambiental; VI - a criação de espaços territoriais especialmente protegidos pelo Poder Público federal, estadual e municipal, tais como áreas de proteção ambiental, de relevante interesse ecológico e reservas extrativistas; VII - o sistema nacional de informações sobre o meio ambiente; VIII - o sistema nacional de informações sobre o meio ambiente; IX - o Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental; X - as penalidades disciplinares ou compensatórias ao não cumprimento das medidas necessárias à preservação ou correção da degradação ambiental; XI - a instituição do Relatório de Qualidade do Meio Ambiente, a ser divulgado anualmente pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis - IBAMA; XII - a garantia da prestação de informações relativas ao Meio Ambiente, obrigando-se o Poder Público a produzi-las, quando inexistentes; XIII - o Cadastro Técnico Federal de atividades potencialmente poluidoras e/ou utilizadoras dos recursos ambientais; e XIV - instrumentos econômicos, como concessão florestal, servidão ambiental, seguro ambiental e outros.

Um dos instrumentos estabelecidos na Lei nº 6.938/81 foi a obrigatoriedade do licenciamento ambiental, pela exigência de Estudos Prévio de Impacto Ambiental em atividades e/ou empreendimentos efetiva ou potencialmente poluidores. No entanto, a regulamentação deste instrumento legal só ocorreu em 1986 com a edição da Resolução CONAMA nº 01, de 23 de janeiro de 1986, a qual estabeleceu em seu art. 2º que:

Dependerá de elaboração de estudo de impacto ambiental e respectivo relatório de impacto ambiental - RIMA, a serem submetidos à aprovação do órgão estadual competente, e do IBAMA em caráter supletivo, o licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente.

Desde então, a construção de hidrelétricas com porte superior a 10MW de geração de energia elétrica, assim como obras hidráulicas para exploração de recursos hídricos para

fins de saneamento ou de irrigação, abertura de canais para navegação, drenagem e irrigação, retificação de cursos d'água, abertura de barras e embocaduras, transposição de bacias, diques, além de outras atividades e/ou empreendimentos potencialmente poluidores, necessitam obrigatoriamente da realização de estudo prévio de impacto ambiental.

Como a implementação da usina hidrelétrica de Tucuruí ocorreu anteriormente ao estabelecimento da legislação ambiental brasileira, em termos de exigibilidade de licenciamento ambiental. Os estudos básicos de impacto ambiental e as medidas mitigadoras e compensatórias simplesmente não existiram durante a fase de projeto. Sendo assim, a construção da UHE Tucuruí gerou um passivo social e ambiental significativo na região, resultante de insuficiências legais, institucionais e regulatórias no período de construção.

Há que se destacar ainda, a inexistência na época de legislação ambiental que regulamentasse as formas de utilização dos recursos hídricos, e assim propiciasse a gestão das águas. No entanto, dispositivos legais pré-existent não foram levados em consideração durante a fase de planejamento da usina hidrelétrica, a exemplo do Código de Águas, Decreto Federal n.º 24.643, de 10 de julho de 1934. Este Código estabelece que os usos múltiplos da água para o aproveitamento hidrelétrico, não podem ser comprometimentos, assim como não pode comprometer a alimentação e necessidades das populações ribeirinhas, da salubridade pública, da navegação, da conservação e livre circulação do peixe, dentre outras.

A UHE Tucuruí quando começou a ser concebida não incluía um sistema de transposição do desnível d'água para o transporte aquaviário, e nem a construção de uma escada de peixes. Estava única e exclusivamente destinada ao aproveitamento da água para geração de energia elétrica. Tal conformação, também transgredia a determinação estabelecida no Código de Águas de 1934. Este código assegurava em seu texto legal que o barramento de um rio navegável não poderia ocorrer sem que as suas condições naturais fossem restabelecidas, inclusive com relação ao seu ecossistema aquático e sua navegabilidade (PINTO, 2002).

Sob um contexto de atualidade, este empreendimento estaria em desconformidade com a Lei Ambiental do Estado do Pará, Lei nº 5.887, de 09 de maio de 1995; capítulo V, art. 45, parágrafo V, a qual assegura que em planejamento e execução de projetos hidrelétricos

deverão ser priorizadas alternativas que minimizem a remoção e inundação de núcleos populacionais, reservas indígenas, remanescentes florestais nativos e associações vegetais relevantes. A construção da usina acarretou na interrupção da navegabilidade do rio, indicando também o descumprimento da referida lei, em seu capítulo V, art. 45, parágrafo II, ao determinar que barragens para aproveitamentos hidrelétricos devem assegurar a navegabilidade de cursos d'água potencialmente navegáveis.

Decorrente de grandes pressões de vários setores e de diferentes ordens, o Governo Federal determinou, em 1979, a inclusão do sistema de transposição da barragem de Tucuruí (Figura 9). Porém, o restabelecimento da navegabilidade do curso d'água ainda não foi propiciado.

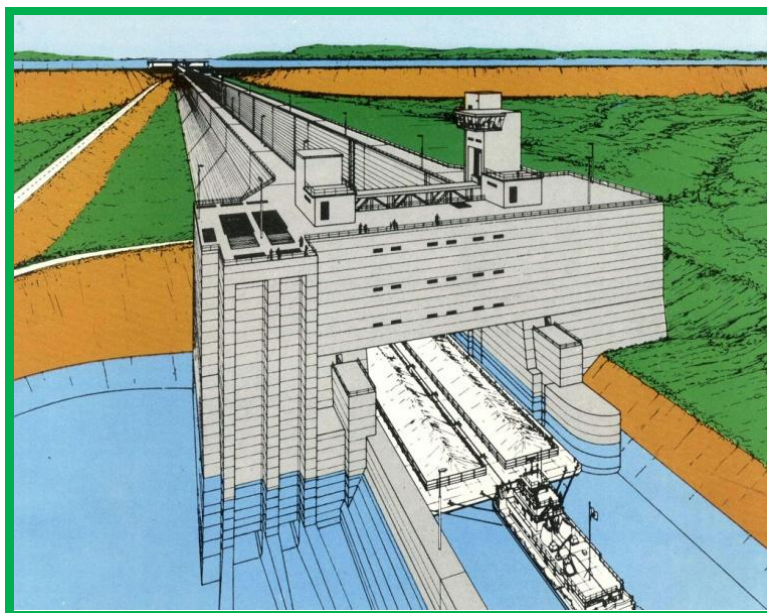


FIGURA 9 – Sistema de transposição de desnível d'água da UHE Tucuruí.

Fonte: DNIT, 2008.

As obras do sistema de transposição de desnível da hidrelétrica se arrastam desde 1981, quando foram iniciadas as obras da câmara 1. Em 1989 as obras civis das eclusas foram paralisadas por suspensão de recursos financeiros, e retomadas somente no ano de 2004. Em 2007, as obras foram novamente retomadas, sendo os recursos assegurados pelo Plano de Aceleração do Crescimento – PAC, do Governo Federal. A previsão de conclusão do sistema de transposição é dezembro de 2009 (DNIT, 2008).

A UHE Tucuruí foi construída em um período em que a legislação ambiental ainda se encontrava dispersa e inconclusa. Sendo inclusive, antecedente à legislação de regulamentação dos estudos de impacto ambiental, e dos procedimentos de licenciamento ambiental. Sendo assim, as tomadas de decisões eram realizadas efetivamente pelas partes diretamente interessadas e beneficiadas com os empreendimentos.

Os impactos socioambientais de magnitudes diversas ocasionados por hidrelétricas construídas no passado tiveram como respostas da pressão social a incorporação da variável ambiental, além de outros aspectos de planejamento, no processo de construção de novos empreendimentos potencial ou efetivamente causadores de degradação ambiental (VAINER, 2007).

Em face do exposto, e das implicações experimentadas nos diversos projetos executados sem observar as questões ambientais, e diante da crescente pressão social verificada pelas manifestações em defesa do meio ambiente, percebeu-se a necessidade de se incorporar instrumentos de mitigação dos impactos ambientais nos projetos de geração hidrelétrica. Este fator estimulou a formulação de políticas públicas específicas à promoção adequada da inserção da proteção do meio ambiente nos empreendimentos. Tal questão orientou as reformas institucionais e reorganizações administrativas, que possibilitaram o estabelecimento de incentivos econômicos para compensação de impactos ao meio ambiente.

A partir daí foram implementados sistemas de gestão e estabeleceram-se meios de participação da sociedade na tomada de decisões. Como um dos instrumentos econômicos para minimização de impactos ambientais decorrentes de empreendimentos hidrelétricos, o Congresso Nacional instituiu, por meio do artigo 20 da Constituição Federal de 1988, a Compensação Financeira a ser paga aos Estados e Municípios pela exploração dos potenciais hidráulicos.

Esta compensação, em função de suas características, pode ser entendida como um instrumento econômico de gestão ambiental. Isso porque seu recolhimento configura-se como um pagamento pelo uso do recurso natural, sendo a destinação dos montantes arrecadados enviados para os Estados e Municípios atingidos, com vistas a garantir recursos

para que se minimizem as externalidades negativas decorrentes da implantação e operação de usinas hidrelétricas (SILVA, 2007).

É assegurada, nos termos da lei, aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios, bem como a órgãos da administração direta da União, participação no resultado da exploração (...) de recursos hídricos para fins de geração de energia elétrica (...) ou compensação financeira por essa exploração (CF, art. 20, IX).

A arrecadação e a distribuição dos recursos financeiros da compensação financeira são reguladas pela Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL. Este percentual a ser pago pelas usinas hidrelétricas com potência instalada superior a 30MW é uma forma de ressarcimento pela inundação das áreas atingidas pelos reservatórios de acumulação, assim como é uma forma de pagamento pelo uso da água para geração de energia elétrica (ANEEL, 2007).

Neste contexto de obrigatoriedade, e como forma de compensação ambiental, o empreendedor deve também apoiar a criação de áreas protegidas, através da implantação e manutenção de unidade de conservação do grupo de Proteção Integral, conforme determina o Sistema Nacional de Unidade de Conservação da Natureza, instituído pela Lei nº 9.985, 18 de julho de 2000. Esta lei obriga o empreendedor a destinar para esta finalidade recursos não inferiores a meio por cento (0,05%) dos custos totais previstos para a implantação do empreendimento.

Se na primeira fase da construção da usina de Tucuruí, a legislação ambiental ainda era insuficiente e esparsa, atualmente pode-se afirmar que os dispositivos regulatórios e institucionais da política ambiental se encontram amadurecidos e fortalecidos. Tal aspecto refletiu na exigência dos estudos ambientais necessários para a segunda etapa do projeto de Tucuruí, que previa a ampliação da capacidade geradora de eletricidade.

A partir de então, ou mais especificamente no ano de 1997, a Eletronorte protocolou o processo de licenciamento ambiental da usina hidrelétrica de Tucuruí, na Secretaria de Estado de Meio Ambiente – SEMA/PA, a qual foi designada competente para a

emissão de licença ambiental, concedida em 1998 sob a denominação de Licença de Operação⁴.

No entanto, esta licença estava condicionada a programação de práticas compensatórias aos impactos socioambientais, as quais seriam financiadas pela empresa concessionária de energia, pelo investimento de parte de sua arrecadação pela geração de energia. No que se refere às condicionantes da Licença de Operação emitida pelo órgão ambiental do Estado do Pará, pode-se relacionar alguns programas ambientais que passaram a ser exigidos como forma de compensação ambiental aos impactos ocasionados pela atividade hidrelétrica na região. A lista dos programas abrange aspectos relacionados à recuperação de área degradada, limnologia e qualidade da água, educação ambiental, pesca e fiscalização, além da criação e devida destinação de compensação financeira em unidades de proteção ambiental.

Sendo assim, Oliveira e Rocha (2008), destacam que a idéia de mosaico de unidades de conservação de Tucuruí, criado no âmbito das medidas de compensação ambiental, tendo natureza de proteção diferenciadas, surgiu em virtude das normas legais que obrigavam a implantação e manutenção de espaços ricos em biodiversidade por empreendimentos de significativo impacto ambiental.

Para cumprir estas exigências foram criadas, no entorno do reservatório da usina hidrelétrica de Tucuruí, através da Lei nº 6.451, de 08 de abril de 2002, a Área de Proteção Ambiental - APA Lago de Tucuruí, com 568.667 ha; a Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Alcobça - RDS Alcobça, com 36.128 ha; e a Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Pucuruí-Ararão - RDS Pucuruí-Ararão, com 29.049 ha.

Este conjunto de unidades de conservação foi aprovado pela Assembléia Legislativa do Pará, sendo gerenciado por uma comissão coordenada pela SEMA/PA. Porém, decorridos sete anos da criação do mosaico de Tucuruí, ainda não foi formulado o Plano de

⁴ A Licença-Operação (LO) refere-se à autorização para a operação da atividade ou empreendimento, após a verificação do efetivo cumprimento do que consta das licenças anteriores, com as medidas de controle ambiental e condicionantes determinados para a operação (art. 8º, III, da Resolução CONAMA nº 237/97).

Manejo para as unidades de conservação do mosaico, os quais deveriam ter sido aprovados em no máximo cinco anos da criação destes espaços, conforme prevê a legislação federal⁵.

Inserida na área do mosaico de unidades de conservação do reservatório de Tucuruí, encontram-se também as zonas de preservação da vida silvestre (ZPVS) – Base 3 e Base 4, instituídas pela Eletronorte desde a formação do reservatório para serem utilizadas como áreas de soltura de espécies da fauna silvestre.

No que concerne aos impactos socioambientais ocasionados pela construção da usina de Tucuruí, destaca-se que não existe um programa ambiental da Eletronorte que atue na minimização dos conflitos em Tucuruí. As ações são insipientes e extremamente pontuais, e não são representativas diante da realidade local das comunidades do reservatório.

Os programas ambientais deveriam abranger os aspectos mais relevantes ao desenvolvimento socioeconômico, com vistas ao desenvolvimento sustentável. Tais programas teriam mais funcionalidade se fossem estruturados de maneira harmônica, fato que possibilitaria mais integração e efetividade. Além disso, permitiria a participação das comunidades e dos próprios usuários de recursos hídricos do reservatório de Tucuruí, no processo de tomada de decisão das ações a serem desenvolvidas pela empresa.

2.5.1 Política Nacional de Recursos Hídricos

A proteção do uso dos recursos naturais é evidenciada na Política Nacional de Meio Ambiente - PNMA, Lei nº. 6.938 de 31 de agosto de 1981, ao considerar como um de seus objetivos a busca pela racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar, através da preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental.

Também nestes termos a Política Nacional de Recursos Hídricos - PNRH, Lei nº. 9.433 de 8 de janeiro de 1997, visa assegurar a utilização racional do uso das águas, estabelecendo como um de seus fundamentos que a “gestão dos recursos hídricos deve sempre

⁵ Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza.

proporcionar os usos múltiplos das águas”, devendo estar de acordo com as noções de desenvolvimento sustentável. A Política Nacional de Recursos Hídricos foi editada com base nos seguintes fundamentos, incluídos em seu art.1º:

I - a água é um bem de domínio público; II - a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico; III - em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais; IV - a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas; V - a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos; VI - a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades.

Dessa forma, o princípio dos usos múltiplos da água foi fundamentado como uma das bases da Política Nacional de Recursos Hídricos, em que os diferentes setores usuários de recursos hídricos devem a ter igualdade de direito de acesso à água, exceto a utilização da água para abastecimento humano e a dessedentação de animais que em situações de escassez são usos considerados prioritários (ANA, 2008).

A gestão de recursos hídricos deve apresentar determinados aspectos que devem ser levados em consideração para sua efetivação como: a existência de dispositivos legais, de entidades públicas e privadas aparelhadas e competentes para exercer suas funções, instrumentos legais e econômicos que racionalizem o uso dos recursos hídricos, investimentos financeiros, domínio e utilização de instrumentos tecnológicos, além da participação da sociedade no processo decisório (VILAS BOAS, 2005).

A PNRH criou, também, instrumentos de gestão ambiental a serem utilizados na gestão integrada dos recursos hídricos, sendo eles: a) Planos de Recursos Hídricos; b) Enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água; c) Outorga dos direitos de uso de recursos hídricos; d) Cobrança pelo uso de recursos hídricos; e) Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos (ANA, 2008).

Esta lei de instituição da Política Nacional de Recursos Hídricos e de criação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos – SINGREH, regulamentou o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal de 1988, produzindo avanços e uma verdadeira transformação no mundo jurídico das águas brasileiras. Deu-se início ao processo de gestão descentralizada e estruturação do uso múltiplo da água, introduzindo princípios e definindo

instrumentos que, dentre outros direitos, garantem a igualdade de direito de uso aos diferentes usuários de água. Dessa forma, esta lei é considerada um marco na legislação ambiental de recursos hídricos, por ter um caráter inovador ao institucionalizar a gestão participativa não só entre os níveis estadual e federal, mas, também, em nível de base, tendo como unidade para a gestão das águas a bacia hidrográfica (BRAGA et al., 2006).

2.5.2 Gestão de Recursos Hídricos no Estado do Pará

No Pará, a Secretaria de Estado de Meio Ambiente (SEMA/PA) é responsável pela gestão de recursos hídricos, que tem como instrumento legal a Lei nº 6.381 de 25 de julho de 2001, que dispõem sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos (PERH) e instituiu o Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SEGRH-PA); e o Decreto nº 5.565, de 11 de outubro de 2002, que atribui a competência desta secretaria como órgão gestor de recursos hídricos no Estado, possuindo como fundamento a Constituição Estadual do Pará e a Lei Nacional de Recursos Hídricos (Lei nº 9.433/97).

De acordo com o art.1º da PERH, o planejamento e a gestão dos recursos hídricos no território do Estado do Pará deve ser: a) compatível com as exigências do desenvolvimento sustentável; b) assegurar os usos múltiplos das águas; c) descentralizar, contando com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades; d) considerar as interações do ciclo hidrológico entre as águas superficiais, subterrâneas e meteóricas; e e) considerar os aspectos econômicos, sociais e ambientais na utilização da água.

Os instrumentos para a gestão de recursos hídricos instituídos na política de recursos hídricos em âmbito estadual são os mesmo referenciados na política nacional, sendo incluído somente “a capacitação, desenvolvimento tecnológico e educação ambiental” como instrumento específico da Política Estadual de Recursos Hídricos (Lei nº 6.381/2001, art.4º, VII). Cabe destacar ainda que tanto a PNRH quanto a PERH atribuíram aos sistemas de gerenciamento de recursos hídricos (SINGREH e SEGRH-PA) a competência de arbitrar administrativamente sobre os conflitos por recursos hídricos e coordenar a gestão integrada de recursos hídricos. Dessa forma, a identificação de conflitos potenciais pelas múltiplas

utilizações da água são elementos importantes para facilitar o planejamento de recursos hídricos e a gestão integrada das águas de bacias hidrográficas.

2.6 Considerações finais

O homem tem se apropriado dos recursos naturais das mais diversas maneiras. Não têm sido diferente com os recursos hídricos, que ao longo do tempo tem demonstrado sua utilidade para os aproveitamentos humanos nos mais diversos setores, incluindo sua utilização para aproveitamento hidroenergético.

Em face dos estudos dirigidos ao aproveitamento hidrelétrico da região amazônica, surge a usina hidrelétrica de Tucuruí, marcada por um contexto político, econômico, social e ambiental questionável em relação aos benefícios à sociedade que sua construção deveria ocasionar, e os impactos ao meio ambiente decorrentes deste grande empreendimento. Os estudos concluíram pela viabilidade técnica da construção da usina hidrelétrica de Tucuruí, inserida na sub região hidrográfica do Tocantins, apresentando capacidade de conversão hidrelétrica extraordinária.

Na concepção política em que projeto de Tucuruí surgiu pregava-se a importância de sua construção para o desenvolvimento regional, onde o discurso do período militar visava o progresso nacional pela ocupação territorial da Amazônia. A estruturação das ações do Governo Federal na tentativa de integração da região amazônica às demais regiões do país, se sustentava na implantação dos grandes projetos, que tinham como base o suprimento de energia elétrica.

No entanto, os aspectos ambientais e principalmente a questão social, revelaram-se insatisfatórios diante das benfeitorias que estes projetos deveriam propiciar à região. No caso da construção da hidrelétrica de Tucuruí, estas implicações foram ocasionadas pela ausência de planejamento do remanejamento das populações atingidas, de maneira prévia à instalação da usina.

Em face dessas questões, impactos de diversas magnitudes no campo social, cultural, econômico, ambiental foram verificados na região de Tucuruí, gerando um passivo social e ambiental significativo. Verificou-se na região alterações socioeconômicas e ambientais, resultando em conflitos sob diversos aspectos, dentre estes os conflitos relacionados ao uso das águas. Perceberam-se, interferências em algumas outras formas de utilização dos recursos hídricos, pois além da geração de energia elétrica, um reservatório hidrelétrico deve ser projetado com vistas a proporcionar os usos múltiplos da água.

A legislação ambiental, apesar de já apresentar restrições quanto ao aproveitamento hidráulico para fins energéticos, não foi plenamente atendida, agravando o histórico de descumprimentos legais da empresa responsável pela hidrelétrica. Entretanto, não se pode negar a evolução ocorrida no trato da questão ambiental, identificada pelo próprio amadurecimento dos dispositivos formais e institucionais referentes à proteção ambiental. Percebe-se, então a evolução das políticas públicas e do aparato legal e organizacional, relacionado à legislação ambiental brasileira, especialmente com relação à gestão dos recursos hídricos.

Para Ramos (2001), os conflitos socioambientais em Tucuruí foram ocasionados principalmente após o início das obras da usina hidrelétrica, intensificadas pelo elevado fluxo migratório populacional em direção a região em busca de melhores condições de vida. Atribui-se a estes fatores, além dos aspectos de cunho estritamente econômico, já que o projeto, antes de tudo objetivava o lucro, ao fato de ser resultante de insuficiências legais, institucionais e regulatórias no período de construção da usina.

Sendo assim, o projeto da usina de Tucuruí configurou-se numa obra de engenharia implementada para atender exclusivamente aos interesses do setor elétrico, pois seu projeto inicial não contemplava o aproveitamento múltiplo dos recursos hídricos. Tampouco apresentou previamente estudos efetivos de remanejamento da população atingida, e nem planos e programas de mitigação dos impactos ambientais, como é exigido atualmente para a construção de hidrelétricas do porte da usina de Tucuruí.

CAPÍTULO III – CONFLITOS POR MÚLTIPLOS USOS DA ÁGUA E GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

3.1 Introdução

A regulação do uso dos recursos naturais é evidenciada tanto na Política Nacional de Meio Ambiente, Lei nº. 6.938 de 31 de agosto de 1981, quanto na Política Nacional de Recursos Hídricos - PNRH, Lei nº. 9.433 de 8 de janeiro de 1997, as quais asseguram que a água deve ser utilizada de maneira racional. A PNRH estabelece como um de seus fundamentos que a “gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar os usos múltiplos das águas”, devendo estar de acordo com as noções de desenvolvimento sustentável.

Dessa forma, os usos múltiplos da água foram fundamentados como um dos princípios da Política Nacional de Recursos Hídricos, onde os diversos setores usuários de recursos hídricos devem apresentar direitos igualitários de acesso à água, a exceção de utilizações em situações de escassez.

Os reservatórios hidrelétricos apresentam-se, na maioria das vezes, propícios a situações conflitantes envolvendo os recursos hídricos, especialmente quando são projetados sem a devida adoção de componentes sociais, econômicos e ambientais, e sem a concepção de uma abordagem integrada e participativa para a efetivação de reservatórios de múltiplos usos da água.

Para a gestão de conflitos em reservatórios hidrelétricos deve-se inicialmente realizar uma análise detalhada dos elementos que constituem estes tipos de conflitos. Desta forma, apresentam-se neste capítulo, os principais elementos de análise para busca de alternativas aos conflitos por múltiplos usos da água, em vistas de se investigar as medidas estruturais e/ou não-estruturais para a resolução dos conflitos.

Os conflitos identificados no reservatório de Tucuruí devem-se, essencialmente, ao comprometimento dos usos múltiplos da água, diante da necessidade de água para

operação da usina de geração de energia. Estes conflitos são decorrentes dos impactos ambientais e dos efeitos sociais da construção da hidrelétrica de Tucuruí. Em vista destes aspectos, este capítulo dedica-se, à definição de conflitos socioambientais, conflitos por múltiplos usos da água, e à apresentação dos aspectos relacionados aos mecanismos de gestão e resolução dos conflitos por recursos hídricos.

3.2 Socioambientalismo e conflitos em reservatórios hidrelétricos

Na antiguidade o homem utilizava-se da natureza aplicando técnicas rudimentares para a obtenção de alimentos, garantido sua sobrevivência pela coleta de alimentos e pela caça de animais silvestres. A partir da adoção da agricultura, e com o advento da metalurgia e o domínio de técnicas de produção pecuária, o homem passou a introduzir impactos negativos significativos sobre os recursos naturais, principalmente após a revolução industrial.

Desde então, crescentemente intervenções antrópicas foram realizadas com efeitos significativos sobre o meio ambiente. Decorrente de toda essa mudança nas bases tecnológicas e no próprio crescimento populacional, e conseqüente demanda por recursos naturais, a humanidade enfrenta atualmente uma série de problemas ambientais.

Com o agravamento destas questões, no início dos anos 60, os debates ambientais passaram a ter um avanço significativo, fato que possibilitou o desenvolvimento do Direito Internacional do Meio Ambiente culminando na realização, em 1972, da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano em Estocolmo. Este evento marcou a consolidação na comunidade internacional da consciência ambiental, introduzindo na agenda internacional o fator meio ambiente como elemento importante ao desenvolvimento socioeconômico.

Em âmbito nacional, a concepção de socioambientalismo, começou a estruturar-se e se consolidar a partir da segunda metade da década de 1980. Este conceito surge a partir da redemocratização do país, com o fim do período do regime militar, e se define a partir da promulgação da Constituição Federal de 1988, “que passou a dar sólido arcabouço jurídico ao

socioambientalismo” (SANTILLI, 2005, p. 41). O fortalecimento das definições ambientalistas, especialmente nos textos das normas legais, foi também bastante influenciado pelos resultados alcançados na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, no Rio de Janeiro em 1992.

A partir de então, a sociedade civil passou a ter um espaço relevante nos processos de articulações políticas, resultando em alianças políticas entre os movimentos sociais e o movimento ambientalista. Identifica-se este fato pelo crescimento das manifestações sociais realizadas por entidades ambientalistas que adotam a qualidade de vida como uma de suas principais bandeiras contra a degradação ambiental, e são justificadas pela intervenção insustentável dos homens sobre os recursos naturais, que acarretam uma relação desarmônica e preocupante (BURSZTYN, 2001).

O crescimento do movimento ambientalista, e suas manifestações sociais, permitiu o despertar da percepção social em relação a necessidade de preservação dos recursos naturais do planeta. Exemplos dessas reivindicações têm sido realizados por grupos e movimentos sociais de defesa às populações atingidas por impactos socioambientais negativos da construção de usinas hidrelétricas.

O histórico processo de democratização e a ascensão do movimento ambientalista, aliado a pressão da sociedade civil, e as reivindicações das populações atingidas por empreendimentos hidrelétricos conduziram o setor elétrico à incorporar a dimensão ambiental às suas pautas de discussão para implantação de novos empreendimentos.

Estas lutas propiciaram uma ampla discussão nos diversos níveis sociais, incluindo instituições científicas, acadêmicas, sociedade civil organizada e o próprio Estado, induzindo mudanças ao longo do tempo, nos modelos de decisão de construção de empreendimentos com potencial de significativa degradação ambiental. Para a construção de usinas hidrelétricas as decisões do setor elétrico passaram obrigatoriamente a incorporar as questões sociais e ambientais em seu processo de análise de viabilidade (VAINER, 2007).

A comprovação de viabilidade deve atestar que o empreendimento é exequível sob os pontos de vista técnico, econômico, financeiro, e inclusive sob a ótica dos impactos

ambientais e dos conflitos decorrentes. Sendo assim, “o novo paradigma de desenvolvimento preconizado pelo socioambientalismo deve promover e valorizar a diversidade cultural e a consolidação do processo democrático no país, com ampla participação social” (SANTILLI, 2005, p. 34).

Paralelamente, uma série de normas, instrumentos jurídicos e legislações passaram a ser elaborados, tendo na promulgação da Constituição Federal de 1988 um marco significativo no avanço e na consolidação do quadro institucional e técnico operacional ao setor elétrico implicando, inclusive, em interferências na operação e manutenção de empreendimentos já em atividade (VAINER, 2007).

Surge ainda neste contexto a abordagem de desenvolvimento sustentável para otimização do uso dos recursos naturais e do bem-estar econômico, intimamente ligados à preservação e conservação do meio ambiente, e assim a necessidade da elaboração de estudos de impacto ambiental. Em vistas da gestão ambiental, instituíram-se normas e mecanismos para proteção, regulação e conservação dos recursos naturais. Dentro dos mecanismos, inserem-se os procedimentos de licenciamento ambiental, o qual é de grande importância para a administração racional de atividades econômicas e sociais que utilizam recursos ambientais.

Os instrumentos de análise ambiental são previstos na Constituição Federal de 1988 (art. 225, 1º, IV), devendo ser elaborados com recursos do empreendedor, e submetidos à análise técnica do órgão ambiental competente para avaliação dos impactos ambientais, assim como à consulta pública da sociedade civil e dos cidadãos diretamente afetados. Várias definições podem ser encontradas sobre o termo impacto ambiental na literatura. No entanto, destaca-se a definição constante na Resolução CONAMA nº 01/1986 (art.1º), a qual conceitua impacto ambiental como:

Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população; II - as atividades sociais e econômicas; III - à biota; IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; V - a qualidade dos recursos ambientais.

No âmbito de empreendimento degradadores e potencialmente poluidores do meio ambiente, pode-se destacar as explorações humanas de desníveis naturais de rios e cursos

d'água para o aproveitamento da força hidráulica em suas atividades. Estes aproveitamentos hídricos, na maioria das vezes, exigem construções de barragens que provocam a interrupção do curso natural dos corpos d'água, e causam grandes impactos e conflitos socioambientais decorrentes do alagamento de extensos trechos de segmentos florestais e inúmeros efeitos negativos para a região de influência do empreendimento.

A construção de usinas hidrelétricas, e conseqüente formação de reservatórios de acumulação, ocasionam, também, o deslocamento compulsório e a expropriação de milhares de famílias do entorno das áreas atingidas. Somam-se ainda o contingente populacional atraído para a região em busca de oportunidades de emprego nas obras de construção da hidrelétrica, implicando em efeitos adversos, impactos ambientais e conflitos sociais de magnitudes diversas, especialmente no caso concreto do grande projeto de construção da usina de Tucuruí (MAGALHÃES, 2007; ROCHA, 2008).

Como conseqüências dos impactos ambientais surgem os conflitos socioambientais, identificados pelas relações conflitantes entre os atores sociais envolvidos na utilização dos recursos naturais. No caso de reservatórios hidrelétricos surgem ainda divergências nas formas de utilização dos recursos hídricos, sendo possível identificar conflitos pelo uso da água, os quais se relacionam às formas de apropriação e uso dos recursos hídricos da região (QUEIRÓS, 2007).

Para fundamentar o estudo dos conflitos por múltiplos usos da água, objeto deste trabalho, apresenta-se brevemente as reflexões e conceitos fundamentais sobre conflitos, os quais servirão de base teórica à análise dos conflitos em reservatórios hidrelétricos.

3.3 Definições de conflitos

A palavra conflito origina-se do latim *conflictu* e significa colisão, choque, desavença, embate. A constituição do ser humano reveste-se de uma natureza complexa e multidimensional pela confluência de inúmeros fatores em interação (biológico, psicológico, econômico, social, religioso e cultural), sendo produto e produtor de pensamentos racionais

que o diferenciam e o caracterizam em sua singularidade, e propiciam que os acontecimentos sejam vivenciados ou percebidos de forma única (LITTLE, 2001).

Os conflitos podem ser encontrados em todas as esferas humanas, sendo considerados inevitáveis na vida cotidiana. Tais acontecimentos e percepções, de maneira geral, resultam em visões de mundo e maneiras de ser e agir diferentes, que podem gerar discórdias e conflitos. Os conflitos são, portanto, comuns à própria natureza humana, sendo que fatores culturais, econômicos, políticos e até mesmo ambientais podem ocasionar ou acirrar situações conflitantes entre determinados grupos sociais (ibid).

Nandalal e Simonovic (2003) entendem que um conflito é um desentendimento natural resultante de atitudes, opiniões, valores, ou necessidades de diferentes indivíduos ou grupos dentro de uma sociedade. Os conflitos são divergências naturais, decorrente de convívios de pessoas ou de grupos que diferem em atitudes, crenças, valores ou necessidades, e podem ser conceituados como formas de enfrentamentos sociais, onde as dimensões, os níveis e a intensidade dos conflitos variam consideravelmente (WOLF, 1998).

Nesse sentido, os conflitos envolvem interesses diversos que variam da esfera individual ao coletivo, a partir de uma mesma situação, onde os atores sociais não necessariamente estão agrupados em categorias com interesses e valores também coletivos. Nesse aspecto, Barbanti Junior (2002), entende que mesmo uma teoria de processo político, pode não ser suficiente para explicar o conjunto de elementos presentes em conflitos, pois não envolvem as questões psicológicas dos indivíduos.

Moraes Filho (1983 apud NASCIMENTO, 2001, p. 94) afirma que a melhor noção de conflito sustenta-se no pensamento do alemão George Simmel, ao concordar que os conflitos podem ser vistos com certa positividade, pois são formas de interação social que, de certa forma, possibilitam a obtenção da unidade, mesmo que haja a “aniquilação de uma das partes”. Nessa visão, Theodoro et al (2005, p. 53), afirmam que “o confronto é normal e não patológico, ao reunir o embate entre os atores, sendo um elemento vital para a renovação das relações humanas e unidades das sociedades”. Sendo assim, conflito pode ser saudável quando controlado eficazmente, pois pode conduzir ao crescimento e à inovação de maneiras novas de pensar e opções adicionais ao gerenciamento dos recursos naturais.

Emile Durkeim, um dos pais da Sociologia, entende que os conflitos se apresentam por três motivos: i) como tensões normativas ocorridas com o advento da sociedade moderna; ii) como confronto de interesses entre grupos sociais pela apropriação das riquezas produzidas, pelo reconhecimento social e pela detenção do poder; e iii) por comportamento social dos atores sem objetivos definidos, os quais reagem desorganizadamente e protestam em torno de algo que não se compreende (ERNANDORENA, 2003).

As disputas ou desentendimentos externos aos indivíduos originados pelas relações de uso ou exploração dos recursos naturais pela sociedade são identificados como conflitos ambientais. Estas competições são agravadas com o crescimento da degradação, poluição e contaminação, em virtude da demanda pelo bem ambiental.

Em decorrência da crise do modelo de desenvolvimento, a percepção dos conflitos em torno de recursos naturais têm se ampliado cada vez mais; pois ganharam relevância pela mudança de valores sociais “advindos da crise de paradigmas que ocorre em meio à sociedade moderna” (THEODORO et al, 2005, p. 57). Esta mudança acarretou em uma maior conscientização da sociedade diante dos problemas da degradação ambiental sobre o meio ambiente, fato que serviu como pilar para as bases do desenvolvimento sustentável e para a formulação da legislação ambiental brasileira.

A partir do advento do conceito de desenvolvimento sustentável, elevação da percepção social de impactos ambientais frente às limitadas demandas de recursos naturais, a identificação de situações conflitantes passou a ser mais registrada, confrontando com aquele conceito de sustentabilidade, que busca uma harmonização entre economia, meio ambiente e sociedade.

3.3.1 Conflitos socioambientais

Genericamente os conflitos socioambientais podem ser definidos como formas de conflitos sociais que objetivam o controle dos recursos naturais e o uso do meio ambiente

comum, através de disputas e lutas por causa de interesses distintos. Os conflitos socioambientais são inerentes à formação do modelo atual da sociedade, e normalmente abrangem “coletividades em torno de bens difusos”, em que suas respectivas legislações ainda são insipientes, como é caso das questões ambientais (THEODORO et al, 2005, p. 54).

A maior parte dos conflitos ambientais surge da convergência de dois fatores: “a crescente escassez dos recursos naturais, frente às demandas do homem e a ocorrência da conscientização da necessidade de preservação e conservação ambiental” (CARVALHO, 2005, p. 28). Del Prette (2000) afirma que a conceituação da extensão do termo conflito social para socioambiental, tende a focalizar a atenção sobre o uso inadequado do recurso natural em detrimento dos enfrentamentos na sociedade.

Os conflitos ambientais podem ser classificados em dois principais grupos, os conflitos relacionados a problemas globais ou regionais, entendidos como problemas conflitantes de proteção de florestas, de espécies em extinção, recursos hídricos, poluição do solo e ar, entre outros; e os conflitos relacionados a problemas localizados, que são aqueles que interferem direta e localmente nas partes envolvidas nas disputas.

Nandalal e Simonovic (2003) entendem que o tipo e a severidade do conflito entre os vários estágios envolvidos variam dependendo da região, assim como as dimensões, os níveis e a intensidade dos conflitos que podem se alterar consideravelmente. A intensidade de conflitos pelo uso da água pode variar desde pequenos desentendimentos até sérias tensões, ocasionando grandes disputas, e mesmo o conflito armado (MOSTERT, 2003). Dessa forma, a água pode ser uma causa do conflito, ou até mesmo um alvo ou ferramenta militar de Estados ou Nações, instrumentos políticos, ou mesmo podem propiciar situações de terrorismo, de violência e/ou de coerção por organismos contrários ao Poder Público (GLEICK, 2008).

Gavião (2006) entende que os conflitos socioambientais classificam-se em três principais causas, sendo a primeira decorrente do controle sobre os recursos naturais; a segunda ocasionada pelos impactos ambientais e sociais gerados pela ação humana e natural, e a terceira conseqüente do uso dos conhecimentos ambientais. Para o caso específico dos conflitos verificados em regiões de empreendimentos hidrelétricos a segunda categoria de

conflitos ambientais é identificada, já que fundamentalmente são ocasionados pelos impactos gerados pela interferência humana.

3.3.2 Conflitos por usos múltiplos da água.

A água é um recurso ambiental indispensável ao desempenho de funções variadas como abastecimento doméstico e industrial, irrigação agrícola, geração de energia, navegação, diluição de efluentes urbanos (domésticos e industriais), atividades de lazer e recreação, além da própria preservação da vida, por exercer funções vitais nos seres vivos e regular a existência da vida na Terra.

Dentre os recursos ambientais a água apresenta situações bastante peculiares, possuindo aplicações e usos que vão desde a mais elementar (consumo humano e animal) até como matéria-prima ou insumo produtivo. Todas estas múltiplas utilizações da água propiciam o enquadramento deste recurso natural dentro de um fundamento legal, estabelecido na Política Nacional de Recursos Hídricos, Lei nº. 9.433/97, art. 1º IX, em que a “gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas”.

Pompeu (2006) atribui a palavra água quando se faz referência ao bem natural, descomprometido com qualquer uso ou utilização, e a expressão recursos hídricos quando a água é utilizada para um determinado fim econômico.

Os recursos hídricos podem ser de usos *consuntivos*, onde há perda entre o que é derivado e o que retorna ao curso natural; e *não-consuntivos*, que são aqueles que não implicam em retirar a água das coleções hídricas. Os principais usos consuntivos da água são: abastecimento doméstico, abastecimento industrial, irrigação e dessedentação de animais; e os usos não-consuntivos são: recreação, harmonia paisagística, geração de energia elétrica, conservação da flora e da fauna, navegação, pesca, diluição, assimilação e afastamento de despejos (MOTA, 1995).

Essencialmente os conflitos por múltiplos usos da água se concentram em três esferas: qualidade da água, aspectos quantitativos e problemas relacionados aos ecossistemas naturais (NANDALAL; SIMONOVIC, 2003). Na visão de Wolf (1998), as fontes mais comuns de conflitos pelo uso da água envolvem a quantidade da água, a qualidade da água, a gestão de usos múltiplos da água, as divisões políticas e questões geopolíticas. Para Lanna (2002), os conflitos por múltiplos usos da água se relacionam aos conflitos que ocorrem em recursos hídricos em que determinadas utilizações da água ocasionam prejuízos a outras formas de uso.

Conflitos de diversas naturezas envolvendo o uso da água, em várias regiões do mundo, vêm ocorrendo ao longo da história (GLEICK, 2008). As crescentes disputas envolvendo os recursos hídricos são evidenciadas pelo registro de inúmeros conflitos. Casos como a discórdia entre judeus e árabes, no Oriente Médio, por fontes de água potável, encontram-se entre os mais graves do planeta (TALMAS, 2003).

Para Libiszewski (1995), a água em conflitos internacionais pode agir como um instrumento, onde os recursos hídricos são utilizados com o intuito de prejudicar a utilização da água em uma bacia subsequente, por exemplo. Ou ainda a água pode funcionar como um canalizador de conflitos, principalmente em países com históricas disputas internacionais. Outra questão que também pode ser desencadeante de conflitos pela utilização da água, é que esta também representa um papel importante na identidade cultural ou na opinião religiosa de muitas comunidades (MOSTERT, 2003).

No Brasil, entre os maiores casos de conflitos pelos usos dos recursos hídricos está a transposição das águas da bacia do Rio São Francisco, onde a alta demanda por água para a agricultura, a manutenção dos aproveitamentos hidrelétricos, além das demandas de águas por outros setores usuários, têm ocasionado conflitos quanto à disponibilidade de água (SETTI et al, 2001). Registram-se, também, conflitos entre usuários de água nos Estados do Ceará, Rio Grande do Norte e Paraíba. Na região Sudeste os mais graves conflitos de usos da água do Brasil são identificados e agravados principalmente pela grande demanda hídrica nos centros urbanos e industriais. No Rio Grande do Sul, os principais conflitos relacionam-se às retiradas de água para irrigação, caracterizando um conflito entre os próprios produtores rurais, e entre estes e o abastecimento público de água.

A existência de conflitos pelo uso da água, de acordo com os estudos da região da região hidrográfica do Tocantins-Araguaia, aponta a ocorrência de conflitos hídricos pontuais na bacia, não relatando especificamente os casos, mas afirmando a carência de informações do tema na área de Tucuruí (MMA, 2005), apresentando conflitos de uso por irrigação, geração de energia, saneamento básico e transportes (MMA, 2006).

A Comissão Pastoral da Terra – CPT (2004) entende por conflitos as ações de resistência e enfrentamento que acontecem em diferentes contextos sociais, envolvendo a luta pela terra, água, direitos e pelos meios de trabalho e produção. A definição da CPT para conflitos pelo uso da água relaciona-se as ações de resistência, em geral coletivas, para garantir o uso e a preservação das águas e de luta contra a construção de barragens, contra a apropriação particular dos recursos hídricos e contra a cobrança pelo uso da água no campo, especialmente quando envolvem ribeirinhos, atingidos por barragens e pescadores.

Desde 1985, a CPT registra conflitos pela terra no Brasil, e partir de 2002 passou também a registrar os conflitos pela água, especialmente no meio rural (CPT, 2004). A tabela 2 demonstra a evolução de conflitos pelo uso da água registrados pela CPT no território brasileiro entre os anos de 2002 e 2009. O aumento do número dos registros se dá pela atenção dos agentes nesse tipo de conflito, e também pelo aumento real do número de casos

TABELA 2: Registro do número de conflitos pela água e de famílias atingidas.

Ano	N.º de Conflitos	Famílias Atingidas
2002	8	1.227
2003	20	9.601
2004	60	21.949
2005	71	32.463
2006	45	13.072
2007	87	32.747
2008	46	27.156
2009	45	40.335

Fonte: Adaptado de CPT (2009)

Os gráficos 1 e 2 ilustram a evolução do número de conflitos pelo uso da água registrados pela Comissão Pastoral da Terra, demonstrando o crescimento do número de registros de conflitos, e do número de famílias atingidas por estes conflitos ao longo do tempo.

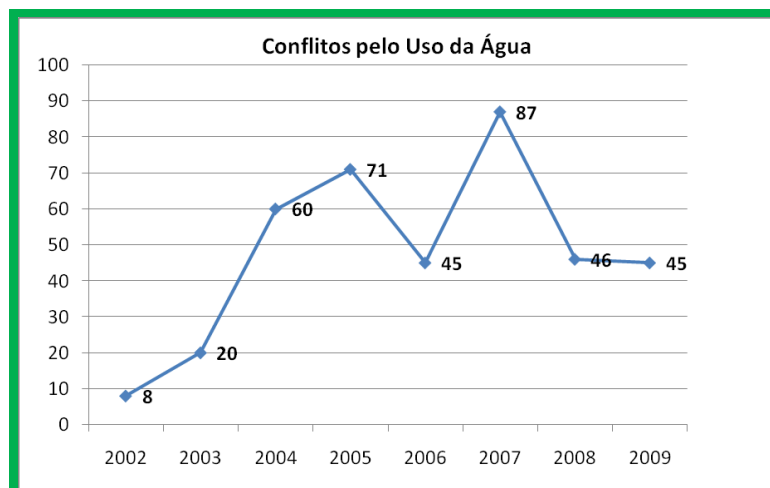


GRÁFICO 1 – Registro de conflitos pelo uso da água entre 2002 e 2009.

Fonte: Adaptado de CPT, 2009.

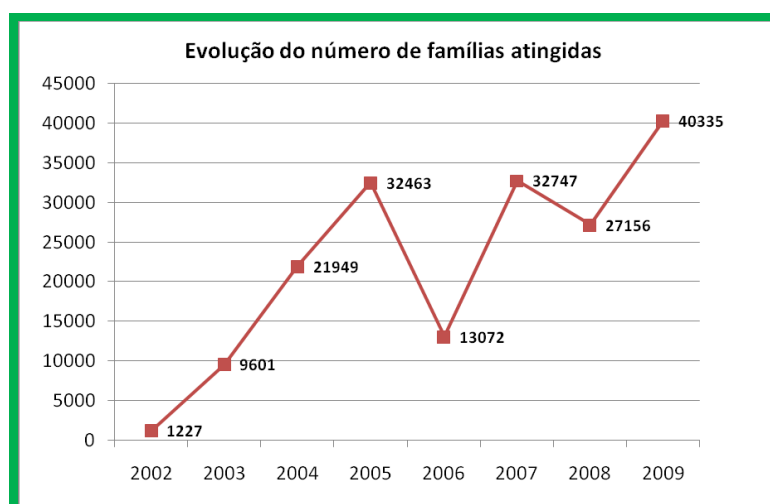


GRÁFICO 2 – Evolução do número de famílias atingidas por conflitos pelo uso da água entre 2002 e 2009.

Fonte: Adaptado de CPT, 2009.

A CPT (2009) apresenta dados da evolução do número de conflitos e do número de famílias atingidas, mas não descreve o motivo nos índices registrados em 2006 e 2008. Acredita-se que a queda no registro da quantidade de famílias atingidas nestes anos foram menores devido ao menor número de conflitos pelo uso da água registrados pela instituição (CPT), e não que a ocorrência de conflitos tenha sido de fato menor.

A Comissão Pastoral da Terra (2009) afirma que os conflitos pelo uso da água registrados no ano de 2007 e que se relacionam às barragens e açudes somaram 38% do total

de casos, 54% relacionaram-se às formas de uso e preservação e o restante às questões de apropriação particular (gráfico 3). Dessa forma, identifica-se que a construção de barragens e reservatórios para usinas hidrelétricas foi a segunda maior causa de conflitos pelo uso da água registrada pelo estudo da CPT no Brasil.

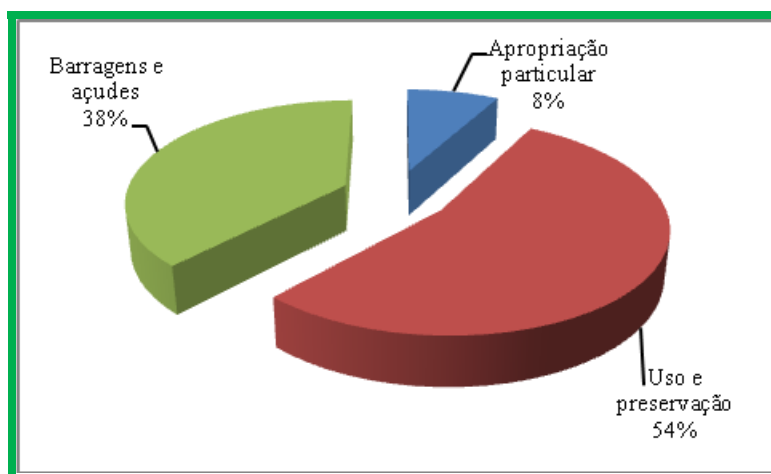


GRÁFICO 3 – Conflitos pelo uso da água no Brasil no ano de 2007.

Fonte: Adaptado de CPT, 2009.

O conflito pelo uso da água ocorre devido o desequilíbrio entre oferta e demanda, resultando em disputas que exigem esforços da sociedade para o gerenciamento dos recursos hídricos. Podem ser definidos como problemas que determinada atividade pode ocasionar a outros usos, chegando, algumas vezes, a torná-los impossíveis, não só pela escassez quantitativa, mas também pela escassez qualitativa de água (MOTA, 1995). Para Lanna (2002), este tipo de conflito ocorre quando determinado recurso d'água não atende às múltiplas finalidades, em virtude de interesses conflitantes entre pelo menos dois setores usuários de água.

Getirana (2005, p. 15), com relação aos conflitos pelo uso da água, defende que a competição pelos recursos hídricos nem sempre é, de fato, uma situação de conflito entre usuários de água, pois devido ao construto social existente entre atores, muitos dos conflitos potenciais não se transformarão em conflitos reais:

A ocorrência de comprometimento de um determinado uso do recurso hídrico por outro uso distinto não implica, necessariamente, conflito entre usuários. Tais situações podem caracterizar-se pelo fato de que uma forma de uso pode comprometer outra sem que haja disputa explícita entre os componentes

beneficiários. Estas são definidas como conflitos potenciais e existem em grande número nas bacias em decorrência do uso desordenado dos recursos hídricos.

De acordo com Nascimento (2001, p. 94) “todo conflito tem um conjunto de elementos que o caracterizam e regem sua evolução e intensidade”, sendo os principais: natureza, atores sociais diversos, campo específico, objeto em disputa, lógica ou dinâmica de evolução, mediadores e tipologia. A partir dessas definições os conflitos nesse estudo serão denominados de conflitos por múltiplos usos da água, pois se relacionam aos conflitos que ocorrem em recursos hídricos com comprometimento de determinados usos da água em detrimento de outros.

3.4 Gestão Integrada de Recursos Hídricos

A adequada gestão dos recursos hídricos figura-se como uma questão fundamental para o alcance da sustentabilidade ambiental, principalmente porque se deve levar em conta a importância da água (SETTI et al., 2001). Destaca-se, nesse sentido, a necessidade da mudança do paradigma do modo como o gerenciamento de recursos hídricos no mundo inteiro tem sido tratado, em vista da necessidade de racionalização do uso da água, diante de sua disponibilidade limitada. Sendo assim, deve-se reconhecer o direito de acesso a água e a importância da busca de soluções aos conflitos por múltiplos usos da água (GLEICK, 2000; 2007).

Com a elevação do nível de percepção social em relação aos problemas ambientais e também dos conflitos por múltiplos usos das águas, cresce também a busca por eficientes processos de gestão e gerenciamento de recursos hídricos e de sistemas computacionais de auxílio ao processo decisório. Para Lanna (2004, p. 727), “uma forma eficiente de evitar e administrar estes conflitos é a gestão integrada do uso, controle e conservação dos recursos hídricos”, decorrendo na observação de fatores e aspectos como os objetivos, usos das águas e suas alternativas.

A gestão de águas caracteriza-se por ser um exercício analítico e criativo destinado à formulação de princípios e diretrizes à elaboração de documentos orientadores e

normativos, objetivando a estruturação de sistemas gerenciais e decisórios em recursos hídricos (TUCCI, 2004).

O gerenciamento de águas envolve um “conjunto de ações governamentais destinadas à regular o uso, o controle e a proteção das águas, e a avaliar a conformidade da situação corrente com os princípios doutrinários estabelecidos pela política dos recursos hídricos” (LANNA, 2004, p. 744).

Souza Filho e Gouveia (2003), sob a forma de uma definição generalizada, entendem que o planejamento de recursos hídricos é um processo que consiste em preparar um conjunto de decisões tendo em vista agir, posteriormente, para atingir determinados objetivos. Este planejamento de recursos hídricos configura-se num procedimento complexo, pois deve abordar de maneira integrada as dimensões sociais, ambientais e econômicas para o desenvolvimento regional e local, ele deve conduzir soluções compatíveis de usos das águas pelos diversos usuários em uma bacia hidrográfica (LANNA, 2004). Estes planejamentos geralmente são materializados em planos setoriais, planos de bacia, planos estaduais e ainda planos nacionais, que são importantes para a definição das ações e metas a serem alcançadas, na questão da sustentabilidade hídrica e ambiental.

Porém antes de se iniciar o processo de planejamento e gestão de recursos hídricos, faz-se necessário obter conhecimentos prévios da bacia hidrográfica, como diversas informações e características dos meios físico, biótico e antrópico. Através do levantamento destas informações, as ações de gerenciamento podem ser estabelecidas na área de influência, para a composição dos planos de recursos hídricos.

Lanna (2004) destaca alguns destes elementos para o planejamento de recursos hídricos, como por exemplo: identificação de problemas e de usos de recursos hídricos; quantificação de usos específicos de água; estimativa de demandas e disponibilidades hídricas e ambientais atuais e futuras; confronto entre as demandas e disponibilidades, sob aspectos quantitativos e qualitativos, e espaciais e temporais. É importante também a realização de inventário biofísico da bacia hidrográfica, diagnóstico socioambiental, avaliação da qualidade ambiental, estimativas de usos futuros, identificação de usos conflitantes, identificação de

instrumentos legais e dispositivos normativos para a gestão de recursos hídricos, identificação dos mecanismos reguladores de recurso hídricos na bacia, entre outros.

Dentre esta lista de aspectos a serem abordados em planejamentos estratégicos, também devem ser identificados os usos da água, assim como os conflitos socioambientais gerados pelos diversos usuários de recursos hídricos.

3.4.1 Tratamento de Conflitos

A Política Nacional de Recursos Hídricos, Lei nº. 9.433/97, foi instituída visando assegurar a racionalização do uso da água, definindo em alguns de seus fundamentos que a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas, ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e da sociedade civil.

Porém, para que o princípio dos usos múltiplos seja estabelecido faz-se necessário a constituição de um sistema de gestão de recursos hídricos, o qual poderá facilitar a administração de situações conflitantes nas bacias hidrográficas. Este sistema de gestão integrada dos recursos hídricos propiciará o estabelecimento da distribuição harmônica da água entre os vários usuários, gerenciando a oferta de água na bacia em face das demandas deste recurso.

Diferentes métodos podem funcionar como tratamento de conflitos. Basicamente estes procedimentos envolvem a negociação, a mediação, a conciliação e a criação de consensos entre os diversos usuários de recursos hídricos (CAP-NET, 2008).

A gestão de conflitos assume uma posição proativa, atuando na prevenção de conflitos pelo fomento de instrumentos de comunicação e colaboração entre os diversos interesses, buscando as causas dos conflitos, e fazendo uso de ferramentas de planejamento participativo para a realização de tarefas complexas. A resolução de conflitos, por sua vez, se

enquadrada numa abordagem mais convencional que envolve a utilização de técnicas quando os conflitos já estão estabelecidos.

Estas abordagens podem ser consideradas como ferramentas importantes para a gestão integrada dos recursos hídricos (CAP-NET, 2008). Em contrapartida, Del Prette (2000, p. 48) acredita que “um sistema de gestão de recursos hídricos pode, em tese, fazer a mediação entre as diversas disputas sociais em torno do uso da água”, mas não pode dar conta de problemas sociais mais profundos que envolvem origens e causas mais amplas.

De toda forma, acredita-se que a condução de estudos dos conflitos por múltiplos usos da água são importantes, pois possibilitam a aquisição de informações para a gestão dos recursos hídricos, com vistas a atender aos princípios da sustentabilidade do meio ambiente e racionalização do uso da água, cada vez mais imprescindível para a sociedade atual.

3.4.2 Análise de conflitos por múltiplos usos da água

A compreensão do conflito é primordial para que o processo de resolução seja eficaz, atingindo resultados que possam satisfazer positivamente as necessidades dos atores sociais envolvidos nos embates (NANDALAL; SIMONOVIC, 2003). Diversos aspectos podem estar presentes nas situações de divergências em torno do meio natural, os quais permitem caracterizar os tipos e o dinamismo de conflitos, como posturas ideológicas, culturais, políticas, sociais, econômicas, religiosas, psíquicas, ambientais entre outras.

Para Damázio, Malta e Magalhães (2000), os conflitos podem apresentar alguns componentes, como decisores, opções, estratégias, estágios e estados ou cenários. Os *decisores* abrangem os grupos de pessoas potencialmente beneficiadas ou prejudicadas pelas possíveis soluções do conflito. As *opções* são as ações que um determinado decisor pode ou não tomar. As *estratégias* relacionam-se às decisões do decisor. Os *estágios* são as situações em que se encontram as decisões no conflito. E os *estados* ou *cenários* são o conjunto de estratégias selecionadas por cada decisor.

O Conservation Technology Information Center - CTIC (2001) define alguns dos “ingredientes dos conflitos” como: necessidades, percepções, poder, valores e sentimentos e emoções. As *necessidades* dizem respeito ao bem-estar dos indivíduos, ou grupos de indivíduos, em relação aos seus desejos e ambições. As *percepções* são relacionadas às formas como os diferentes grupos envolvidos (ou atores sociais), visualizam os conflitos em termos de severidade, causas e conseqüências. O *poder* está relacionado à forma como os atores sociais são influenciados pelo poder público durante as negociações dos conflitos. Os *valores* são as normas, crenças, princípios ou padrões sociais de determinado indivíduo, classe ou sociedade. Os *sentimentos e emoções* relacionam-se aos julgamentos dos indivíduos em relação aos conflitos, sendo estes muitas vezes classificados em prós e contras.

Estes conflitos giram em torno de objetivos e/ou objetos de disputa, que também precisam ser identificados para a delimitação das características dos conflitos. Presentes nos relacionamentos conflitantes estão também os mediadores ou observadores, em níveis variados de atuação. Sendo assim, conforme as peculiaridades intrínsecas a cada conflito, a natureza destes, os níveis de evolução e dinamismos dos processos de evolução, o contexto histórico, a duração, dentre outras, cada caso analisado pode apresentar conflitos distintos, com comportamentos próprios, que podem integrar uma tipologia específica (NASCIMENTO, 2001).

Segundo Pinheiro, Campos e Studart (2003) podem também ser analisados nos conflitos: duração, partes envolvidas, área de abrangência, objeto, descrição, instância, instrumento legal referenciado, impacto ambiental e instituições envolvidas na mediação.

Para Mostert (2003) a análise dos conflitos deve considerar as particularidades dos conflitos na região, como o histórico de ocupação e dominação política, social e econômica do território, assim como peculiaridades ambientais e a forma de utilização dos recursos hídricos na região, além dos atores envolvidos que podem ser indivíduos, grupos, organizações e Estados. A análise dos conflitos em recursos hídricos deve considerar elementos como: as condições naturais das bacias ou dos cursos d’água, no qual os conflitos se dão e os usos da água na bacia e sua relação com o desenvolvimento socioeconômico.

Conforme Cap-Net (2008), para uma situação de conflitos a análise deve identificar os tipos e o tratamento dos conflitos, a dinâmica de evolução e o mapeamento dos conflitos. Vianna et al. (2006) destacam que os conflitos por múltiplos usos da água devem ser analisados individualmente, sendo impossível uma análise generalizada.

A análise de conflitos pode ser descrita também conforme menciona Nascimento (2001), assumindo-se a noção de conflito de Simmel, sendo, portanto, úteis para um mapeamento dos conflitos, funcionando como uma preparação das condições de negociação. Nesta visão, uma abordagem inicial de análise dos conflitos socioambientais pode estruturar sete elementos fundamentais para o entendimento dos conflitos: *Natureza, Atores Sociais, Campo dos Conflitos, Objeto em disputa, Dinâmica do conflito, Mediadores ou observadores e tipologia dos conflitos.*

No entanto, mesmo com a investigação detalhada de todos os constituintes dos conflitos, ressalta-se, que este tipo de análise não é suficiente para a resolução dos conflitos, pois estão submersos em múltiplas dimensões de análise. Porém, configura-se num importante passo para que analistas e tomadores de decisão possam entender as situações de conflitos, permitindo que estes profissionais, dependendo de suas competências e habilidades, alcancem sucesso nas negociações e mediações de conflitos.

3.4.3 Tipologia de conflitos por múltiplos usos da água

Em face das várias características que um conflito pode apresentar, e dependendo da dinâmica em que ocorreu a sua evolução, além do ponto de vista dos recursos ambientais envolvidos, diferentes tipologias podem ser atribuídas aos conflitos, especialmente aos conflitos ambientais motivados pelo uso da água.

A etapa de análise dos conflitos por múltiplos usos da água, através da identificação das tipologias, pode contribuir para a proposição de opções e estratégias (medidas mitigadoras estruturais e/ou não-estruturais ou ações e programas ambientais, além

de políticas públicas) aos equacionamentos dos conflitos e/ou conciliação dos usos múltiplos das águas.

A seguir são apresentadas tipologias de conflitos relacionados aos recursos hídricos, destacando as classificações realizadas por Eduardo Lanna, professor do Instituto de Pesquisas Hidráulicas da UFRGS; por Peter Gleick, pesquisador do Institute Pacific – USA; pela Comissão Pastoral da Terra – CPT, entidade ligada à Igreja Católica de defesa dos direitos humanos dos trabalhadores rurais. Além destas são também apresentadas tipologias de Oscar de Moraes Cordeiro Netto, professor da Universidade de Brasília – UnB; e por Valéria Malta, Doutora em Engenharia Civil pela COPPE/UFRJ.

Gleick (2008) mostra que através da história da água os conflitos podem ser categorizados em função de aspectos que envolvem o controle de recursos hídricos, ferramentas ou alvos militares, terrorismo, instrumento político e desenvolvimento de conflitos (figura 10).

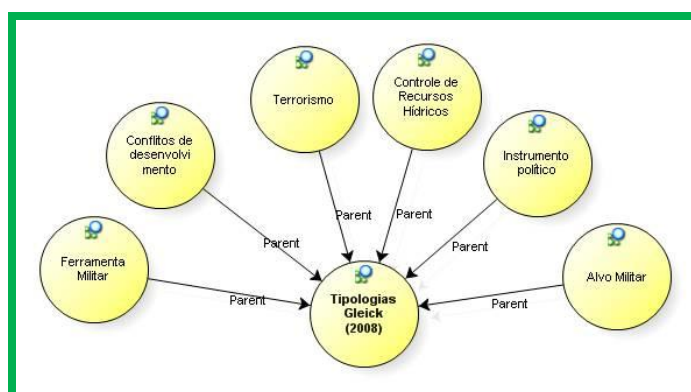


FIGURA 10 – Tipologia de conflitos por múltiplos usos da água segundo Gleick (2008).

Fonte: Adaptado de GLEICK, 2008.

- a) *Controle de Recursos Hídricos*: categoria em que as raízes das tensões estão associadas ao abastecimento de água ou ao acesso às fontes de água.
- b) *Ferramenta Militar*: os recursos hídricos são utilizados como uma arma por uma nação ou Estado, durante uma ação militar.
- c) *Alvo Militar*: nesta categoria os sistemas de recursos hídricos são alvo de ações militares por nações ou Estados.

- d) *Instrumento político*: os recursos hídricos são utilizados tanto por agentes governamentais quanto por setores da iniciativa privada e da sociedade civil (Nação, Estado, ou agentes privados) como um objetivo político.
- e) *Terrorismo*: categoria de conflitos em que os recursos hídricos são alvos ou instrumentos de violência e/ou de coerção por agentes não-estatais.
- f) *Conflitos de desenvolvimento*: os recursos hídricos são uma grande fonte de controvérsias e conflitos no contexto do desenvolvimento econômico e social.

Lanna (2002) apresenta em três tipos de conflitos por múltiplos usos da água (Figura 11): a) *Conflitos de Disponibilidade Quantitativa*, que ocorrem quando se esgota a disponibilidade de água em função de uso intensivo (escassez quantitativa); b) *Conflitos de Disponibilidade Qualitativa*, quando a água fica indisponível devido à poluição e/ou contaminação (escassez qualitativa); e c) *Conflitos de Destinação de Uso*, os quais envolvem conflitos em que a utilização dos recursos hídricos é realizada em discordância das decisões políticas a que foram destinadas.

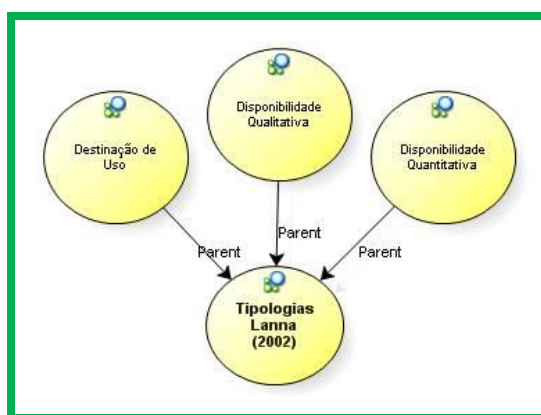


FIGURA 11 – Tipologia de conflitos por múltiplos usos da água segundo Lanna (2002).

Fonte: Adaptado de LANNA, 2002.

A principal diferença nas categorizações realizadas por Lanna e Gleick são as seguintes. Enquanto Lanna (2002) classifica os conflitos por múltiplos usos da água de acordo com seus usos pela sociedade, especificamente com relação às formas de utilização e disponibilidades no ambiente natural (destinação de uso e disponibilidades quantitativa e qualitativa), Gleick (2008) apresenta classificações mais estratégicas e geopolíticas, relacionadas às finalidades e formas de apropriação pelos Estados, Nações e Organismos não-

estatais, de acordo com os objetivos desejados. Outro fator que pode ser salientado é que as tipificações de Gleick não são inflexíveis, já que determinados conflitos podem perfeitamente ser enquadrados em mais de uma daquelas classificações, dependendo das percepções, definições e do ponto de vista do mediador/decisor, e conforme as peculiaridades intrínsecas a cada cenário conflitante.

A Comissão Pastoral da Terra - CPT registra e monitora casos de conflitos por terra, conflitos trabalhistas, conflitos em tempos de secas, conflitos em áreas de garimpo, conflitos sindicais, violências, manifestações, e registra também, desde 2002, conflitos envolvendo disputas pela água no território nacional. Este monitoramento é feito levando-se em consideração as seguintes características dos conflitos: diminuição ou impedimento de acesso à água, desconstrução do histórico-cultural dos atingidos, ameaça de expropriação, falta de projeto de reassentamento, reassentamento inadequado, ou não reassentamento, não cumprimento de procedimentos ou dispositivos legais, destruição ou poluição, pesca predatória, cobrança pelo uso da água no campo e outras divergências (CPT, 2004). Sendo assim, três principais tipologias são atribuídas aos conflitos por múltiplos usos da água (Figura 12): a) *apropriação particular*; b) *uso e preservação*; c) *barragens e açudes*. Estas tipologias relacionam-se as situações que caracterizam os conflitos, ou seja, as fontes que desencadeiam tais conflitos.

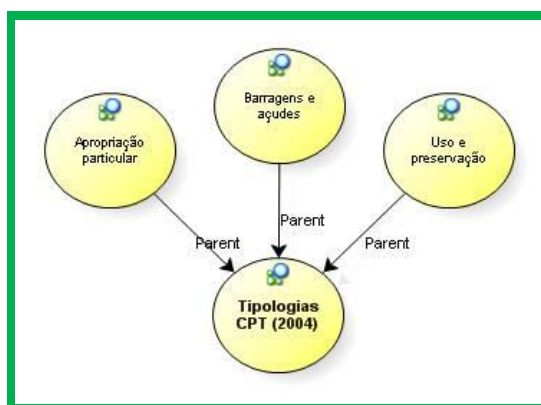


FIGURA 12 – Tipologia de conflitos por múltiplos usos da água segundo CPT (2004).

Fonte: Adaptado de CPT, 2004.

Cordeiro Netto (2005), apresenta uma tipologia de conflitos por múltiplos usos da água identificando quatro classificações (Figura 13), sendo elas: a) *conflitos entre usuários de*

mesma categoria, como por exemplo, entre irrigantes ou entre usuários de serviços de abastecimento de água; b) *conflitos verificados entre usos distintos*, por exemplo, entre usuários da irrigação e usuários de água para abastecimento público, entre navegação e produção de energia, ou entre usos para lançamento de efluentes e abastecimento de água; c) *conflito entre uso produtivo e conservação ambiental*, em que os conflitos se dão pela forma de utilização deste recurso; e d) *conflito no tempo, no espaço e na fase de planejamento de hidrelétricas*, que são verificados também pela construção de obras hidráulicas como açudes, canais, diques, entre outros.

As classificações de Cordeiro Netto estão mais relacionadas aos usos e usuários de recursos hídricos e às suas respectivas divergências e disputas, se dão pelas preferências dos usuários de água em vistas das necessidades de utilizações. Esta tipologia também apresenta a classificação para conflitos que ocorrem em períodos ou fases distintas, no decorrer do tempo e do espaço, por exemplo, no processo de planejamento de usinas hidrelétricas e a formação de reservatórios com finalidade de usos múltiplos das águas.

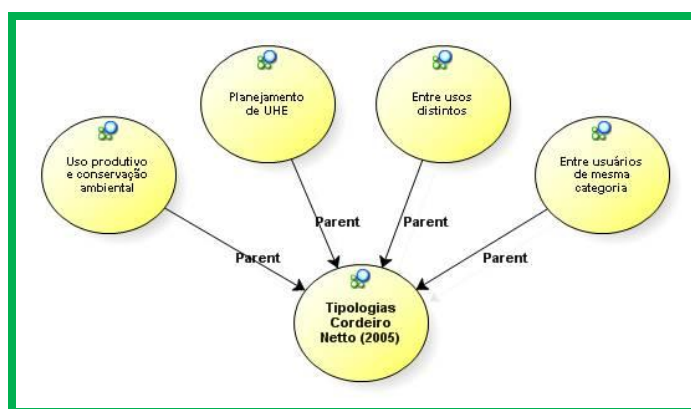


FIGURA 13 – Tipologia de conflitos por múltiplos usos da água segundo Cordeiro Netto (2005).

Fonte: Adaptado de CORDEIRO NETTO, 2005.

Malta (2006) apresenta três tipificações para conflitos relacionados aos recursos hídricos (Figura 14): a) conflitos pelo uso da água; b) conflitos de cunho institucional; e) conflitos pela regulamentação da Política Nacional de Recursos Hídricos.

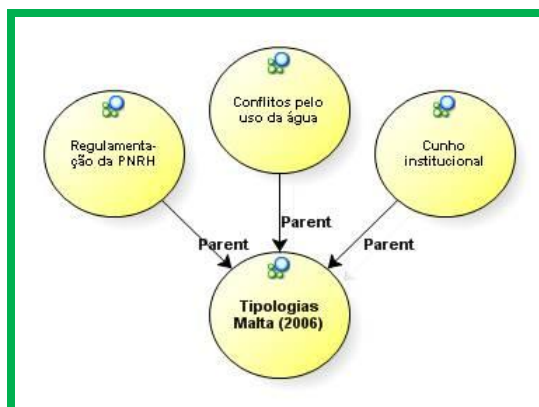


FIGURA 14 – Tipologia de conflitos por múltiplos usos da água segundo Malta (2006).

Fonte: Adaptado de MALTA, 2006

Estes chamados *conflitos pelo uso da água* são aqueles verificados entre setores usuários de recursos hídricos, como por exemplo: hidroeletricidade versus irrigação, controle de cheias versus navegação, hidroeletricidade versus abastecimento, dentre outras. Os *conflitos de cunho institucional* relacionam-se às disputas de competências e poder de legislar (normas legais nas esferas federal, estadual e municipal), além das disputas e conflitos entre a sociedade política e a sociedade civil e movimentos ambientalistas. Para Carvalho e Magrini (2006) este conflito se relaciona aos interesses sobre o uso da água, por meio de concorrências e competições pelos recursos financeiros oriundos da aplicação dos instrumentos de ações na bacia hidrográfica. Os *conflitos pela regulamentação da PNRH* (Lei nº. 9.433/1997) dizem respeito à problemas institucionais e burocráticos entre organismos e entidades integrantes do SINGREH, por exemplo, na criação de Comitês de Bacias, na definição de critérios para a concessão de outorgas e cobranças pelo uso da água, etc.

O primeiro tipo de conflito na classificação de Malta (2006) assemelha-se à tipificação de Cordeiro Netto (2005), ao se relacionar às classes de conflitos entre diferentes usuários de recursos hídricos. Os demais tipos relacionam-se às questões legais e institucionais da gestão de águas, em que ocorrem divergências entre os níveis de competências dos órgãos ambientais integrantes do SISNAMA e do SINGREH, responsáveis pela regulação, proteção e monitoramento dos recursos naturais, e entre as normas legais editadas pela União, Estados e a nível de bacia hidrográfica. O quadro 1 apresenta um resumo das tipologias de conflitos por múltiplos usos da água conforme os autores citados e suas respectivas definições.

QUADRO 1 – Tipologias de conflitos pelo uso da água.

Autores	Tipos de Conflitos	Definições
Gleick (2008)	Controle de Recursos Hídricos	As raízes das tensões estão associadas ao abastecimento de água ou ao acesso às fontes de água.
	Ferramenta Militar	Os recursos hídricos são utilizados como uma arma por uma nação ou Estado, durante uma ação militar.
	Alvo Militar	Os recursos hídricos são alvo de ações militares por nações ou Estados
	Instrumento político	Os recursos hídricos são utilizados tanto por Nações, Estados, ou agentes privados como um objetivo político.
	Terrorismo	Os recursos hídricos são alvos ou instrumentos de violência e/ou de coerção por agentes não-estatais.
	Conflitos de desenvolvimento	Os recursos hídricos são uma grande fonte de controvérsias contexto sócio-econômico.
Lanna (2002)	Conflitos de Disponibilidade Quantitativa	Escassez quantitativa da disponibilidade de água em função de uso intensivo.
	Conflitos de Disponibilidade Qualitativa	Decorrentes da poluição e/ou contaminação da água.
	Conflitos de Destinação de Uso	A utilização das águas é realizada em discordância das decisões políticas de usos.
CPT (2004)	Apropriação particular pelo uso da água	Estas tipologias relacionam-se as situações que caracterizam os conflitos, ou seja, às fontes que desencadeiam os conflitos.
	Uso e preservação	
	Barragens e açudes	
Cordeiro Netto (2005)	Conflitos entre usuários de mesma categoria	Conflitos entre usuários de uma mesma categoria de uso dos recursos hídricos;
	Conflitos verificados entre usos distintos	Conflitos entre usos de água para fins distintos;
	Conflito entre uso produtivo e conservação ambiental	Conflitos de usos das águas em processos produtivos, diante da possibilidade de conservação hídrica.
	Conflito no tempo, no espaço e na fase de planejamento de hidrelétricas	Conflitos decorrentes de planejamento, construções e operações de usinas hidrelétricas.
Malta (2006)	Conflitos pelo uso da água	Conflitos entre setores usuários de águas nas bacias hidrográficas.
	Conflitos de cunho institucional	Conflitos envolvendo articulações políticas e institucionais.
	Conflitos pela regulamentação da PNRH	Conflitos envolvendo competências legais e administrativas dos recursos hídricos.

Fonte: Adaptado de GLEICK (2008), LANNA (2002), CPT (2004), CORDEIRO NETTO (2005) E MALTA (2006).

As tipificações de conflitos podem ser realizadas dependendo do objetivo do estudo, e principalmente dos ingredientes, componentes, elementos e aspectos essenciais das disputas, além da definição do segmento específico que se pretende analisar. As tipologias podem ser diversas e segundo distintos critérios, que envolvem a definição dos tipos de

atores, da natureza dos conflitos, dos seus objetos ou campos próprios (NASCIMENTO, 2001).

Sendo assim, as tipificações de conflitos por múltiplos usos da água podem ser refinadas, podendo receber atribuições em conformidade com as peculiaridades e características que a delimitam especificamente no âmbito em que estão localizadas. Pretende-se contribuir com uma categorização de tipos e definições de conflitos intimamente relacionados aos conflitos por múltiplos usos da água no reservatório de Tucuruí.

3.5 Gestão de Conflitos e Mecanismos de Resolução de conflitos

Para Cap-net (2008), a gestão de conflitos deve ser um processo contínuo que não se inicia com a identificação de um determinado conflito. Trata-se de um procedimento no qual os participantes devem estar constantemente em discussão para a definição de condições que desencorajem situações conflitantes, através do incentivo de processos que facilitem a resolução de conflitos.

De maneira especializada e técnica, a gestão de conflitos preocupa-se com um vasto campo de ferramentas a serem utilizadas para antecipação, prevenção e reação aos conflitos, para que as verdadeiras questões e posicionamentos dos conflitos sejam elucidados, facilitando a busca de soluções que satisfaçam todas as partes. Geralmente estas técnicas envolvem estabelecimentos de acordos e compromissos entre as partes em conflito.

A gestão de conflitos, no entanto, não apresenta técnicas definidas, tantos de abordagens formais quanto informais para gerenciar conflitos, estando estes processos associados às técnicas baseada em intuição, lógica e comutação de artes (CAP-NET, 2008).

Em contrapartida, os métodos de resolução de conflitos se viabilizam através de mecanismos, métodos, teorias e modelos, comumente utilizados na intervenção dos conflitos ambientais, que se concentram nas seguintes categorias: *Litigação ou Jurisdição, Arbitragem, Negociação, Facilitação, Conciliação, Mediação e Métodos Institucionais*.

De uma maneira geral, estes artifícios para intervenção de conflitos estão baseados em duas abordagens em resolução de conflitos ambientais: as abordagens tradicionais baseadas no “ganhar-perder”, que ocorrem pela intervenção do Poder Judiciário, tais como os sistemas judiciários, legislações estadual e federal, comissões e sistemas (NANDALAL; SIMONOVIC, 2003), e as abordagens alternativas fundamentadas no paradigma “ganhar-ganhar”, orientadas sem intervenção judicial, que buscam negociações através da construção de consenso.

As abordagens baseadas no “ganhar-perder” envolvem resoluções legais e normas jurídicas para a definição de soluções. Estas técnicas, geralmente analisam conflitos legais sob uma ótica jurisdicional, produzindo resultados que inevitavelmente deixa uma das partes lesadas.

Admitindo o princípio de direito a água, estas técnicas não apresentam os melhores desempenhos possíveis para conflitos envolvendo os usos múltiplos das águas, já que este recurso natural é um bem de domínio público, não se podendo estabelecer legalmente usos prioritários, à exceção de situações de escassez hídrica.

3.5.1 Soluções judiciais

Basicamente os métodos e técnicas para a resolução de conflitos encontram-se entre as soluções judiciais e as extrajudiciais. Apresentam-se, a seguir, os métodos de resolução de conflitos enquadrados nas abordagens de soluções judiciais.

- **Litigação ou Jurisdição**

Neste método de resolução de conflitos, adota-se um mecanismo formal a partir de um sistema jurídico adotado no Estado de poder. Neste procedimento, instaura-se um processo legal, onde haverá um julgamento em um tribunal, o qual decidirá sobre o caso, se baseando nas legislações específicas em vigor no País.

A Jurisdição é uma das funções do Estado, sendo exclusiva do Poder Judiciário. Consiste em aplicar o direito aos casos concretos objetivando a composição dos conflitos de interesses ocorrentes na sociedade. A jurisdição não resolve o conflito, apenas diz que uma das partes é vitoriosa em relação à outra, podendo acirrar ainda mais a situação conflitante, pois uma das partes não terá seus interesses satisfeitos (CAP-NET, 2008).

- **Arbitragem**

A arbitragem atua numa instância de menor formalidade e são usualmente adotadas quando são requeridas soluções rápidas aos problemas. É um processo em que as partes voluntariamente pedem a um terceiro imparcial e neutro (árbitro, júri, ou tribunal) que tome uma decisão em seu lugar visando a solução da disputa.

Em outras palavras, as partes, por consenso, elegem um árbitro e podem definir as regras do processo. Este método de resolução de conflitos envolve a reunião das partes em litígio, entendimento das situações das partes envolvidas, e realização de concessões. Estas decisões podem ser obrigatórias ou acordadas em termos de compromisso, ou ainda resultar em celebração de acordos (ERNANDORENA, 2003).

3.5.2 Soluções extrajudiciais

Para superar as limitações das abordagens convencionais judiciais, podem-se identificar mecanismos baseados nos princípios de negociação, que se fundamentam na busca de resultados mutuamente benéficos de longo prazo, do tipo “ganhar-ganhar”. Apresentam-se, a seguir, os métodos de resolução de conflitos enquadrados nas abordagens de soluções extrajudiciais.

- **Negociação**

Envolve um conjunto de discussões entre as partes com interesses antagônicos que se unem voluntária e temporariamente com a intenção de resolver os pontos de disputa.

Cada parte é responsável pela defesa de seus próprios interesses. As partes em litígio se reúnem para chegar a uma solução mutuamente aceitável. Neste procedimento não há envolvimento de uma terceira parte, não existindo facilitação ou mediação entre os envolvidos.

As Negociações são voluntárias e exigem a disposição de todas as partes em considerar os interesses e necessidades dos outros, para que se possa estabelecer uma relação negociável entre as partes em confronto. Caso, o início das negociações seja difícil, ou tenha se estabelecido um impasse, as partes poderão necessitar da assistência de um terceiro (ENGEL; KORF, 2007).

- **Facilitação**

Trata-se de um procedimento que tenta facilitar o início dos diálogos entre as partes envolvidas nos conflitos, pela existência de um sujeito imparcial que atua na promoção na concepção e condução de reuniões para a resolução de problemas, ajudando a diagnosticar as partes em conjunto e criar soluções em conjunto. Este processo é freqüentemente utilizado em situações que envolvam múltiplas partes interessadas, e onde as questões ainda não estão claramente definidas (CAP-NET, 2008).

- **Conciliação**

A conciliação é um processo que objetiva uma relação positiva entre as partes para a diminuição do impacto do conflito. Este mecanismo de resolução, geralmente, é conduzido por um terceiro indivíduo de posicionamento imparcial que busca favorecer o estabelecimento de clima de confiança e melhorar a comunicação entre as partes em confronto.

- **Mediação**

A Mediação pode ser definida como um processo no qual os grupos envolvidos nas disputas solicitam ou aceitam a intervenção de uma terceira pessoa, qualificada e de sua confiança, para que encontrem por si mesmos as bases de um acordo duradouro e mutuamente

aceitável. Este terceiro que deve ser imparcial, somente facilitará a abertura do diálogo, para que as próprias partes cheguem a uma solução (ERNANDORENA, 2003). No entanto, este mediador tem um limitado poder de decisão ou nenhum poder. Tal como acontece com negociação, na mediação as partes do conflito detém o poder de decisão. Eles entram em um acordo voluntário, que eles próprios sugerem e aprovam (ENGEL; KORF, 2007).

A mediação é útil quando as partes tenham chegado a um impasse. Neste mecanismo, o mediador atua na supervisão da negociação, tentando criar um ambiente seguro para o compartilhamento das informações, dos problemas subjacentes e o esclarecimento das ideias e sentimentos das partes envolvidas. Trata-se de uma abordagem mais formal do que a facilitação, onde as partes muitas vezes partilham os custos envolvidos nos processos de mediação (CAP-NET, 2008).

3.5.3 Métodos de Soluções Institucionais

Com relação aos métodos de soluções institucionais, Mostert (2003) define que são métodos de longo prazo, que objetivam facilitar a resolução de conflitos, ou mesmo preveni-los, não se referindo a um conflito específico. Esta categoria inclui regras legais, planejamento, consulta e participação pública, mecanismos de preços, estabelecimento de comitês de bacias para servirem como plataformas de discussão dos problemas e das formas de planejamento, estabelecimento de autoridades, em nível de bacias, com poder de decisão em casos de conflitos. Trata-se de um procedimento que abrange tanto a utilização e adoção de mecanismos legais, quanto o fomento de reuniões entre os usuários de recursos hídricos, o poder público e a sociedade civil para promover discussões negociadas referentes aos problemas em uma bacia hidrográfica.

3.6 Considerações Finais

As divergências e conflitos são naturais nas relações sociais, especialmente porque envolvem indivíduos e grupos sociais que se constituem de visões e leituras de mundo diferenciadas e peculiares às suas formações ao longo de sua trajetória. Entende-se das discussões a cerca de conflitos, que estes não podem ser considerados acontecimentos que envolvem somente aspectos negativos.

Positividades e novas percepções podem ser compreendidas nas disputas sociais entre as partes em litígio. Através da análise das situações que cercam estes conflitos, podem-se alcançar mudanças e avanços incontestáveis. Estas disputas tornam-se negativas quando há ausência na administração dos conflitos, especialmente em torno de questões ambientais.

A gestão de conflitos passaria, então, a administrar as situações conflitantes, através da busca de soluções aos interesses e necessidades dos envolvidos, de modo que soluções possam ser alcançadas, através de métodos de resolução de conflitos, que podem ser de abordagens judiciais e extrajudiciais. Porém, a eficiente gestão de conflitos envolve a clara compreensão da natureza das disputas, e em seguida, a devida análise dos problemas inerentes ao processo de modelagem dos conflitos (NANDALAL; SIMONOVIC, 2003).

Uma das formas de solução dos conflitos por múltiplos usos da água é através da análise destes conflitos, em vistas de se investigar os mecanismos adequados para sua resolução, e posterior proposição de medidas estruturais e/ou não-estruturais para a gestão de recursos hídricos.

Ressalta-se que para uma solução a longo prazo dos conflitos é necessário identificar as causas profundas dos conflitos e resolvê-los adequadamente. Sendo assim, como subsídio para a gestão de conflitos, e subseqüentemente para a resolução de conflitos por múltiplos usos da água, destaca-se também, a etapa de tipificação destes conflitos.

Neste capítulo buscou-se fundamentar as etapas de identificação dos elementos mais importantes para a análise e tipificação dos conflitos por múltiplos usos da água no reservatório da usina hidrelétrica de Tucuruí.

Estes conflitos são caracterizados por elementos e componentes característicos que devem ser considerados para a resolução dos conflitos. Nesse sentido identifica-se, que as causas dos conflitos podem ser agrupadas em fatores que envolvem aspectos naturais e antropogênicos.

No reservatório de Tucuruí, os conflitos socioambientais identificados devem-se, dentre outros aspectos, ao comprometimento e condicionamento das múltiplas utilizações da água, diante da necessidade de água para operação da usina de geração de energia, e das conseqüências que as obras da grande barragem propiciaram no campo político, econômico e social da região.

A construção da UHE Tucuruí para geração de energia ocasionou a interrupção da navegabilidade do rio, fato que caracteriza uma situação de conflito, pois a utilização da água para geração de energia elétrica impede o uso da água para navegabilidade.

Estes conflitos socioambientais, de certa forma, exerceram influência sobre o sistema jurídico brasileiro no trato do planejamento e da tomada de decisão de empreendimentos efetiva ou potencialmente poluidores do meio ambiente, a partir da constatação de grupos sociais afetados por barragens e do fortalecimento de correntes ambientalistas na defesa de recursos naturais, e dos direitos individuais e coletivos sobre bens naturais.

Concluiu-se, então, que a exploração dos múltiplos usos da água deve estar inserido num processo de gestão dos conflitos e gerenciamento integrado dos recursos hídricos. Sendo assim, acredita-se que um sistema de gestão de recursos hídricos pode ser fundamental no processo decisório para uma solução institucional de conflitos (GETIRANA; MALTA; AZEVEDO, 2007).

CAPÍTULO IV – MODELAGEM QUALITATIVA COGNITIVA COMO SUBSÍDIO PARA A GESTÃO DE CONFLITOS POR MÚLTIPLOS USOS DA ÁGUA

4.1 Introdução

Existem diferentes definições para os conflitos envolvendo as naturais divergências em função do acesso e controle sobre os recursos do meio ambiente, os chamados conflitos socioambientais (NASCIMENTO, 2001; LITTLE, 2001; BARBANTI JUNIOR, 2002; THEODORO et al., 2005).

Figuram-se, nesse contexto, os conflitos pelo uso da água, que envolvem o comprometimento das múltiplas utilizações dos recursos hídricos, em função da demanda de água para determinadas atividades em detrimento de outras (WOLF, 1998; CHRISTOFIDIS, 2002; LANNA, 2002; MOSTERT, 2003; TALMAS, 2003; CORDEIRO NETTO, 2005).

Um aumento considerável do número deste tipo de conflito pode ser visualizado em escala mundial, e inclusive no Brasil (GETIRANA; MALTA; AZEVEDO, 2007; SIMON, 2007; CPT, 2008). Os conflitos pelo uso da água ocorrem também em função das formas de apropriação particular pelo uso da água, em relação às questões de uso e preservação, e em função da demanda de água para a manutenção e operação de reservatórios hidrelétricos (SILVA, 2002).

Sendo assim, autores como Pinheiro, Campos e Studart (2003); Vieira e Ribeiro (2005); Vianna et al (2006) e Getirana et al (2007) desenvolveram pesquisas no Brasil com o objetivo de estudar os conflitos pelo uso da água e, outros autores também, para investigar os mecanismos e métodos para a resolução destes conflitos (NANDALAL e SIMONOVIC, 2003; MCMAHON, 2006; CTIC, 2006; CAP-NET, 2008).

Neste contexto, entende-se que o estudo de conflitos por múltiplos usos da água deve fazer parte da gestão integrada, sendo importante no processo de planejamento dos

recursos hídricos. Isto porque, a identificação dos conflitos e posteriormente análise e tipificação podem auxiliar a tomada de decisão. Esta facilitação é obtida pela identificação das causas e fatores desencadeantes destes conflitos, podendo permitir a proposição de ações para o controle e proteção dos recursos hídricos.

Com vistas a facilitar a gestão de recursos hídricos, e conseqüentemente, a gestão de conflitos, entendidos como procedimentos de natureza complexa, esta pesquisa apresenta a possibilidade da utilização de metodologias informacionais (modelagem qualitativa cognitiva) como subsídio para a gestão de recursos hídricos. Sendo assim, mapas cognitivos serão utilizados como ferramenta particularmente útil na investigação dos problemas em torno dos recursos hídricos, mais especificamente para a estruturação do processo de gestão de conflitos por múltiplos usos da água no reservatório da UHE Tucuruí.

Não se busca neste trabalho esgotar a discussão em torno da metodologia qualitativa cognitiva, mas sim possibilitar novas buscas e aprimoramentos desta ferramenta computacional em análise de sistemas hídricos.

O presente capítulo contém a fundamentação da modelagem qualitativa através de mapeamento cognitivo como sistema de suporte a decisão em gestão de recursos hídricos, utilizando-se como ferramenta o software NVivo 8, para a resolução institucional de longo prazo para a gestão e planejamento das ações mitigadoras aos conflitos por múltiplos usos da água no reservatório da usina hidrelétrica de Tucuruí.

A aplicação do software NVivo em estudos envolvendo os recursos hídricos foi realizada por Tippett, 2001; Fazarkaley, 2005; Baldwin e Pretty, 2005; Tippett; Handley; Ravetz, 2007; Crow, 2008; Sinclair, Sims e Spaling, 2009, e foi selecionado para este estudo pelas ferramentas de codificação de texto, pela facilidade da organização dos dados qualitativos coletados durante a investigação, além da possibilidade da construção de modelos gráficos, fundamentados na teoria de mapeamento cognitivo, para a representação dos relacionamentos entre conceitos, permitindo a construção da teoria, a partir das inferências dos dados processados.

Este trabalho se desenvolve através da aplicação de um estudo de caso para a análise e tipificação de conflitos por múltiplos usos da água no reservatório da usina hidrelétrica Tucuruí, no âmbito dos evidentes conflitos de cunho socioambiental. Pretende-se, construir de um modelo cognitivo de gestão de conflitos, em um horizonte de longo prazo, para facilitar a estruturação de medidas para o planejamento e gerenciamento de recursos hídricos em reservatórios hidrelétricos.

Este modelo qualitativo, que se fundamenta na teoria dos grafos e do mapeamento cognitivo, deve permitir a estruturação de um método institucional para gestão de conflitos, tendo como pressuposto as múltiplas dimensões socioambientais para o alcance da sustentabilidade em gestão de recursos hídricos.

4.2 Metodologia da Pesquisa

Esta pesquisa pretende testar a hipótese de que através da análise dos conflitos por múltiplos usos da água no reservatório de Tucuruí será possível identificar quais são os fatores que estão relacionados a estes conflitos. Utiliza-se como estratégia de pesquisa a abordagem qualitativa, pois a análise do problema de pesquisa não está referenciada num pressuposto de base estatística, e nem dispõe de informações quantitativas para a investigação científica. Os resultados poderão indicar soluções factíveis, que possibilitem um gerenciamento integrado dos recursos hídricos.

A condução deste trabalho baseia-se em pesquisa bibliográfica e documental, apoiando-se em informações relacionados ao tema; além de observações diretas em visitas de campo. Nestas visitas observaram-se as paisagens do reservatório (registros fotográficos), e as relações dos diversos usuários de água com os recursos hídricos, através da aplicação de questionários e entrevistas com os principais atores sociais envolvidos nos conflitos, selecionados através de amostragem não-probabilística.

A tipificação dos conflitos por múltiplos usos da água no reservatório de Tucuruí será realizada pela identificação de conflitos na área de influência direta da UHE Tucuruí. De

acordo com Silva e Barp (2004), para que se possa pensar em alternativas para a minimização destes conflitos, o primeiro passo é identificar seus usos, quais os tipos de conflitos que se apresentam no reservatório, quais as origens, causas e extensão desses problemas, suas causas e os efeitos (sociais, culturais, ambientais, políticos, econômicos, dentre outros) que provocam na região. Sendo assim, para a identificação dos conflitos pelo uso da água no reservatório de Tucuruí, inicialmente será verificada a relação que as populações locais estabelecem com as águas, suas preferências e utilizações.

Em seguida, será realizada a análise, a interpretação e a representação dos dados referentes ao estudo sobre conflitos no reservatório. Como ferramenta computacional para organização e operacionalização dos conceitos e variáveis investigadas, e para estruturação de dados qualitativos, selecionou-se o software NVivo 8, pois conforme Fazakerley (2005), este programa computacional permite a construção de cenários, em um processo de cenarização das situações de conflitos, e permite a realização da modelagem cognitiva dos conflitos por múltiplos usos da água.

Este software permite, também, a análise de dados qualitativos obtidos em entrevistas e levantamento bibliográfico, e ainda a construção de mapas cognitivos, os quais poderão possibilitar a verificação dos mecanismos de resolução dos conflitos e subsequentemente a proposição de medidas estruturais e/ou não-estruturais (LEWINS; TAYLOR; GIBBS, 2005; BARP, 2006).

O software NVivo 8, ferramenta computacional, apresenta como característica a possibilidade do gerenciamento e da inferência de informações baseado no princípio da codificação de texto, facilitando a indexação, classificação e localização de partes significativas à investigação e apreensão das ideias, a partir de uma metodologia informacional (TAVARES DOS SANTOS, 2001; TEIXEIRA; BECKER, 2001), podendo ser usada para manter uma base de dados eletrônica em uma estrutura codificada que facilita a análise dos dados qualitativos (RICHARDS, 1999; FONTEYN et al., 2008).

Desta forma, a análise das soluções aos problemas é embasada em resultados cientificamente válidos, obtidos a partir da modelagem do problema (obtenção dos mapas cognitivos), permitindo auxiliar o processo de decisão em sistemas hídricos. As ferramentas

do software NVivo 8 e os procedimentos operacionais para a realização do tratamento dos dados qualitativos desta pesquisa são apresentados no capítulo V.

O tratamento dos dados permite identificar as tipologias de conflitos no reservatório em estudo, o que possibilita a investigação dos fatores relacionados a eles; enquadrando a pesquisa em relação aos objetivos como explicativo-causal, já que busca a investigação dos fatores determinantes à ocorrência dos conflitos pelo uso da água no reservatório.

4.3 Sistemas

A necessidade de mecanismos para resolução de problemas estratégicos e táticos de operações militares possibilitou o surgimento de um método científico baseado em tomada de decisões, a partir de problemas reais, entendido como Pesquisa Operacional. Este método passou a adotar conceitos de outros campos científicos objetivando o desenvolvimento de técnicas operacionais para fundamentar as tomadas de decisão. Estes métodos envolvem a busca de soluções aos problemas através das seguintes fases: i) *identificação e formulação do problema*, onde são definidos os objetivos e as restrições do sistema e construído o modelo; ii) *modelagem*, onde se realiza o teste do modelo, avaliação dos resultados, e a validação da solução a ser adotada; e iii) *simulação*, onde o modelo é implementado e acompanhado para que seja possível realizar as adequações que se fizerem necessárias.

Em planejamento e gestão de recursos hídricos, a pesquisa operacional como método para a resolução de problemas foi introduzida pelo Harvard Water Program – USA, no trabalho denominado “*Design of water resource systems*”, que apresentou as bases da chamada análise de sistemas de recursos hídricos. Esta análise de sistemas pode ser definida como uma técnica aplicada à busca de soluções a problemas complexos, empregadas em engenharia de recursos hídricos, adotando a abordagem sistêmica e técnicas computacionais agregadas à modelagem matemática (PORTO; AZEVEDO, 2002).

Estes *sistemas* são definidos como uma forma lógica de apreensão da realidade, que buscam a descrição de alguns detalhes de “traços” da realidade, cujo conjunto permite a percepção de uma condição ordenada voltada para um determinado objetivo (CHRISTOFOLETTI, 1999). De maneira a facilitar o entendimento e o desenvolvimento de pesquisas em sistemas tenta-se representá-los através de *modelos*, que podem ser compreendidos, sob um aspecto do mundo real, como uma representação simplificada que possibilita a tentativa de reconstrução da realidade. Tucci (1998) destaca que os modelos não podem ser considerados como um objetivo, e sim como ferramentas para se atingir determinados objetivos, através da modelagem de sistemas. Os modelos representam as simplificações necessárias para que o processo de modelagem seja iniciado.

A abordagem sistêmica possibilitou uma forma de estudar melhor os sistemas de recursos hídricos, através da abstração, ou simplificação de um problema complexo, conservando apenas as informações mais relevantes de modo a tornar a busca de soluções a mais eficiente possível. Este fato possibilitou o desenvolvimento de uma grande quantidade de ferramentas de suporte aos tomadores de decisão. A maior parte destas ferramentas é atribuída a sistemas computacionais utilizados como auxiliares na tomada de decisão, conhecidos como Sistemas de Suporte a Decisões (SSD), e prosperaram em gestão de recursos hídricos graças às facilidades de diálogo entre usuário e computador (PORTO; AZEVEDO, 2002).

A utilização de modelos na gestão de recursos hídricos ao longo dos anos tem ganhado um papel relevante. Silva (2002) comprovou que a construção de um SSD pode funcionar como um instrumento de negociação, a ser adotado entre os diversos agentes interessados, na concepção, implantação e operação de açudes e reservatórios.

Araújo (2004), através da utilização de modelos em gerenciamento de recursos hídricos, realizou a elaboração de cenários alternativos, englobando o diagnóstico de sistemas hídricos em sua estruturação, processo e dinâmica. Almeida (2006) realizou simulações em sistemas hídricos, pela construção de um SSD em integração a um Sistema de Informações Geográficas - SIG, comprovando a aplicabilidade de sistemas de suporte a decisões sobre a previsão de eventos hidrológicos.

Giupponi (2007) utilizou dados sobre meio ambiente, aspectos sociais e econômicos na construção de um SSD para facilitar a formulação de estratégias para proteção e gerenciamento de recursos hídricos, que foram propostas pelos próprios grupos de usuários de água em uma bacia hidrográfica.

Booty et al (2009) desenvolveram um software para o monitoramento dos efeitos ambientais de efluentes industriais. Nesse sistema, utilizou-se uma abordagem multi-critério, prevendo o acompanhamento dos efeitos ambientais, uma ferramenta de avaliação estatística e um sistema de apoio à decisão, para o desenvolvimento de uma interface amigável à análise de dados, visualização e tomada de decisão.

Ferramentas de apoio ao processo decisório, tem buscado métodos de resolução de conflitos envolvendo as múltiplas utilizações da água. Porém, deve-se ressaltar que a modelagem de conflitos por múltiplos usos da água por si só não resolve imediatamente os problemas ambientais, mas podem auxiliar melhoramentos em longo prazo (METCALF et al., 2009).

A modelização de sistemas ambientais para o estudo dos recursos hídricos tem sido historicamente desenvolvida com os mais diversos tipos de modelos associados (CLARK; GELFAND, 2006). Situam-se entre estes mecanismos de resolução, as abordagens que utilizam modelos empíricos, teóricos, probabilístico, mecanicistas, estatísticos, matemáticos, estocásticos, entre outros.

Estes modelos para auxiliar a tomada de decisão podem ser de abordagem quantitativa (LI; HUANG; NIE, 2006; GANJI; KHALILI; KARAMOUZ, 2007; BRAVO; GONZALEZ, 2009), em que são envolvidas relações complexas, necessitando de informações numéricas para alcançar a eficiência na modelização dos conflitos (DAMAZIO; MALTA; MAGALHÃES, 2000; VIEIRA; RIBEIRO, 2005; GETIRANA, 2007; MALTA et al., 2008). Podem estar estruturados em abordagens qualitativas, tendo sido empregados na modelização de sistemas ambientais, especialmente quando dados numéricos não estão facilmente disponíveis (ARAÚJO; SALLES; SAITO, 2004; CARVALHO; MAGRINI, 2006; CHEN; MA; RECKHOW, 2007; PAREDES et al., 2009; VILLA et al., 2009), ou ainda modelos que aproximam abordagens qualitativas, baseado em mapeamento cognitivo, em conjunto com

ferramentas quantitativas em modelos de simulação (VAN KOUWEN; SCHOT; WASSEN, 2008).

A escolha da metodologia qualitativa cognitiva para este estudo foi selecionado devido ao fato de que são úteis em situações de conflitos por múltiplos usos da água (SILVA; BARP, 2004; BAGANHA JUNIOR; BARP; BARP, 2007; PEREIRA; BARP, 2007), no domínio dos problemas ambientais, se adequando aos casos em que existem lacunas de dados ou informações, ou quando são incompletas (MCINTOSH, 2003). Além disso, este método revela-se útil para gestão de recursos hídricos (GIORDANO et al., 2005; MAY, 2006).

Nesse sentido, a justificativa da escolha do método concentra-se numa alternativa de abordagem conhecida como mapeamento cognitivo (EDEN, 1998; TYLER, 2001), que se baseia em relações de causa e efeito, e utiliza representação gráfica com símbolos e diagramas conhecidos como grafos orientados (LI; KILGOUR; HIPEL, 2005; ZENG et al., 2006). O mapeamento cognitivo é um método muito bem aceito para a estruturação de problema que envolve a tomada de decisão (EDEN; ACKERMANN, 2002).

4.4 Processo Decisório

A tomada de decisão diz respeito à busca da melhor opção em termos de desempenho, avaliação, ou ainda, o melhor acordo entre as expectativas do “decisor” e as suas disponibilidades em adotá-la, considerando a relação entre elementos objetivos e subjetivos. O processo da tomada de decisão aborda três componentes principais: identificação do problema, desenvolvimento de soluções alternativas e seleção entre as alternativas.

Os Sistemas de Suporte a Decisão (SSD) são sistemas computacionais que tem por objetivo ajudar indivíduos que tomam decisões na solução de problemas não estruturados (ou parcialmente estruturados), podendo ser adotados em diversos campos científicos onde o problema da decisão é muito complexo, como em gerenciamento e planejamento de recursos hídricos (PORTO; AZEVEDO, 2002).

Os sistemas de suporte à decisão são fundamentalmente compostos por três componentes (figura 15), sendo eles: a) Base de dados, componente central de um SSD para o gerenciamento e o processamento das informações sobre o problema; b) Base de modelos, que se refere ao instrumento conceitual para a análise e formulação de alternativas aos decisores; e c) Interface de diálogo, que consiste na interação do usuário com o computador, e seus resultados geralmente se apresentam sob a forma de gráficos, mapas, tabelas e mensagens.

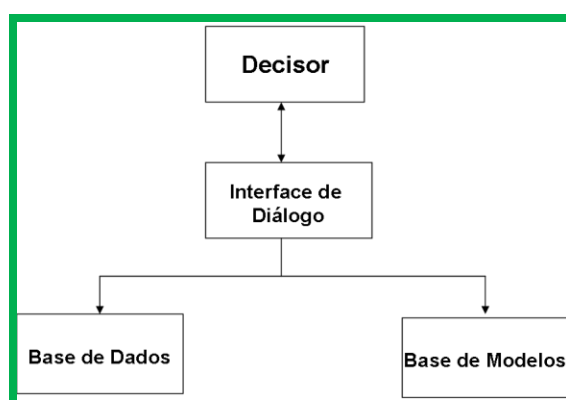


FIGURA 15 – Componentes básicos de um Sistema de Suporte a Decisão.

Fonte: PORTO; AZEVEDO, 2002.

O processo de modelagem constitui-se num dos primeiros passos para a construção de uma ferramenta de planejamento e gestão de recursos hídricos, sendo os modelos componentes essenciais em um sistema de suporte à decisão. Sendo assim, a adoção de técnicas de modelagem para a compreensão de sistemas de recursos hídricos constitui-se numa importante ferramenta para analisar as características, investigar mudanças, propor alternativas de controle e propostas de recuperação nos sistemas hídricos (ibid).

O aumento da capacidade de processamento de computadores modernos vem permitindo a realização de "simulações" do comportamento dos sistemas reais, mesmo de assuntos extremamente complexos. Estas ferramentas computacionais não substituem a tarefa analítica e reflexiva dos decisores, mas constituem-se num valioso instrumento que deve ser levado em consideração durante o processo de planejamento de recursos hídricos.

Conforme Dwyer (2001) devido ao fato de que podem ser representadas as observações do comportamento dos sistemas e do registro de dados empíricos, tanto as investigações quantitativas como as qualitativas podem ser representadas em modelos computacionais. Por este motivo, entende-se que a natureza de modelo qualitativo cognitivo podem ser representados em um modelo computacional de comportamento, pois permite a representação do comportamento do sistema, através da disposição de dados (entrada) obtidos em formatos qualitativos nas investigações do trabalho de campo, e as informações (dados de saída), que podem fornecer o direcionamento das soluções aos problemas.

Em virtude da intensificação dos debates sobre a utilização racional dos recursos hídricos, muitos pesquisadores têm se dedicado a desenvolver e aprimorar métodos e técnicas para a estruturação e/ou resolução de situações conflitantes pelo uso de recursos hídricos. Dentre as metodologias utilizadas para a resolução de conflitos, existem as que utilizam abordagem qualitativa.

Alguns exemplos da modelagem qualitativa em sistemas de suporte a decisão podem ser encontradas nos estudos realizados por Camara et al. (1987) e Antunes et al. (1987), que descrevem um sistema de suporte a simulações usando valores expressos em termos lingüísticos, analisando a dispersão de poluentes e os impactos ambientais causados por usinas hidrelétricas.

Guerrin (1991) utilizou o raciocínio qualitativo como suporte a construção de modelos qualitativos, aplicando-os em um sistema de produção de peixe. Tippett (2001) adotou a metodologia qualitativa em planejamento de recursos hídricos, utilizando como estudo de caso a bacia do rio Mersey, na Austrália. A partir deste estudo, que contou com um elevado grau de participação da comunidade e das partes interessadas, foram formulados diversos programas ambientais que integraram o plano de recursos hídricos, fundamentando-se na idéia do planejamento sustentável.

Silva (2003, p. 131) adotou a metodologia qualitativa para o estudo de conflitos pelo uso da água na Bacia do Igarapé Tucunduba, adotando o software Nvivo, como um instrumento para o teste da hipótese. Neste estudo o uso do software, “apoiou não só na confirmação do tipo de conflito existente na área estudada, mas também na escolha de solução

para o mesmo”. Dessa forma, utilizou o software para auxiliar a tomada de decisão, realizando-se a construção de modelos para a exploração e comunicação interativa das relações que se desenvolvem no decorrer da análise.

Araújo, Salles e Saito (2004), a partir de dados sobre concentração de oxigênio dissolvido e o uso da bacia hidrográfica, desenvolveram modelos com capacidade de criar cenários distintos para descrever alterações na qualidade da água.

Outro caso de estudo que aplicou a metodologia qualitativa para investigação de conflitos foi o trabalho de Baldwin e Pretty (2005) que desenvolveram um estudo para identificar interesses e valores conflitantes relacionados à água em uma comunidade australiana. A construção da estrutura da tomada de decisão contou com apoio do software NVivo, e objetivou a prevenção e a resolução de conflitos em gerenciamento de recursos hídricos.

Relacionados à estudos de investigação em ambiente urbanos, Fazakerley (2005), através de uma metodologia qualitativa, que realizou entrevistas, transcrição e análise pelo significado do texto, utilizou uma ferramenta de apoio a decisão para a construção de cenários plausíveis sobre o futuro do abastecimento de água, a fim de desenvolver uma compreensão das questões críticas sobre as incertezas futuras de suprimento urbano de água na Austrália.

Baganha Junior (2005) se insere em outro estudo que adotou a metodologia qualitativa em processos de tomada de decisão na gestão de recursos hídricos em bacias hidrográficas com objetivo de identificar e qualificar os potenciais processos indicadores de conflitos gerados pelos múltiplos usos da água. Neste estudo estruturou-se um mapa cognitivo agregado a um modelo cognitivo informacional de suporte à decisão, a partir da união dos construtos e ligações gerados em entrevistas com facilitadores.

Ainda em processos decisórios relacionados à gestão de recursos hídricos pode-se citar o estudo de Chen, Ma e Reckhow (2007) que a partir de uma compreensão qualitativa em termos de definições conceituais e aplicações práticas, desenvolveram um programa que permite aos decisores obter uma visão sistemática sobre o nível de incertezas do sistema,

facilitando a gestão da qualidade da água, a partir de informações incompletas e aspectos de variabilidade natural.

Em gestão de demandas urbanas de águas através de métodos de apoio a decisão, Makropoulos et al (2008) desenvolveram um sistema de gerenciamento sustentável de águas urbanas através de abordagens alternativas qualitativas em conjunto com variáveis e indicadores quantitativos, utilizando um modelo de balanço hídrico para a investigação das interações entre as grandes zonas urbanas no ciclo da água. O método facilitou a seleção de combinações de alternativas para a gestão integrada da água em ambientes urbanos.

4.5 Mapeamento Cognitivo

O termo *cognição* originou-se nos escritos de Platão e Aristóteles, sendo definido como ação de adquirir um conhecimento que envolve atenção, percepção, memória, raciocínio, juízo, imaginação, pensamento e linguagem. As funções cognitivas são estruturas básicas para a atividade intelectual, pois servem de suporte a todas as operações mentais, sendo originadas nas conexões cerebrais. Essas funções nos permitem perceber, elaborar e expressar informações, podendo ser representadas visualmente nos denominados mapas cognitivos.

O expressivo avanço das ciências da computação, em meados dos anos 1980, configurou a revolução informacional. Desde então, o tratamento computacional passou a ser considerado um elemento central no processo de cognição, significando o desenvolvimento e a ampliação da própria investigação científica. Estes avanços possibilitaram o surgimento de tecnologias intelectuais capazes de mapear numerosas funções cognitivas humanas, como memória (bancos de dados, hiperdocumentos, arquivos digitais), imaginação (simulações), percepção, raciocínio (inteligência artificial), além da modelização de fenômenos complexos (TAVARES DOS SANTOS, 2001).

Os procedimentos de observação, os instrumentos e técnicas das metodologias informacionais apóiam-se na análise de dados qualitativos através de “teorias materializadas

em ato”, por ferramentas metodológicas “que amplificam, exteriorizam e modificam funções cognitivas humanas”, explorando ao máximo as informações existentes (LEVY, 1999 apud TAVARES DOS SANTOS, 2001, p.121). As metodologias informacionais são métodos científicos que utilizam informações qualitativas para a construção da teoria (FLICK, 2004).

Os dados qualitativos são informações recolhidas em formulários de forma não numérica, como: relatórios, e-mails, transcrição de entrevistas, notas de campo, áudio, vídeo, imagens, entre outros (LEWINS; TAYLOR; GIBBS, 2005). Estes dados qualitativos são aqueles coletados através de entrevistas, imagens, leitura de artigos científicos, documentos, teses, livros etc, durante as pesquisas bibliográficas, além de outros dados e anotações que o pesquisador julgar importante, que em métodos quantitativos nem sempre podem ser considerados.

As metodologias informacionais apresentam vantagens como a análise de textos, imagens, áudio e vídeo, dentre outras, sendo uma importante ferramenta capaz de testar e relacionar hipóteses (TEIXEIRA; BECKER, 2001), e assim auxiliar a construção de estratégias de investigação dos problemas, permitindo a busca de solução aos problemas, auxiliando o processo decisório.

A modelagem destes dados permite abstrair significativos elementos, atributos e relacionamentos, considerados relevantes a determinada situação real, representando-os graficamente, permitindo recriar o contexto. Esta modelagem tem como uma de suas características a possibilidade da “reconstrução” visual das ideias do pesquisador, através do desenho, diagrama e representação visual das conexões entre os dados analisados (RICHARDS, 1999). Dwyer (2001) acrescenta ainda a possibilidade da construção teórica realizada por meio de inter-relações lógicas entre hipóteses verificadas que, por sua vez, são declarações empíricas sobre relações entre certas categorias. Flick (2004) atribui à interpretação dos dados o centro referencial para a construção da realidade no processo de pesquisa utilizando materiais qualitativos. Sendo assim, considera-se que os dados qualitativos são: o verdadeiro material empírico e a base suprema para o desenvolvimento da pesquisa.

Este procedimento fundamenta-se na Teoria Fundamentada nos Dados, “Grounded Theory”, de Glaser e Strauss (1967 apud BAUER; GASKELL, 2002; FLICK, 2004), que é uma teoria indutiva baseada na análise sistemática dos dados. Esta teoria fundamenta-se num método prático de investigação científica, incidindo sobre um processo interpretativo de análise de significados e conceitos utilizados pelos atores sociais em situações reais (SUDDABY, 2006). Esta metodologia consiste na construção da teoria a partir de dados processados durante a condução da investigação.

Para o mapeamento das representações das informações do mundo real existem quatro diferentes métodos com estruturas de dados qualitativos (ideias) com características distintas: *mapeamento mental*, *mapeamento conceitual*, *mapeamento coloquial* e *mapeamento cognitivo*. Estes métodos de estruturação de dados qualitativos podem ser utilizados para ajudar indivíduos ou grupos de investigadores a estruturar as ideias de um projeto de maneira a possibilitar a obtenção de novas reflexões de seus dados de pesquisa.

Dentre estes métodos selecionou-se o mapeamento cognitivo em virtude da possibilidade da representação das percepções que os grupos de usuários de água tem em relação aos conflitos em que estão envolvidos. A justificativa para seleção deste método de estruturação das ideias orientou-se em virtude da possibilidade da representação da complexidade do problema tendo como ponto essencial a estruturação de dados complexos e desordenados, em vistas de se obter a compreensão dos fluxos dos eventos geradores dos conflitos por múltiplos usos da água.

Além disso, o mapeamento cognitivo foi selecionado em face da possibilidade de construção de um SSD para gestão de conflitos por múltiplos usos da água, pois os mapas cognitivos, em face das características de hierarquização de ideias, construção de uma rede multidirecional de ideias, estabelecimento de relações causais (causa e efeito) e obtenção de ações orientadas na organização das informações, possibilitam a efetivação de um processo decisório. Sendo assim, os mapas cognitivos podem ser usados como “ferramentas exploratórias” para categorização das variáveis de análise de modo a ser atingir as metas e objetivos (BAGANHA JUNIOR, 2005).

O mapeamento cognitivo é um processo de construção que abrange os processos cognitivos (transformações psicológicas) que permitem que indivíduos adquiram, codifiquem, armazenem, manipulem e recordem sobre informações das localizações e dos atributos relativos aos fenômenos em seu ambiente espacial.

O mapa cognitivo objetiva a estruturação da percepção dos indivíduos sobre os problemas, baseada na Teoria dos Construtos Pessoais – TCP, que considera as pessoas como construtoras do seu conhecimento, desenvolvendo teorias pessoais para compreender e antecipar eventos. Estes mapas são desenvolvidos mentalmente, através de conceitos e relações entre conceitos que são utilizados para compreensão do ambiente e dar-lhe sentido. Desta forma, o mapeamento pode ser definido como um processo de representação das percepções que os indivíduos apreendem de seu ambiente em seu cérebro (BASTOS, 2002).

Os mapas cognitivos são representações construídas pelos indivíduos, a partir das suas interações e aprendizagens, os quais cumprem a função de dar sentido à realidade, permitindo a compreensão de problemas e desafios que o ambiente lhes apresenta. Os mapas cognitivos trabalham não somente como um espelho mental de uma parte da realidade dentro do cérebro humano, mas também como uma ferramenta ativa para a modificação de nossos sentimentos e ideias sobre o mundo (MLS, 2004).

Estes mapas são resultados de um processo de abstração, sendo linguagens visuais usadas para representar e compreender o pensamento, são ainda considerados instrumentos de descrição e representação que ajudam na discussão e análise de alguns modos de pensamento e explicação dos eventos.

Os mapas cognitivos têm sido usados em pesquisas ambientais auxiliadas pelas representações das funções cognitivas humanas como o estudo e a análise de conflitos pelo uso da água em ambientes urbanos (SILVA, 2003); para a gestão de conflitos por recursos hídricos pela construção de um modelo cognitivo de auxílio à decisão (BAGANHA JUNIOR, 2005); na estruturação de um sistema de suporte a decisões para a resolução de conflitos de interesses na gestão de recursos hídricos (GIORDANO et al., 2005); no levantamento da consciência humana da complexidade dos ecossistemas em rios urbanos (MAY, 2006), assim

como na aplicação de mapas cognitivos para modelar cenários de riscos em usinas nucleares (PAREDES et al., 2009).

Os mapas cognitivos são representados, essencialmente, por grafos orientados, que representam os conceitos nos “vértices”, e os relacionamentos causais nos chamados arcos orientados, partindo dos conceitos de causas para os conceitos de efeitos (MLS, 2004).

Estas definições se fundamentam na Teoria dos Grafos, um dos ramos das ciências da computação, que tem fornecido ferramentas matemáticas simplificadas e úteis para a construção de modelos e resolução de problemas em diversas áreas do conhecimento.

Os chamados “grafos” são, essencialmente, uma estrutura composta de vértices e arestas. Os vértices correspondem aos “Nós” e as arestas aos “arcos”, ou seja, fundamentalmente, os grafos podem ser descritos por uma estrutura constituída por dois elementos: os vértices e as arestas. Nesta teoria os objetos e as relações entre eles podem ser representadas na forma matemática e na forma gráfica.

Define-se “grafo” como um par ordenado representado por $G = (V, A)$, tal que V é o conjunto dos vértices não vazio e finito e A é o conjunto das arestas, na qual cada aresta está correspondida a pelo menos um vértice.

Um grafo orientado D é definido como $G = (V, A)$, em que V é o conjunto de elementos (v_1, v_2, \dots, v_n) denominados “vértices” e A é um conjunto (A_{ij}, A_{kl}, \dots) de elementos do produto cartesiano $V \times V$ chamados “arcos”.

Se $A_{ij} \in A$ é um arco e V_i e V_j são vértices tais que $A_{ij} = (v_i, v_j)$, então A_{ij} é dito ligar v_i para v_j , onde v_i e v_j são, respectivamente, a cauda e a cabeça da A_{ij} . Um arco com idênticas cabeça e cauda é chamado de laço. O grafo é dito ser um *grafo orientado* (ou dígrafo), quando suas conexões entre os vértices apresentam uma relação de direção de um vértice v_1 para um vértice v_2 .

A figura 16 apresenta um exemplo genérico de um mapa cognitivo onde se identifica os relacionamentos entre os construtos representados por grafos orientados. Há, portanto, uma orientação na relação, com um correspondente efeito na representação gráfica.

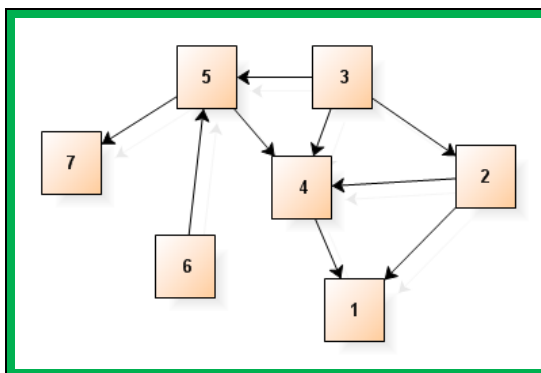


FIGURA 16 – Mapa cognitivo com representação de grafos orientados.

Fonte: Adaptado de BAGANHA JUNIOR, 2005.

4.6 Ferramenta Computacional de Análise de Dados Qualitativos

Uma variedade de métodos são utilizados para o tratamento de materiais que não estão devidamente estruturados ou reduzidos a números. Estes métodos são integrantes do que se denomina pesquisa qualitativa e necessitam de processos para manipulação e interpretação dos dados que podem exigir criatividade e gestão de dados sensíveis, ou formas rigorosas de investigação.

Para esta pesquisa, inicialmente realizou-se o recorte do estudo através do desenho de análise (Figura 17). Neste recorte definiu-se a questão de pesquisa, a hipótese e os temas-chave para a confecção dos capítulos de investigação.

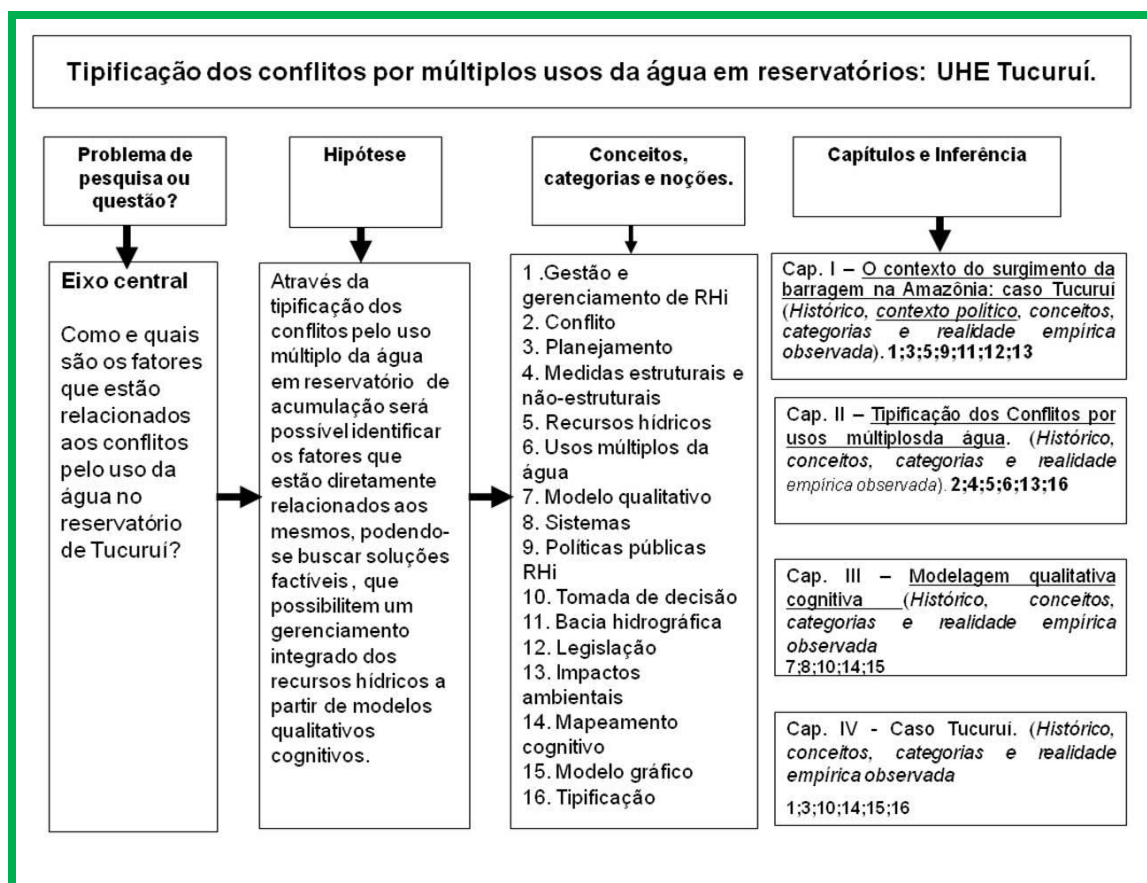


FIGURA 17: Desenho de análise inicial da pesquisa

Em seguida selecionou-se o software NVivo 8 para o tratamento dos dados. A escolha deste software se baseou na análise do comportamento do sistema hídrico, através de mapeamento cognitivo, e pela possibilidade da construção de mapas cognitivos das relações auferidas das percepções identificadas pelas entrevistas, e também pelo referencial teórico.

A partir da análise das representações esquemáticas o entendimento é facilitado, sendo possível vislumbrar o significado dos elementos causadores dos problemas. O software foi selecionado também por facilitar o registro de ideias e o registro das alterações de ideias pela adição de novas informações no decorrer da análise, permitindo controle visual da evolução das ideias e das relações entre os conceitos.

Antes da utilização de softwares em pesquisas de análise qualitativa, a codificação dos documentos baseava-se em fotocópias dos textos, destacando-se as partes mais importantes dos textos através de sub-linhas e grifos ou outras marcações, produzindo grande

quantidade de notas escritas nas margens dos documentos da pesquisa. Atualmente, toda esta codificação pode ser executada em softwares como o Nvivo 8, os quais possibilitam a extração dos significados de seus dados de uma maneira muito mais simples.

A codificação é uma técnica que realiza a identificação de passagens relevantes do texto em análise (ou outros fenômenos significativos) através da aplicação de códigos que indiquem alguma idéia temática relativa à área pesquisada. Glaser e Strauss (1967 apud FLICK, 2004), entendem codificação como uma representação das operações pelas quais os dados são fragmentados, conceitualizados, e, em conjunto, reintegrados de novas maneiras; trata-se da principal etapa para a construção da teoria a partir do tratamento dos dados. Esta técnica exige do analista a leitura cuidadosa da informação, uma reflexão e a identificação de termos-chaves ou eventos ou ações-chaves.

O software NVivo 8 é uma ferramenta à pesquisa qualitativa, que permite apoio ao processo de análise dos dados registrados em artigos científicos, relatórios, e-mails, teses, dissertações e livros; transcrição de entrevistas, notas e registros de materiais de campo, transcrição de entrevistas, questionários, diários de pesquisa ou referências de fontes secundárias, além da análise de documentos, imagens digitalizadas e gráficos, gravações em áudio e vídeo, permitindo ao pesquisador maior rapidez nas etapas reflexivas de construção da teoria.

As principais vantagens da utilização deste tipo de software são as melhorias para uma análise integrada, havendo maior flexibilidade na estruturação dos dados, além da conveniência de gerar dados quantitativos de saída, a partir de dados qualitativos. Esta ferramenta informacional permite uma transição do qualitativo ao quantitativo, pois realiza análise matricial e modelização, através da análise de materiais alfanuméricos (TAVARES DOS SANTOS, 2001).

Este software caracteriza-se em um sistema inteligente que possibilita realizar uma pesquisa qualitativa de mensagens e de discursos, mas também de materiais visuais, mediante um conjunto de meios para descobrir e explorar os sentidos das informações alfanuméricas não-estruturadas (IBICT, 2004).

Flick (2004) acredita que o software possibilita ainda a economia de tempo, que é necessário às tarefas reflexivas. No entanto, entende que este tipo de programa computacional não realiza por si só a análise dos dados, assim como também não automatiza a pesquisa, mas funciona como um processador de textos, que não redige o texto, mas que, de certa forma, facilita a redação do texto.

De acordo com Barp (2006) alguns dos requisitos fundamentais para a análise qualitativa com auxílio deste software, são: a) leitura e reflexão do texto a ser inserido no projeto de análise do software; b) interação e/ou interligação dos dados aos comentários sobre ele; c) percepção e identificação dos “temas chaves” e codificação dos mesmos; d) ligação de ideias similares das diferentes transcrições dos artigos; e) identificação das contradições nos argumentos; f) comparação de dissimilaridades em artigos/transcrições; e g) construção do próprio argumento com ligações à evidência suportado no dado/literatura.

Este software permite a modelagem de comportamento, pois oferece a possibilidade de abstrair elementos, atributos e relacionamentos relevantes de uma determinada situação real. Estas características permitem recriar o contexto do sistema de recursos hídricos no software, possibilitando a busca de dados previamente codificados, fato que possibilita a análise e interpretação da situação de conflito por múltiplos usos da água.

O software é um programa computacional que apóia o processo de análise de dados qualitativos, possibilitando celeridade às etapas de construção da teoria. O software NVivo 8 é uma ferramenta que ajuda na pesquisa de maneira a fazer sentido uma informação não estruturada, fornecendo um sofisticado espaço de trabalho para o gerenciamento das informações, sendo úteis em funções administrativas e em classificar e rearranjar dados.

4.7 Construção do Modelo para Gestão de Conflitos por Múltiplos Usos da Água

Em face do entendimento inicial da pesquisa desenhou-se um modelo preliminar para “gestão de recursos hídricos”, sem considerar simbologias padronizadas. Este modelo

teve como base os pensamentos iniciais da investigação científica, para auxílio ao processo decisório em gestão de conflitos por múltiplos usos da água. A figura 18 apresenta a estruturação inicial do modelo proposto para a gestão de recursos hídricos e construção do sistema de suporte a decisão de conflitos pelo uso da água no reservatório de Tucuruí.

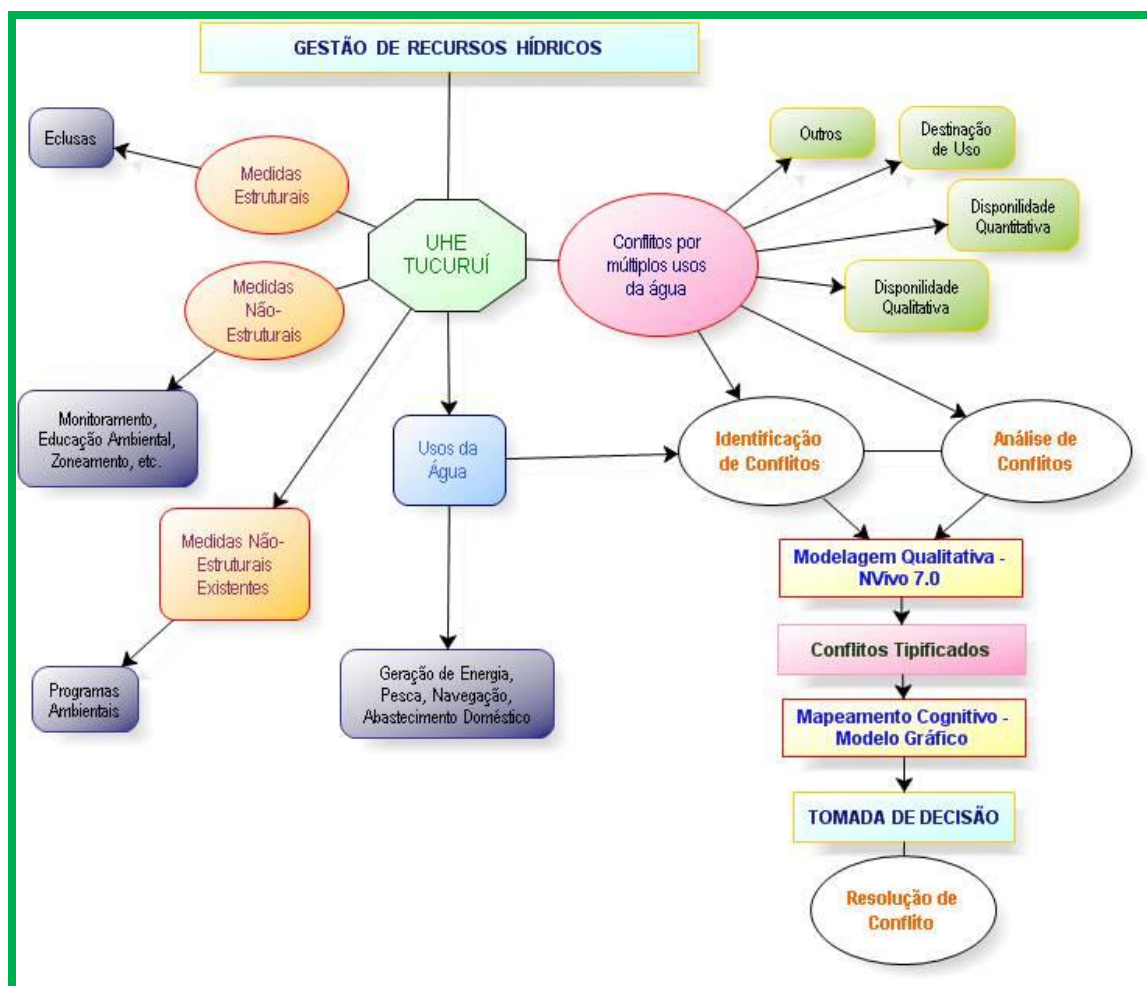


FIGURA 18 – Modelo preliminar para gestão de conflitos por múltiplos usos da água no reservatório da UHE de Tucuruí.

A partir da visualização deste mapa cognitivo percebe-se uma confusão na definição das ideias, sendo então apropriada a adoção de uma simbologia-padrão em todo estudo, para a construção dos mapas de entendimento da pesquisa.

Sendo assim, para a representação dos modelos gráficos as padronizações dos formatos e conectores no software Nvivo 8 podem seguir as opções oferecidas no programa computacional, ou podem ser estabelecidas pelo próprio usuário.

De um modo geral, o planejamento da usina hidrelétrica de Tucuruí tem atendido, essencialmente, aos objetivos do setor elétrico, o que resultou em restrições aos demais usos da água no sistema hídrico, interferindo na vida das populações cuja referência e sobrevivência se baseia na presença do rio.

Para esta conciliação dos usos múltiplos da água, adotando-se uma abordagem qualitativa, entende-se a necessidade da estruturação de um modelo qualitativo para a gestão dos conflitos por múltiplos usos da água. Esta abordagem se propõe para análise de elementos constituintes dos conflitos, pela tipificação e proposição das ações a serem adotadas para a adequação dos usos da água no ambiente hídrico estudado. Este trabalho apresenta o desenvolvimento de uma metodologia qualitativa de planejamento e/ou gerenciamento em um horizonte de longo prazo.

A utilização de modelos possibilita o entendimento das causas dos conflitos através do mapeamento cognitivo das percepções dos atores sociais e do contexto em que os conflitos se desenvolvem, e assim podem facilitar a escolha das alternativas ao gerenciamento de recursos hídricos e para a gestão de conflitos por múltiplos usos da água.

O modelo para resolução de conflitos por múltiplos usos da água no reservatório de Tucuruí deve ser construído em uma visão de longo prazo, já que ações imediatas, não necessariamente representam soluções eficazes e duradouras, devendo estar inseridas num processo de gestão de conflitos.

Este modelo institucional deve envolver a identificação dos usos múltiplos da água na bacia hidrográfica em estudo, a verificação das situações conflitantes, as tipologias de conflitos características ao caso estudado e a identificação dos mecanismos e métodos para a resolução dos conflitos, para que as alternativas possam ser devidamente avaliadas pelos tomadores de decisão.

Para a estruturação do modelo utilizou-se a construção teórica propiciada pela estruturação dos dados coletados durante o curso da pesquisa, através do tratamento dos dados

no software NVivo 8, o qual permite a visualização do gerenciamento das fontes de informação e resultados da investigação.

As etapas para a construção do modelo no software Nvivo 8 podem ser resumidas em cinco principais. Inicialmente devem-se realizar as investigações relacionadas à análise dos conflitos, em seguida a verificação das situações conflitantes, conforme as tipologias específicas, e a identificação das melhores alternativas para a resolução dos conflitos tipificados. Os passos seguintes para a construção de um sistema de suporte a decisões para a gestão de conflitos por múltiplos usos da água equivalem às etapas reflexivas necessárias à tomada de decisão: análise de viabilidade metodológica da pesquisa e prognóstico (resultados e conclusões) em relação aos conflitos por múltiplos usos da água.

O Quadro 2 apresenta o resumo dos procedimentos de construção do sistema de suporte a decisões para gestão de conflitos no reservatório de Tucuruí.

QUADRO 2 – Procedimentos para a construção do SSD para gestão de conflitos por múltiplos usos de recursos hídricos.

Etapas	Ações
1	Análise dos elementos dos conflitos
2	Tipificação
3	Alternativas para a resolução dos conflitos tipificados
4	Análise da viabilidade da metodologia (teste da hipótese)
5	Prognóstico – gestão dos conflitos, dificuldades na implementação e discussão político-institucional.

4.8 Considerações Finais

O processo decisório em recursos hídricos apresenta como fator de grande relevância a construção de modelos, na tentativa de simplificar e representar os aspectos relacionados aos sistemas hídricos, e podem ser adotados na estruturação de Sistemas de Suporte a Decisões, especialmente para a gestão de conflitos por múltiplos usos da água em reservatórios hidrelétricos.

Dentre as metodologias utilizadas para a gestão de conflitos, existem as que utilizam abordagem qualitativa, as quais estão ganhando cada vez mais espaço na área de recursos hídricos, pois possibilitam a estruturação de problemas mesmo com ausência ou lacuna de informações e/ou dados para as tomadas de decisões.

A modelagem qualitativa cognitiva de sistemas hídricos apresenta como vantagem a possibilidade da reconstrução visual das ideias e relacionamento entre as ideias de uma determinada investigação. Devido essas características este tipo de abordagem foi adotada neste estudo, tendo como base os modelos computacionais de comportamento, que permitem uma série de importantes inferências e construção teórica do processamento e sistematização dos dados qualitativos. Optou-se pela adoção do mapeamento cognitivo para estruturação das ideias de maneira a permitir a representação das informações e do conhecimento do problema de pesquisa.

O mapeamento cognitivo dos conflitos por múltiplos usos da água facilita a tomada de decisão em gestão de recursos hídricos, pois permite que sejam investigados os melhores mecanismos para a resolução de conflitos, e, por conseguinte, facilita a recomendação de ações e medidas estruturais e/ou não-estruturais para a conciliação dos usos múltiplos da água em reservatórios hidrelétricos, contribuindo para o gerenciamento e planejamento de recursos hídricos, em virtude da possibilidade de se extrair reflexões a partir dos mapas cognitivos, com base na teoria dos grafos.

CAPÍTULO V – TRATAMENTO DOS DADOS QUALITATIVOS NO SOFTWARE NVIVO 8

5.1 Introdução

O software de análise de dados qualitativos NVivo 8 permite a criação de um projeto que possibilita armazenar documentos, organizá-los e assim construir ideias, além de poder definir padrões entre as ideias, permitindo a representação de um diagrama que assinala as posições e as relações das dimensões cognitivas.

Esta ferramenta, além de gerenciar e de possibilitar a criação de ideias sobre documentos e gerenciar categorias de entendimento, também permite a formulação de questões sobre as informações, a construção e o teste de teorias sobre um corpo de informações.

O NVivo 8 apresenta a facilidade de trabalhos em equipes dentro do projeto criado no software, o manuseio de informações de áudio, vídeo e imagens, a possibilidade da saída de informações na forma de gráficos e criação de *miniwebs*, relatórios em HTML para que usuários sem o software possam visualizar os resultados, além da importação de documentos nos formatos *doc*, *docx*, *rtf*, *txt* e *pdf*; imagens estáticas nos formatos *bmp*, *gif*, *jpg* e *tif*; de sons nos formatos *wav*, *mp3* e *wma*; e imagens em movimento *mpeg*, *avi*, *mov* e *wmv*.

5.2 Software NVivo 8

O software de análise qualitativa NVivo 8 é um programa computacional que faz parte de uma série de pacotes de softwares de gerenciamento e análise de dados, orientados para o auxílio na análise de dados qualitativos denominados CAQDAS (Computer-aided qualitative data analysis software), que surgiram na década de 1980, como resultado dos esforços conjuntos de cientistas sociais e especialistas em computação.

O principal recurso oferecido pelos dispositivos deste software é a possibilidade do gerenciamento e da inferência de informações baseado no princípio da codificação de dados, facilitando a indexação, classificação e localização de partes significativas à investigação e apreensão das ideias. O princípio da codificação permite a organização dos dados em uma estrutura qualificada de ideias, e a busca sistemática de informações (TAVARES DOS SANTOS, 2001).

O software NVivo 8 permite que inicialmente sejam criados e/ou editados todos os documentos a serem analisados. Em seguida, procede-se a codificação e classificação, que se caracteriza na etapa mais trabalhosa. Após a codificação de conceitos e/ou termos-chave, estes são agregados em temas relevantes em grupos de documentos (Sets). Por fim, são criados “Atributos” e “Values” a partir dos “Cases”, o que irá facilitar a análise das ideias e relações do problema. Em seguida, os dados são testados e investigados através dos “Queries”, projetados e/ou desenhados nos “Models” e podem ser exportados nos formatos de gráficos “Charts” e relatórios em *Word* e *HTML*.

A modelagem gráfica no Nvivo 8 adota como ferramenta no software o componente “Models”, que permite a construção dos mapas cognitivos a partir da visualização, exploração e conexões presentes nos dados do projeto, e dos relacionamentos estabelecidos pelas informações analisadas. Nesse aspecto, oferece “shapes” e “connectores” padrões para a modelagem gráfica dos itens dentro do projeto no software. Os shapes variam desde formatos de retângulo, círculo, octógono, losango, elíptico, triangular até o formato de nota de texto (figura 19).

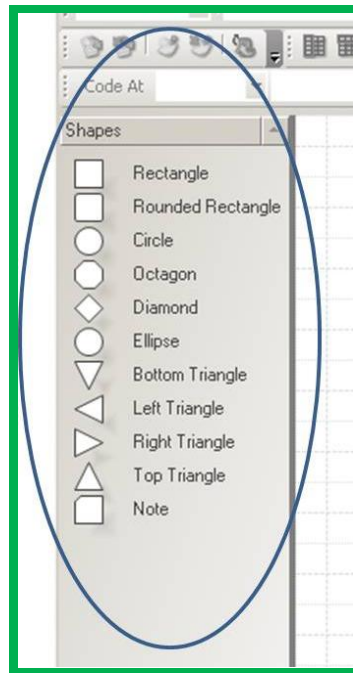


FIGURA 19 – “Shapes” para a modelagem no software NVivo 8.

Os conectores se apresentam em três formatos: i) simétrico, ii) direcionado ou iii) associado (figura 20).



FIGURA 20: “Conectores” para a modelagem no software NVivo 8.

O software NVivo 8 apresenta como shapes padrão para “Nós Livres”, “Nós Hierárquicos”, “Cases”, “Buscas” a representação através de círculos e ícones próprios, conforme se apresenta na figura 21. Os itens de “Relacionamentos” são representados pela combinação de um shape triangular e conectores que indicam o relacionamento entre os conceitos, e finalmente os demais itens, no software, são representados no formato de quadrados: “Matrizes”, “Documentos”, “Sets”, “Modelos”, “Memos”, “Externos” e “Atributos”. Para fins de padronização, e facilitar a modelagem do estudo, estes formatos foram mantidos para representação neste trabalho.

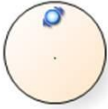
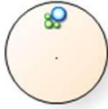










Nós Livres 	Nós Hierárquicos 	Cases 	Buscas 	Matrizes 	Relacionamentos 
Documentos 	Sets 	Modelos 	Memos 	Externos 	Atributos 

FIGURA 21: “Shapes” padrão do software Nvivo 8 para a modelagem gráfica.

No que concerne ao estabelecimento de cores e simbologias, adotou-se as recomendações de Baganha Junior (2005) que estabeleceu regras para construção dos mapas cognitivos, a partir das inferências adquiridas em processo analítico e reflexivo das relações das ideias. Ressalta-se que as simbologias no estudo do autor citado seguiram as diretrizes sugeridas em outro software de análise de dados qualitativos, sendo então válido para adoção neste estudo. Sendo assim, para aquele autor, a representação dos fatores socioeconômicos foram apresentados na coloração “azul” e os fatores físicos em “verde”.

Levando-se em consideração que a estruturação e formalização das simbologias dos mapas cognitivos também podem ser definidas pelo próprio usuário do software na definição do conjunto de conceitos e ligações (modelos), para este trabalho se estabeleceu as seguintes definições (Figura 22): aspectos ambientais em verde; aspectos sociais em azul; aspectos socioambientais em azul-claro, medidas e ações estruturais ou não-estruturais em vermelho, representações de tipologias dos conflitos em amarelo, aspectos relacionados aos usos da água em roxo, à análise dos conflitos em branco, e métodos de resolução de conflitos em cor-de-rosa.



FIGURA 22: Padronização das cores para a modelagem no software Nvivo 8.

A definição dos formatos e conectores é útil para representação das ideias do projeto, pois permite maior uniformidade e facilidade de análise. A construção do modelo cognitivo de estruturação da pesquisa pode ser aperfeiçoada no decorrer da investigação, conforme o avanço do conhecimento e do entendimento do problema pesquisado. Sendo assim, estes modelos são reconhecidos como modelos dinâmicos e não estáticos, e representam os diagramas de relacionamentos hipotéticos entre os documentos ou ideias de um problema. Os modelos permitem explorar, conceituar e comunicar de maneira interativa as relações que se desenvolvem no decorrer da análise.

Desta forma, esta pesquisa utiliza modelos qualitativos cognitivos como suporte a tomada de decisões de maneira a permitir a análise e tipificação de conflitos e das alternativas de solução aos conflitos por recursos hídricos no reservatório de Tucuruí. Através da ferramenta de relacionamentos de ideias e conceitos (ferramenta “Models”) do NVivo 8, e com o desenvolvimento da pesquisa, será possível a representação dos modelos qualitativos cognitivo dos conflitos por múltiplos usos da água.

A partir da definição do desenho de análise da pesquisa foram definidos os primeiros “Nós” para a codificação dos documentos no software Nvivo 8. Estes “Nós” são os locais onde as informações são agrupadas conforme as relevâncias dos temas. Em decorrência do curso da investigação outros “Nós” foram sendo criados para acomodação de novas categorias de análise.

Estes dados foram trabalhados nas componentes do software NVivo 8 denominadas: Sources, Nodes, Sets, Queries, Models, Links e Classifications (Figura 23).



FIGURA 23: Componentes do software NVivo 8

O primeiro passo para a utilização do NVivo 8 é a criação do projeto que vai conter todos os documentos que serão inseridos durante a pesquisa. Este procedimento pode ser realizado por meio da abertura da tela do programa computacional, conforme se pode visualizar na figura 24.

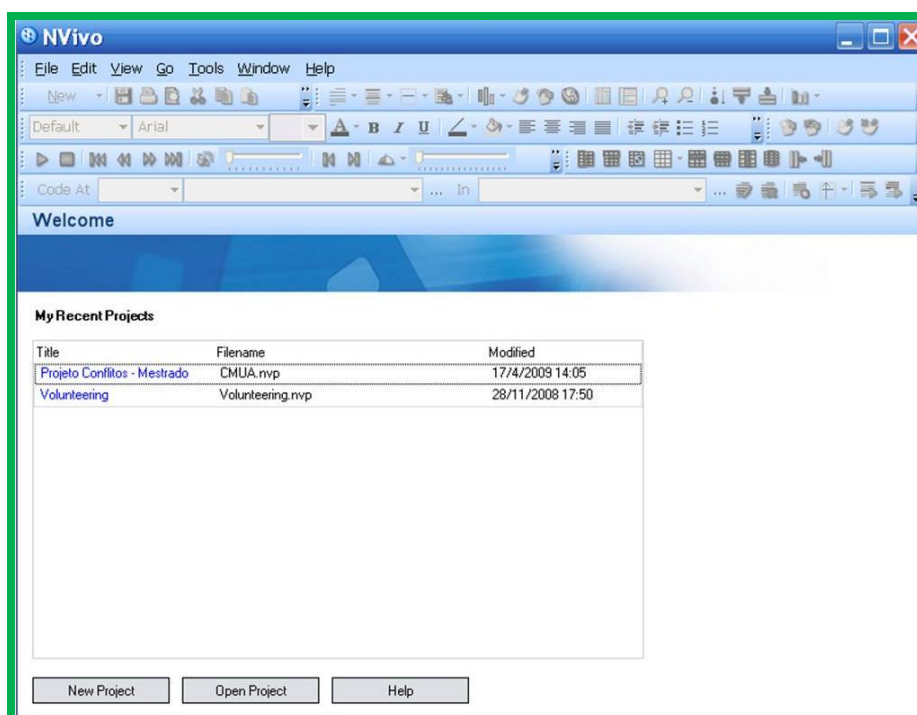


FIGURA 24: Tela de abertura do Software NVivo 8

Este software suporta uma série de ferramentas que baseiam as estratégias de exploração e investigação e foi estruturado para auxiliar no gerenciamento e análise de dados que não podem ser facilmente reduzidos a números. Na figura 25 visualiza-se um exemplo da possibilidade de edição de um projeto no software NVivo 8, onde se pode verificar os componentes e ferramentas do programa computacional.

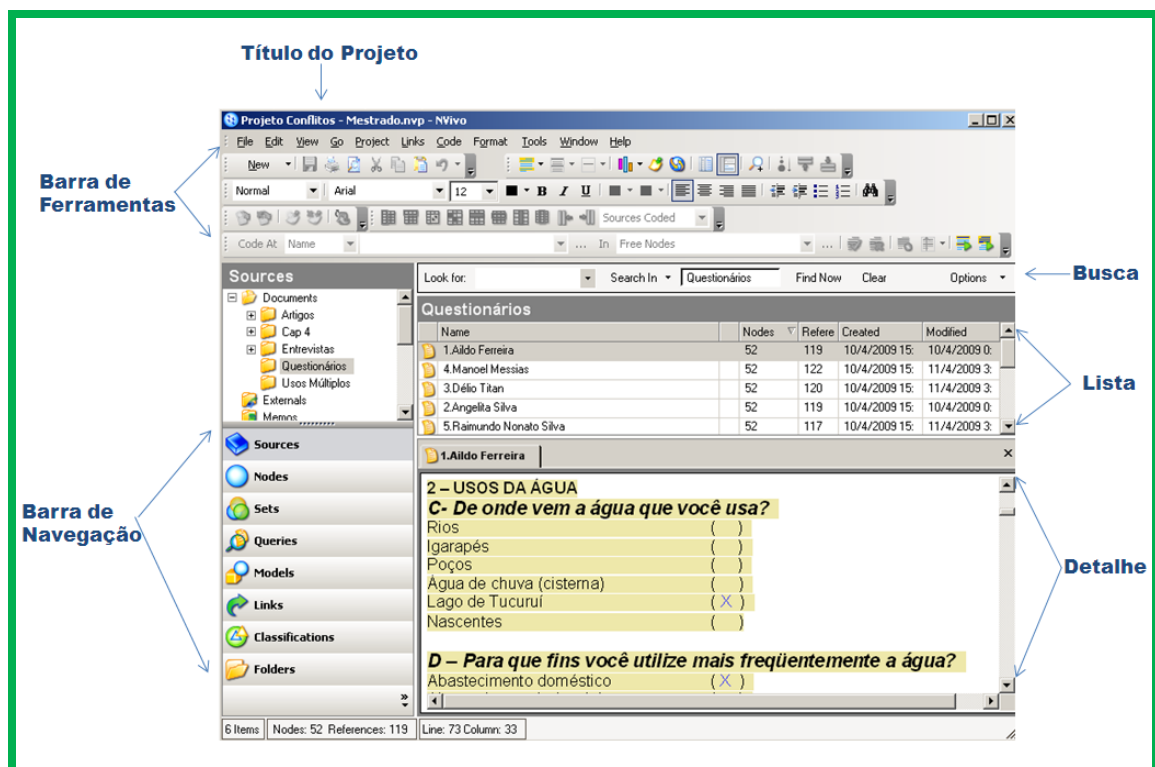


FIGURA 25: Ferramentas e Componentes para edição de um projeto no software.

5.2.1 Componentes de Projeto no NVivo 8

1. **Sources (Documentos)**: termo usado para designar qualquer material informacional relevante para o um projeto de investigação (texto, imagem, gravações em áudio e vídeo). Neste componente são inseridas as coleções de material da pesquisa:

- a) **Documents**: documentos que podem ser criados ou importados;
- b) **Externals**: documentos que não podem ser importados;

- c) **Memos**: documentos que contêm pensamentos, observações particulares (figura 26).

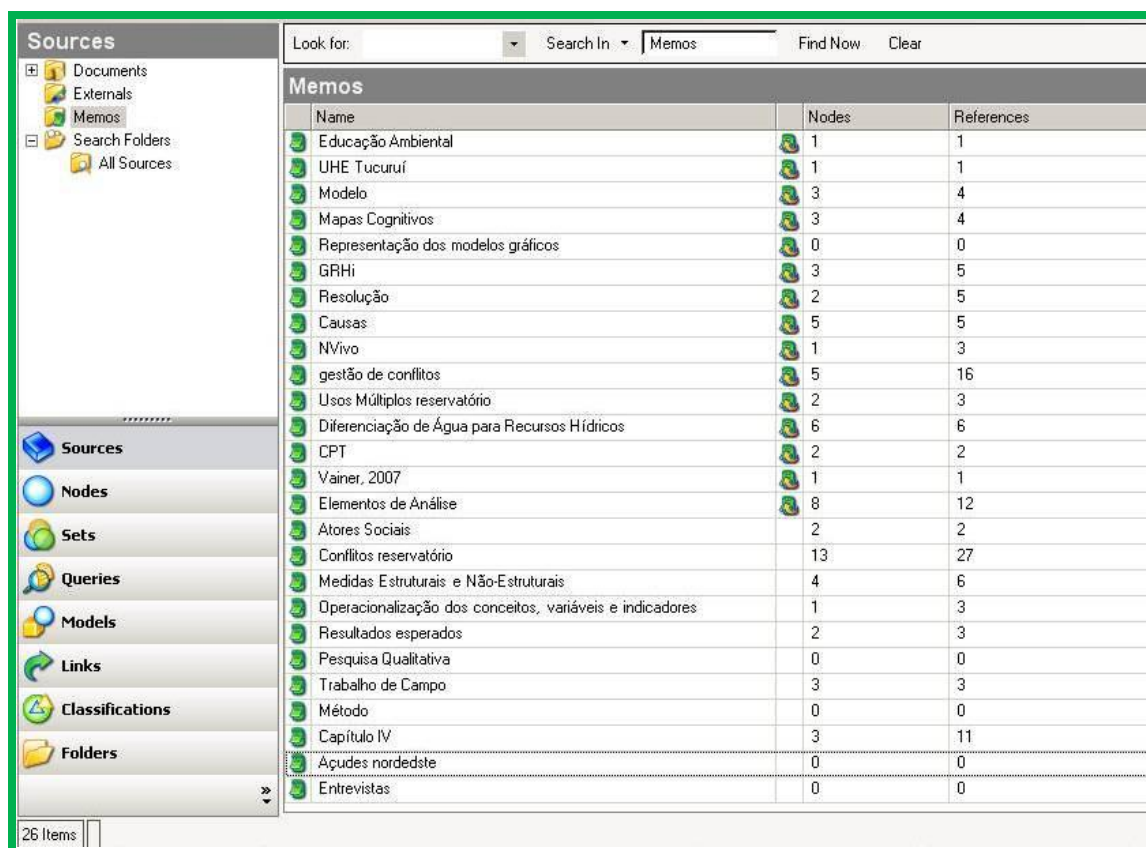


FIGURA 26: Navegador "Memos" do software NVivo 8.

2. **Nodes (Nós)**: recipiente que contém as codificações de um determinado documento:

- a. **Free Nodes**: sem conexões com outros "Nós", contém ideias que não foram ligadas a outras ideias;
- b. **Tree Nodes**: "Nós" hierárquicos representam uma estrutura hierárquica para categorias e subcategorias de ideias;
- c. **Case**: "Nós" que podem ser atribuídas características específicas;
- d. **Relationships**: permitem reunir informações e provas da conexão entre dois itens do projeto;
- e. **Matrices**: coleção de "Nós" resultantes de um "Query" de códigos de matrizes, ou seja, são geradas a partir das consultas aos dados codificados no projeto.

O componente “Nodes” é o lugar onde se armazenam as ideias, categorias, ou conceitos que permitem classificar e representar processos, fatos, teorias, lugares e indivíduos, sendo o recipiente de porções de informações codificadas. O navegador “Nodes” do software NVivo 8 é representado na figura 27.

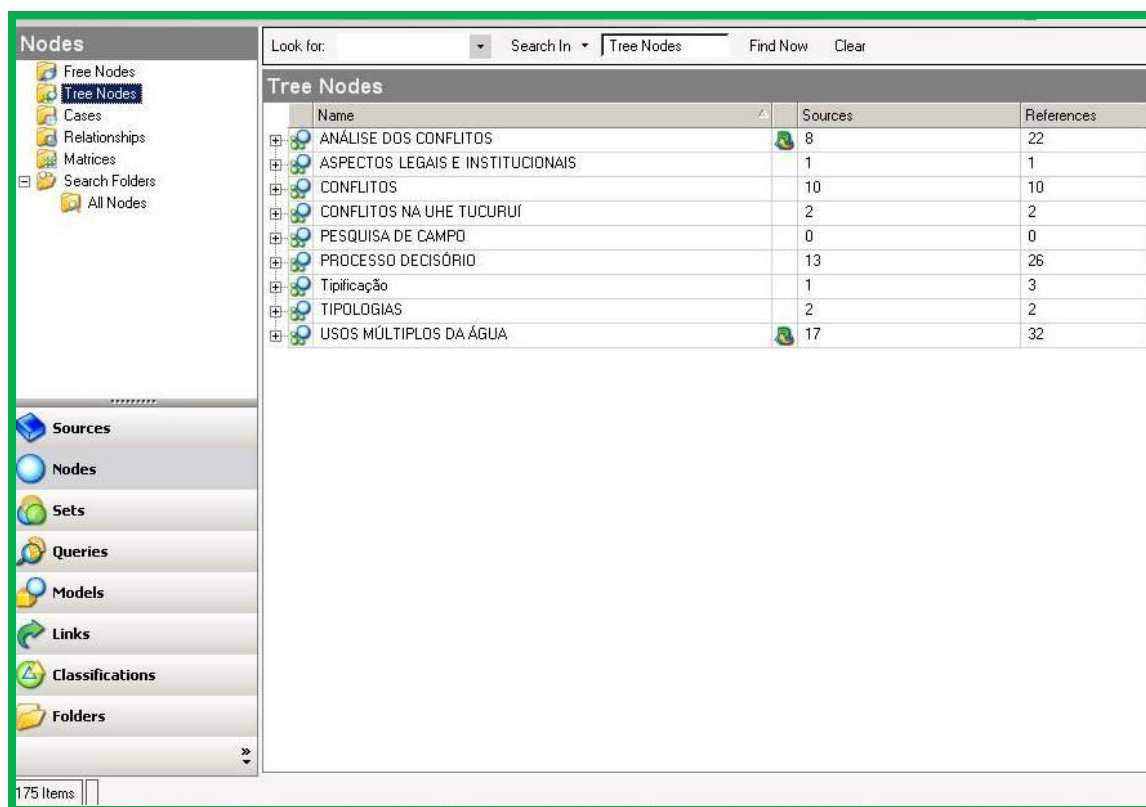


FIGURA 27: Navegador "Nodes" do software NVivo 8.

Os "Nodes" são o equivalente a colocar notas em um documento para se lembrar que uma passagem particular é importante, sendo então um recipiente de porções de textos codificados. Estes permitem que determinados documentos sejam facilmente encontrados e/ou resgatados, organizados, suprimidos ou modificados.

A criação dos “Nós” no software pode ser realizada antes da codificação, ou pode-se simplesmente deixar que eles surjam, podendo estes ser ainda ser modificados ou alterados no decorrer da pesquisa. Um exemplo da codificação que pode ser realizada no software NVivo 8 é apresentada na figura 28.

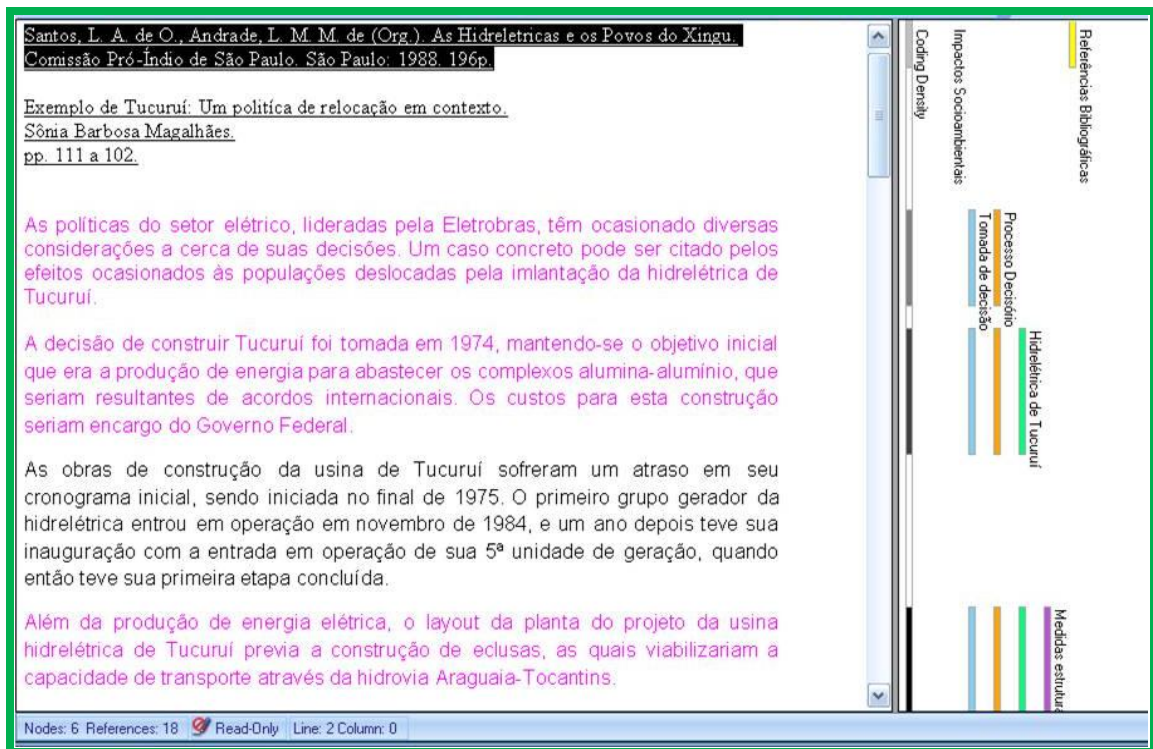


FIGURA 28: Exemplo da codificação de um documento no NVivo 8.

3. **Sets (Conjuntos):** fornecem uma maneira flexível para o agrupamento de alguns itens de diferentes tipos no projeto de determinado elemento (figura 29).

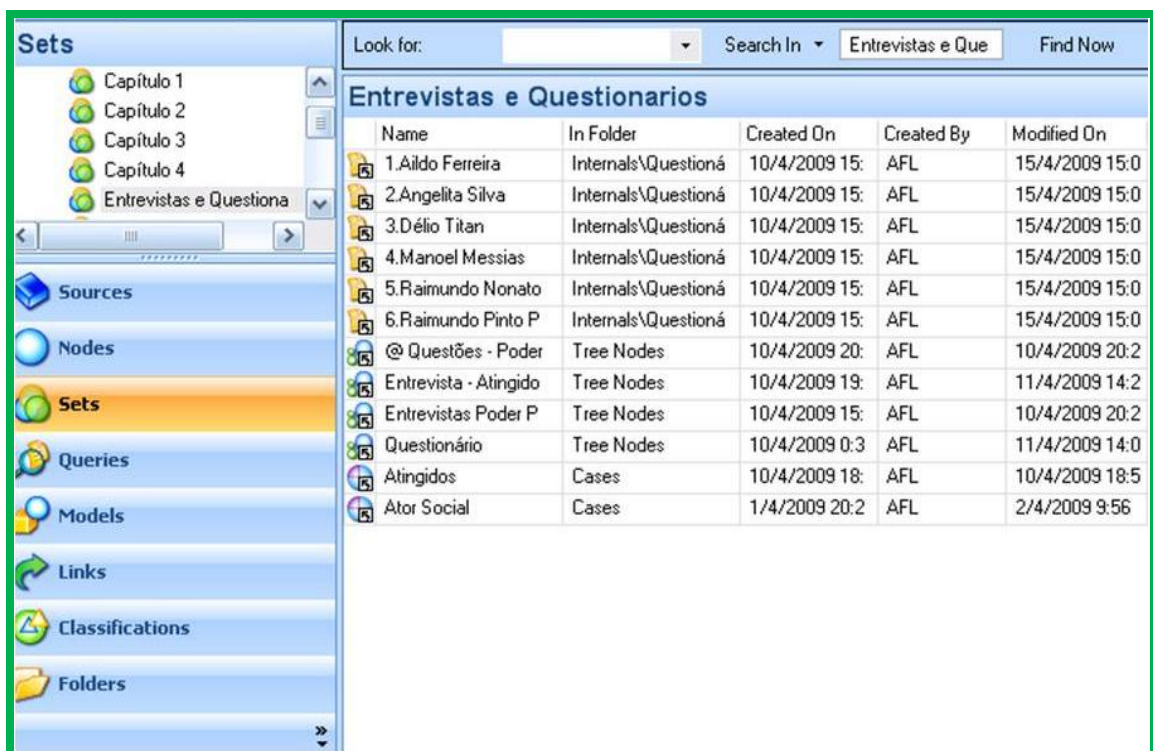


FIGURA 29: Navegador "Sets" do software NVivo 8.

4. **Queries (Buscas):** ferramenta que permite consultas sobre dados, permitindo encontrar padrões e seguir ideias, podendo-se visualizar a evolução dos resultados através da comparação de consultas anteriores, possibilita o questionamento dos dados. As ferramentas de busca (figura 30), no NVivo 8, são:

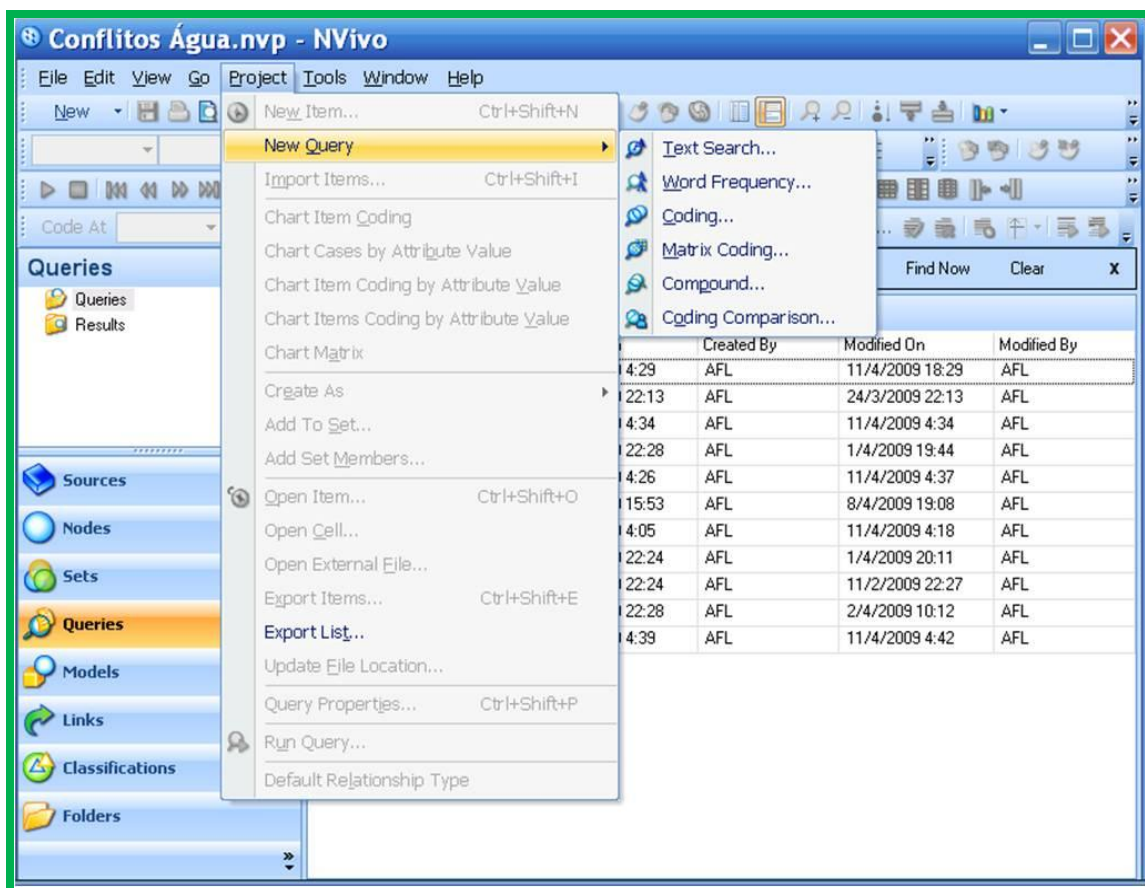


FIGURA 30: Ferramentas de Buscas no software NVivo 8.

- Text Search Query (Busca de Texto):** busca que não requer codificação prévia, o que permite serem realizadas mesmo no início da pesquisa;
- Word Frequency Query (Contagem de palavras):** listagem das palavras mais freqüentes;
- Simple and Advanced Coding Query (Buscas simples e avançadas):** são realizadas a partir da codificação dos dados qualitativos. Neste tipo de busca há a possibilidade da filtragem por outros elementos como atributos;

- d. **Matrix Coding Query** (Matrizes): busca realizada pelo cruzamento de “Nós” e Atributos por meio de operados booleanos (and, or) e contextuais (near, preceding, surrounding);
- e. **Compound Coding Query** (Contexto): busca de material codificado segundo operados contextuais (proximidade – near, seqüência – preceding e/ou envolvimento – surrounding);
- f. **Coding Comparison Query**: utilizado para comparar codificações realizadas por dois usuários ou dois grupos de usuários dentro do projeto no NVivo 8.

5. **Models** (Modelos): os modelos podem ilustrar ideias iniciais de um determinado projeto ou identificar emergentes padrões e conexões, possibilitando a identificação do entendimento do pesquisador num determinado período da pesquisa (figura 31).

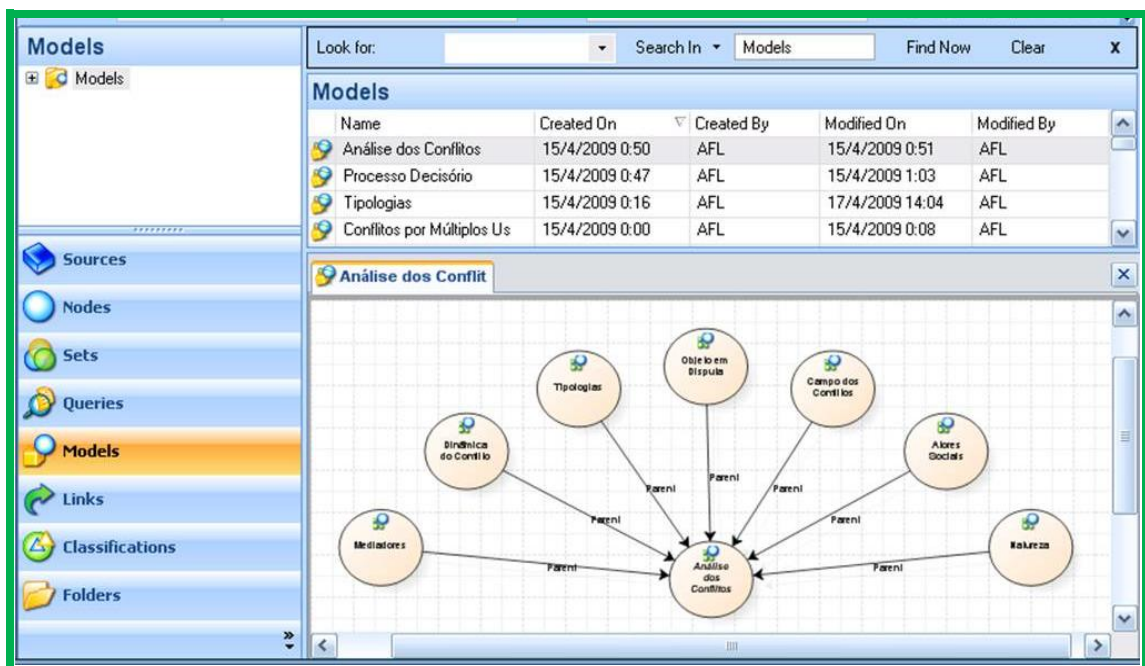


FIGURA 31: Navegador "Models" do software NVivo 8.

6. **Links**: contém os seguintes caminhos para interligar as ideias:

- a) **Memo links**: usados para anexar um memorando em um documento ou Nó (figura 32);

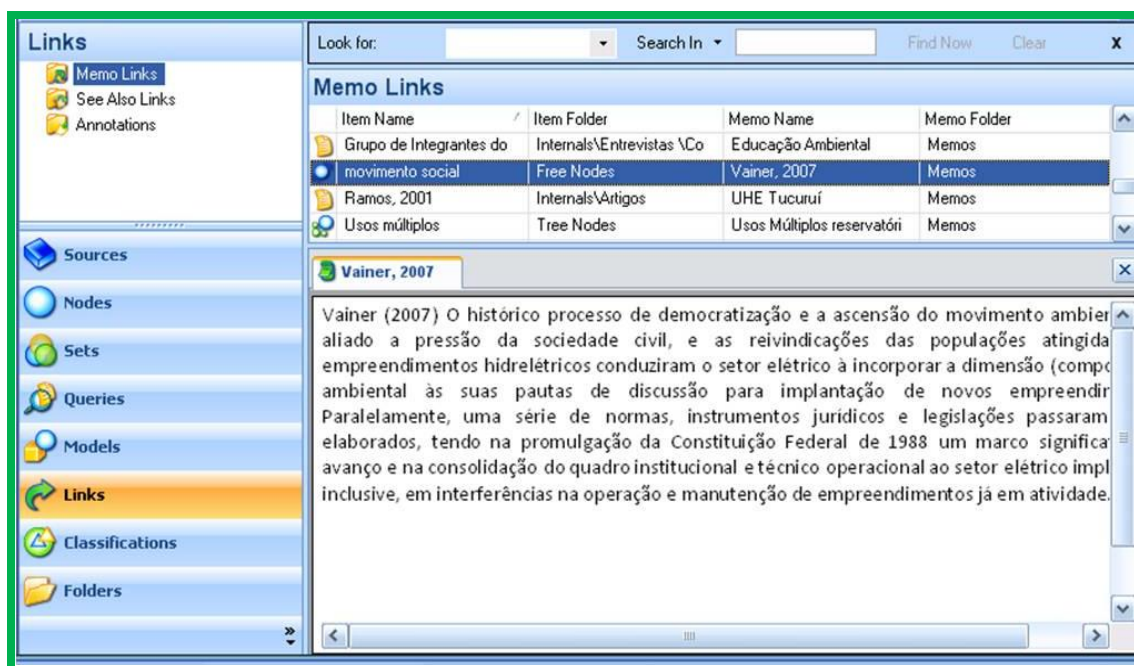


FIGURA 32: Navegador "Links" do software NVivo 8.

- b) **See also links:** utilizado para ligar um determinado ponto aos conteúdos de Documentos, Memos ou "Nós" do próprio projeto;
- c) **Annotations:** usado para escrever notas de margens, notas de comentários e outras informações relevantes.

7. Classifications (Classificações): o software permite classificações através de Atributos e Relacionamentos (figura 33):

- a) **Atributos:** permitem classificar "cases";
- b) **Relationships:** permitem a criação de tipos de relacionamentos.

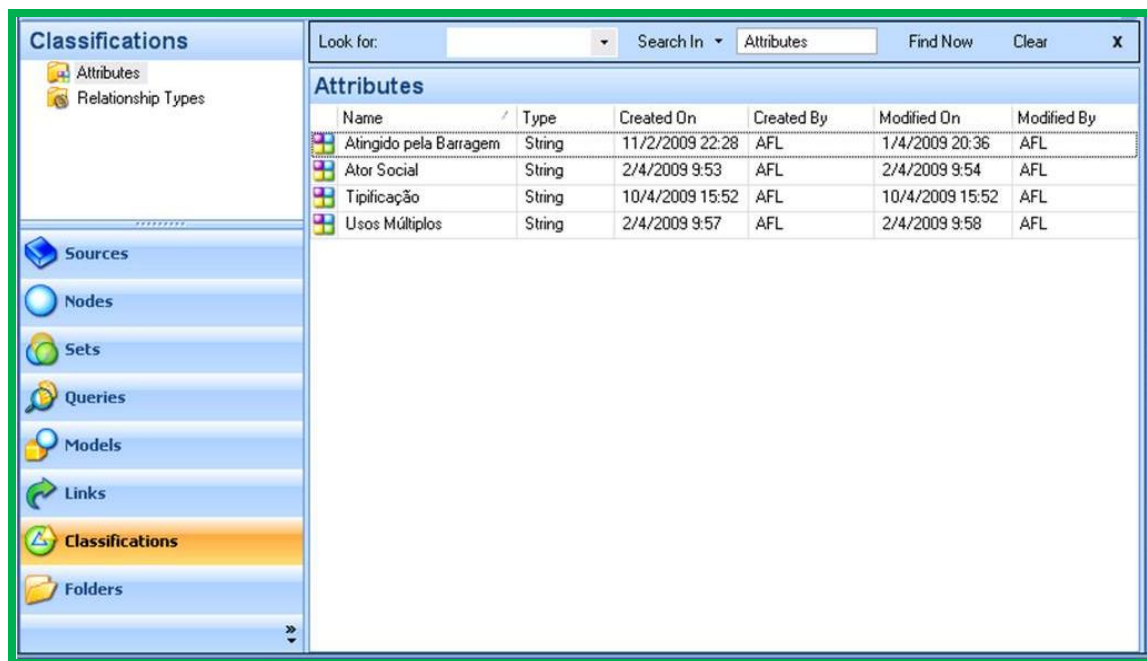


Figura 33: Navegador "Classifications" do software NVivo 8.

5.2.2 Tratamento dos Dados no NVivo 8

Inicialmente, para o gerenciamento das informações no software foram utilizadas as componentes: Sources, Nodes e Classifications. Nestas componentes procede-se a alimentação do projeto no software pela adição, criação e edição de documentos de texto, áudio e vídeo.

As fontes de informações foram adicionadas ao programa computacional, conforme se pode visualizar na figura 34, e agrupadas em classificações como artigos científicos, documentos técnicos, entrevistas, legislações ambientais, notícias, imagens, vídeos (Externals) e notas e anotações da própria pesquisa (Memos).

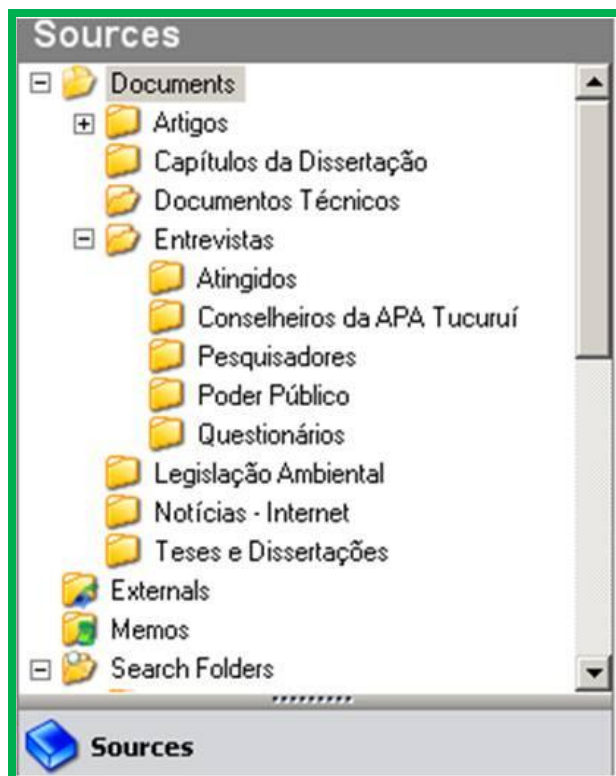


Figura 34: Fontes de informação adicionadas no software Nvivo 8.

5.2.3 Descrições dos “Nós” para a modelagem no software NVivo 8

As informações adicionadas passaram a ser codificadas nos chamados “Nós livres” e reunidas em função das similaridades e temáticas em “Nós hierárquicos”. Um exemplo da atribuição de códigos em trechos de documentos inseridos no NVivo 8 é apresentada na figura 35. Neste exemplo, realizou-se a codificação das informações da entrevista concedida por um dos líderes do movimento dos atingidos pela barragem de Tucuruí.

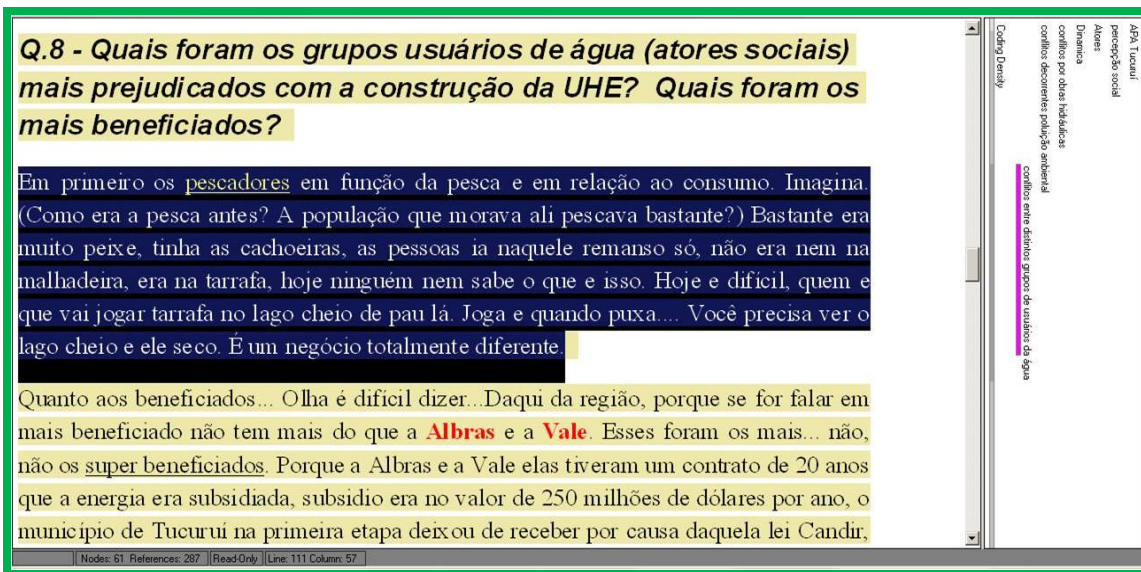


Figura 35: Exemplo de codificação de uma entrevista

Os “Nós” são coleções de referências relacionadas a um tema específico ou campo de interesse. Trata-se de um local destinado ao armazenamento de informações relacionadas a um tema determinado, permitindo categorizar estas informações para uma melhor apreensão e estruturação das ideias em um projeto de pesquisa.

Antes do início das codificações das fontes disponíveis para o estudo de conflitos no reservatório de Tucuruí, os “Nós” foram estabelecidos em função das categorias selecionadas para a composição da pesquisa, estruturadas de maneira prévia na construção do desenho de análise da pesquisa.

No entanto, no curso da investigação, e levando-se em consideração a possibilidade da construção da teoria, fornecida pelo amadurecimento da investigação, e em função do próprio surgimento de novos elementos e variáveis durante a análise das fontes e material de pesquisa, foram sendo criados e/ou restabelecidos outros “Nós” de codificação.

A figura 36 demonstra o mapa cognitivo dos artigos codificados no Nó “conflitos”. Este mapa foi obtido pela construção de uma matriz de codificação das fontes de informações no Nó “conflitos”.

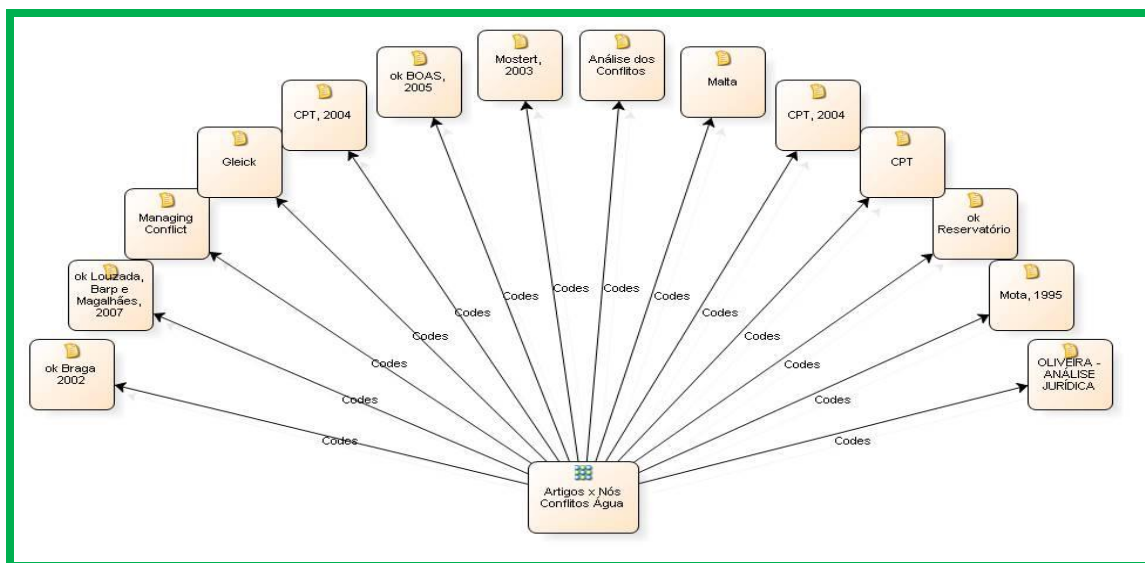


FIGURA 36: Artigos codificados no Nó “conflitos”

Estes “Nós” foram criados sob o formato de “Nós livres”. Dessa forma, em um determinado momento da investigação, várias categorias de “Nós” estavam integrando o projeto no software NVivo 8, tal como se pode visualizar na figura 37.

Name	Sources	Refer	Created	Modified
j - Você considera importante a participação das com	1	1	10/4/2009	11/4/200
Tomada de decisão (2)	1	1	10/4/2009	11/4/200
Hidrelétrica de Tucuruí	1	1	10/4/2009	10/4/200
Contexto Socioambiental	1	1	10/4/2009	10/4/200
uso não-consuntivo da água	1	1	10/4/2009	10/4/200
Programas de Educação Ambiental	1	2	10/4/2009	11/4/200
Aquicultura - Projeto de tanque-rede	1	1	10/4/2009	10/4/200
Eletronorte	1	1	10/4/2009	10/4/200
educação ambiental	1	3	10/4/2009	10/4/200
usuários de pesca esportiva	1	1	10/4/2009	10/4/200
compensação ambiental	1	4	10/4/2009	10/4/200
SEMÁ	2	5	10/4/2009	10/4/200
gestão de recursos hídricos	2	2	10/4/2009	10/4/200
Políticas Públicas em RHi	2	4	10/4/2009	10/4/200
Geração de Energia	2	2	10/4/2009	10/4/200
percepção social	2	14	10/4/2009	10/4/200
movimento social	2	3	10/4/2009	10/4/200
Monitoramento e Fiscalização	2	6	10/4/2009	11/4/200
trabalhadores rurais (lavradores)	2	2	10/4/2009	10/4/200
Maneiras de lidar (obstacles)	2	4	10/4/2009	10/4/200

FIGURA 37: Configuração inicial dos Nós livres no software Nvivo 8

Estes “Nós livres” foram, posteriormente, organizados de maneira hierárquica (Nós hierárquicos), conforme o entendimento conceitual das codificações, e em função das definições das categorias que poderiam ser agrupadas.

A eficiente construção de “Nós hierárquicos” permite a facilitação da busca e localização de um determinado Nó. No entanto, se determinado Nó não se encaixa em uma árvore conceitual, este permanece sob o formato de Nó livre, ou seja, sem relacionamento com outro Nó. Os “Nós livres” que compõem as codificações no projeto no software podem ser visualizados na figura 38. As descrições de cada Nó estão representadas no quadro 3.

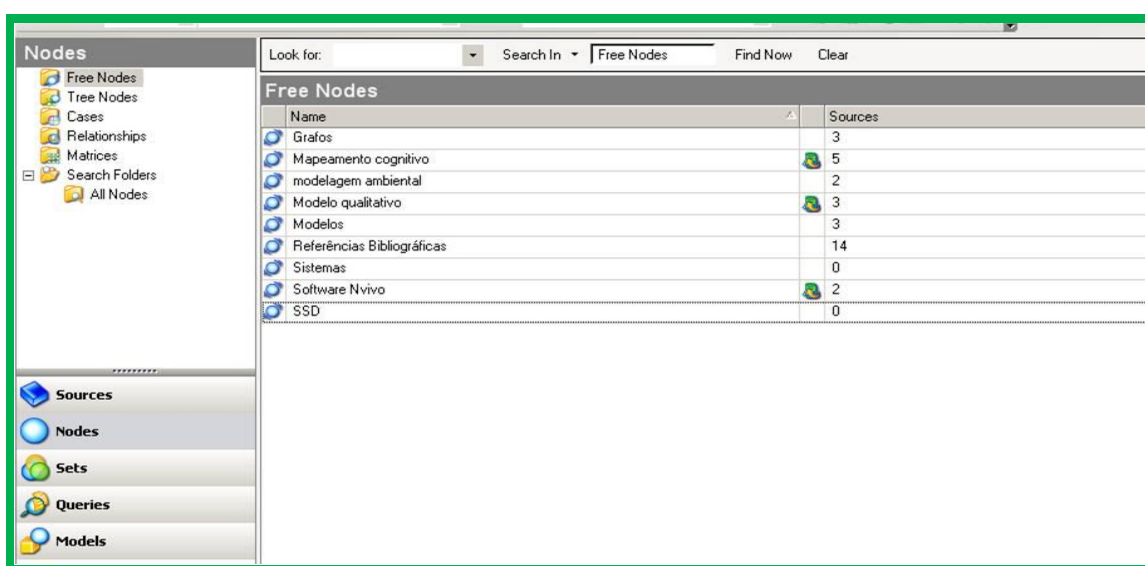


FIGURA 38: Configuração final dos Nós Livres no software Nvivo 8

QUADRO 3 - “Nós livres” e suas respectivas descrições.

Nós Livres	Descrições dos Nós Livres
<i>Grafos</i>	Teoria dos grafos
<i>Modelagem ambiental</i>	Utilização de metodologias informacionais (modelagem qualitativa cognitiva) como subsídios para a gestão de recursos hídricos.
<i>Modelo qualitativo</i>	Deve permitir a estruturação de um método institucional para gestão de conflitos
<i>Sistemas</i>	Sistemas são definidos como uma forma lógica de apreensão da realidade (CHRISTOFOLETTI, 1999).
<i>Software Nvivo</i>	Software de análise qualitativa
<i>SSD</i>	Sistemas de Suporte a Decisões
<i>Mapeamento cognitivo</i>	Representação da complexidade do problema tendo como ponto essencial a estruturação de dados complexos e desordenados, em vistas de se obter a compreensão dos fluxos geradores dos eventos.
<i>Modelo gráfico</i>	Modelo qualitativo para a gestão dos conflitos por múltiplos usos da água, permitindo a identificação de medidas alternativas para a solução de conflitos.
<i>Modelos</i>	Podem ser compreendidos, sob um aspecto do mundo real, como uma representação simplificada que possibilita a tentativa de reconstrução da realidade.
<i>Referências bibliográficas</i>	Coletânea de referências bibliográficas dos documentos inseridos no projeto.

Os “Nós hierárquicos” no software NVivo 8 foram agrupados conforme se pode visualizar na figura 39.

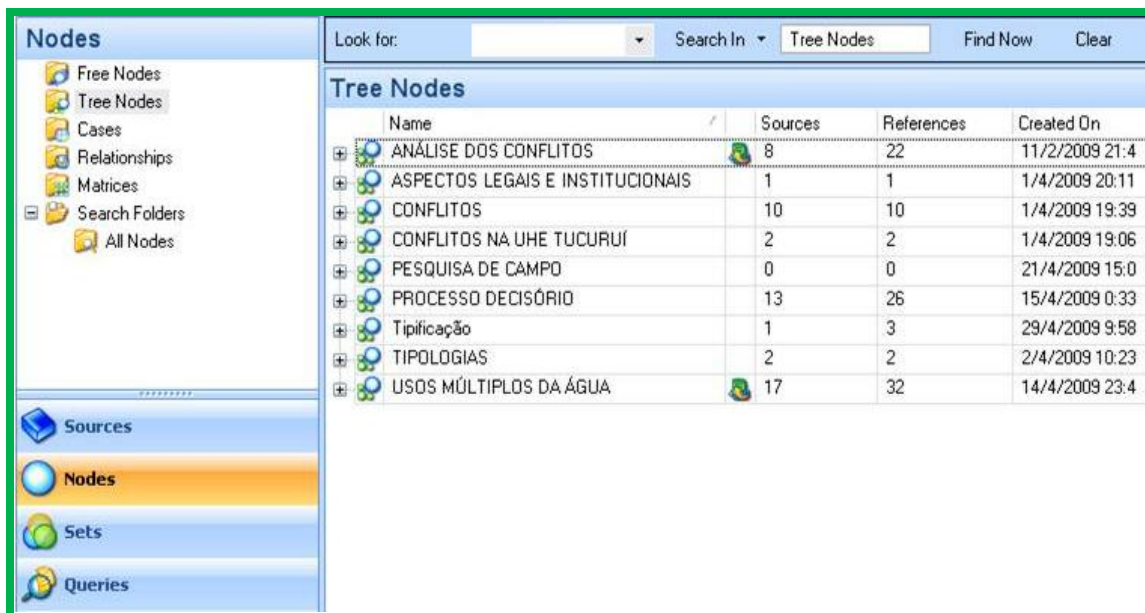


FIGURA 39: Nós hierárquicos no software Nvivo 8

Estes “Nós hierárquicos” permitiram uma melhor estruturação das informações, a qual pode ser identificada no quadro 4. Os itens seguintes apresentam a configuração dos “Nós hierárquicos” e suas descrições, as quais possibilitaram o entendimento de que material foi adicionado uma informação a um Nó determinado, fazendo com que não se repetissem categorias de “Nós” ou que uma informação específica não deixasse de ser codificada.

QUADRO 4 - “Nós hierárquicos” e suas respectivas descrições.

Nós hierárquicos			Descrições	
(1) ANÁLISE DOS CONFLITOS			Aspectos para caracterizar os tipos e o dinamismo de conflitos	
(1.1)	Atores Sociais		Identificação dos atores sociais nos conflitos por múltiplos usos da água.	
	(1.1.1)	<i>Atingidos por Barragens</i>	Grupo social afetado direta ou indiretamente pela construção de hidrelétricas.	
	(1.1.2)	<i>Conselhos</i>	Organismos de atuação na bacia hidrográfica para a gestão de recursos naturais.	
	(1.1.3)	<i>Eletronorte</i>	Usuário da água para geração de energia	
	(1.1.4)	<i>Momdores das ilhas</i>	Categoria de Atores Sociais que residem nas ilhas do reservatório de Tucuruí	
	(1.1.5)	<i>Organizações e Instituições</i>	Grupos de organizações e instituições com atuação na bacia hidrográfica.	
		(1.1.5.1)	<u>CMB</u>	Formada por integrantes dos governos, instituições multilaterais, empresas construtoras de barragens, ambientalistas e movimentos de atingidos por barragens de todo o mundo.
		(1.1.5.2)	<u>CPT</u>	Acompanha os conflitos no campo brasileiro por meio de sua rede de agentes de base e jomais.
continua				

continuação				
		(1.1.5.3)	<u>MAB</u>	Movimento popular cujo objetivo é reunir, discutir, esclarecer e organizar os atingidos direta e indiretamente pelas barragens.
		(1.1.5.4)	<u>Movimento social</u>	Movimentos sociais locais e sua atuação.
	(1.1.6)	Pescadores		Grupo de usuários de água que se dedicam a atividade pesqueira.
	(1.1.7)	Poder Público		Estado, com poder regulatório e deliberativo.
		(1.1.7.1)	<u>IBAMA</u>	Autarquia federal responsável pela execução da PNMA, exercendo controle e fiscalização sobre o uso dos recursos.
		(1.1.7.2)	<u>SEMA/PA</u>	Órgão central executor, com a função de planejar, coordenar, executar, supervisionar e controlar a PEMA.
	(1.1.8)	Povos Indígenas		Aspectos relacionados às sociedades indígenas
	(1.1.9)	Trabalhadores rurais		Categoria de Atores Sociais
	(1.1.10)	Usuários da água		Grupos, indivíduos ou instituições que utilizam a água para determinados fins.
(1.2)	Campo dos Conflitos			Local ou região do conflito (área de abrangência).
(1.3)	Dinâmica do Conflito			Processos de evolução das situações de conflitos.
	(1.3.1)	Duração dos Conflitos		Período em que os conflitos se desenrolam.
	(1.3.2)	Embates		Episódios de conflitos relacionados às lutas pelos recursos naturais.
	(1.3.3)	Estados ou cenários		Cenários que se verificam em função das disputas.
	(1.3.4)	Estratégias		Estratégias utilizadas por atores sociais durante os embates.
(1.4)	Mediadores			Sujeito imparcial que se disponibilizam para mediar os conflitos.
	(1.4.1)	Instituições		Instituições envolvidas na mediação
	(1.4.2)	Instrumento legal		Lei, decreto ou resolução referenciado aos recursos hídricos.
(1.5)	Natureza			Aspectos relacionados à natureza dos conflitos.
	(1.5.1)	Aspectos Históricos		Aspectos históricos relacionados à construção da UHE Tucuruí e que podem ter relação com os conflitos socioambientais na região.
	(1.5.2)	Contexto Institucional		Aspectos relacionados às instituições e organismos que atuam na região de Tucuruí.
	(1.5.3)	Contexto Político-Econômico		Contexto político-econômico do período de construção da UHE Tucuruí.
	(1.5.4)	Contexto Socioambiental		Contexto socioambiental do período de construção da UHE Tucuruí.
		(1.5.4.1)	<u>Percepção social</u>	Percepção dos atores sociais em relação aos conflitos.
	(1.5.5)	Contexto Sociocultural		Contexto sociocultural do período de construção da UHE Tucuruí.
(1.6)	Objeto em Disputa			Recurso natural pelo qual os conflitos estão se evidenciando.
	(1.6.1)	Água		Água como elemento natural
	(1.6.2)	Bacia Hidrográfica		Unidade territorial para implementação da PNRH e atuação do SINGREH.
	(1.6.3)	Características dos recursos hídricos		Características naturais da água e dos recursos hídricos.
	(1.6.4)	Hidrelétrica de Tucuruí		Aspectos relacionados à hidrelétrica como causa dos conflitos na região de Tucuruí.
		(1.6.4.1)	<u>2ª etapa de Tucuruí</u>	Aspectos relacionados à 2ª etapa de construção da UHE Tucuruí
	(1.6.5)	Recursos hídricos		Quando a água é utilizada com conotação econômica e também para um uso potencial.
	(1.6.6)	Reservatório		Aspectos relacionados às características de reservatórios e suas relações de conflitos.
(1.7)	Tipos de Conflitos			Tipo de conflitos relacionados aos recursos hídricos na região.
(2) ASPECTOS LEGAIS E INSTITUCIONAIS				Relacionados à legislação de meio ambiente e gestão de recursos hídricos
(2.1)	APA Tucuruí			Mosaico de UC no entorno do reservatório de Tucuruí
(2.2)	Gestão e gerenciamento de Recursos Hídricos			Conjunto de princípios, diretrizes e estratégias de ações para o processo de uso dos recursos hídricos.
(2.3)	Legislação			Legislação ambiental relacionada à proteção dos recursos hídricos.
continua				

continuação			
(2.3)	Planejamento		Procedimento complexo que deve abordar de maneira integrada as dimensões sociais, ambientais e econômicas para o desenvolvimento e condução de soluções aos usos das águas.
(2.4)	Políticas públicas em Recursos Hídricos		Conjunto de ações coletivas voltadas para a garantia dos direitos sociais, configurando um compromisso público que visa dar conta de determinada demanda, em diversas áreas.
(3) CONFLITOS			
(3.1)	Causas dos conflitos		Percepções sobre as causas dos conflitos relacionados à água.
(3.2)	Conflitos por água		Conflitos relacionados às múltiplas utilizações da água
(3.3)	Conflitos Socioambientais		Formas de conflitos sociais que objetivam o controle dos recursos naturais e o uso do meio ambiente comum.
(3.4)	Definições de Conflitos		Conceitos e definições para conflitos.
(3.5)	Gestão de conflitos		Procedimento no qual os participantes devem estar constantemente em discussão para a definição de condições que desencorajem situações conflitantes, através do incentivo de processos que facilitem a resolução de conflitos.
(3.6)	Resolução de conflitos		Aspectos relacionados à resolução de conflitos
	(3.6.1)	Método de resolução	Mecanismos, métodos, teorias e modelos, comumente utilizados na intervenção dos conflitos.
		(3.6.1.1)	<u>Arbitragem</u> Método de resolução de conflitos
		(3.6.1.2)	<u>Conciliação</u> Método de resolução de conflitos
		(3.6.1.3)	<u>Facilitação</u> Método de resolução de conflitos
		(3.6.1.4)	<u>Judiciação</u> Método de resolução de conflitos
		(3.6.1.5)	<u>Mediação</u> Método de resolução de conflitos
		(3.6.1.6)	<u>Métodos Institucionais</u> Método de resolução de conflitos
		(3.6.1.7)	<u>Negociação</u> Método de resolução de conflitos
(4) CONFLITOS NA UHE TUCURUI			
(4.1)	Hidrelétrica de Tucuruí e Conflitos		Especificidades relacionadas aos conflitos pelo uso da água na UHE Tucuruí
(4.2)	Impactos ambientais		Efeito causado pela construção UHE Tucuruí sobre o meio ambiente.
(4.3)	Impactos Sociais		Efeito causado pela construção UHE Tucuruí sobre as sociedades.
(4.4)	Impactos Socioambientais		Efeito causado pela construção UHE Tucuruí sobre o meio ambiente e suas interações nas sociedades.
(4.5)	UHE na Amazônia		Aspectos relacionados aos conflitos pelo uso da água em usinas hidrelétricas na Amazônia
(4.6)	Usinas Hidrelétricas		Aspectos relacionados aos conflitos pelo uso da água em usinas hidrelétricas.
(5) PESQUISA DE CAMPO			
(5.1)	Entrevistas - Atingidos		Nó em que foram inseridas as entrevistas e questionários aplicados durante as investigações em campo.
	(5.1.1)	Questões 1 a 13	Coletânea das entrevistas realizadas com os atores sociais que foram atingidos pela barragem.
(5.2)	Entrevistas - Poder Público		Coletânea das entrevistas realizadas com os atores sociais integrantes de órgãos do Estado (Poder Público).
	(5.1.2)	Questões 1 a 10	
(5.3)	Questionário		Coletânea dos questionários aplicados aos atores sociais e usuários de água do reservatório de Tucuruí.
(6) PROCESSO DECISÓRIO			
(6.1)	Ações Estruturais		Aspectos relacionados aos processos de tomada de decisão.
	(6.1.1)	Eclusas	Intervenções que necessitam de obras civis e de engenharia.
			Obra de engenharia hidráulica que consiste numa construção que permite que embarcações transponham desníveis d'água (barragem, quedas de água ou corredeiras).
continua			

continuação			
(6.2)	Ações Não-estruturais		Intervenções que não necessitam de construções para a solução dos problemas de recursos hídricos.
	(6.1.2)	<i>Comitê de Bacia Hidrográfica</i>	Órgãos colegiados, tripartites, formados por representantes da sociedade civil, municípios e órgãos estaduais, que tem a função de deliberar sobre o gerenciamento dos recursos hídricos de uma Bacia Hidrográfica.
	(6.1.3)	<i>Monitoramento e Fiscalização</i>	Aspectos relacionados às ações de monitoramento e fiscalização no reservatório de Tucuruí.
	(6.1.4)	<i>Plano de recursos hídricos</i>	Instrumentos estratégicos que estabelecem diretrizes gerais sobre os recursos hídricos. Devem ser elaborados de forma participativa, para que possam refletir os anseios, necessidades e metas das populações das bacias hidrográficas.
	(6.1.5)	<i>Programas de Educação Ambiental</i>	Aspectos relacionados às ações de educação ambiental no reservatório de Tucuruí.
(6.3)	Compensação ambiental		Mecanismo para contrabalançar os impactos sofridos pelo meio ambiente, identificados no processo de licenciamento ambiental. Os recursos são destinados à implantação e regularização fundiária de UC.
(6.4)	Construção da UHE		Aspectos relacionados ao processo decisório no período de construção da barragem de Tucuruí.
(6.5)	Participação		Aspectos relacionados à participação social nos processos decisórios.
(7) TIPOLOGIAS			
(7.1)	Tipologias Cordeiro Netto (2005)		Definições das tipologias de conflitos pelo uso da água
	(7.1.1)	<i>Entre usos distintos</i>	Relacionadas aos usos e usuários de recursos hídricos e às suas respectivas divergências e disputas nas preferências destes nas suas utilizações.
	(7.1.2)	<i>Entre usuários de mesma categoria</i>	Conflitos verificados entre usos e usuários distintos
	(7.1.3)	<i>Planejamento de UHE</i>	Conflitos verificados entre usuários da mesma categoria
	(7.1.4)	<i>Uso produtivo e conservação ambiental</i>	Classificação para conflitos que ocorrem em períodos ou fases distintas, no decorrer do tempo e do espaço, por exemplo, no processo de planejamento de usinas hidrelétricas, e a formação de reservatórios com finalidade de usos múltiplos das águas.
(7.2)	Tipologias CPT (2004)		Conflitos verificados pela divergência de interesses entre uso da água como insumo produtivo e necessidade da conservação da qualidade.
	(7.2.1)	<i>Apropriação particular</i>	Relacionadas às fontes que desencadeiam os conflitos pelo uso da água.
	(7.2.2)	<i>Barragens e açudes</i>	Apropriação indevida de recursos hídricos por determinado setor usuário da água.
	(7.2.3)	<i>Uso e preservação</i>	Conflitos decorrentes da construção de barragens e açudes.
(7.3)	Tipologias Gleick (2008)		Problemas relacionados a poluição dos recursos hídricos.
	(7.3.1)	<i>Alvo Militar</i>	Classificações estratégicas e geopolíticas, relacionadas às finalidades e formas de apropriação dos recursos hídricos.
	(7.3.2)	<i>Conflitos de desenvolvimento</i>	Alvo de ações militares por nações ou Estados
	(7.3.3)	<i>Controle de Recursos Hídricos</i>	Fonte de controvérsias e conflitos no contexto do desenvolvimento econômico e social.
	(7.3.4)	<i>Ferramenta Militar</i>	Tensões associadas ao abastecimento de água ou ao acesso às fontes de água.
	(7.3.5)	<i>Instrumento político</i>	Os recursos hídricos são utilizados como uma arma por uma nação ou Estado durante uma ação militar.
	(7.3.6)	<i>Terrorismo</i>	Os recursos hídricos são utilizados como um objetivo político.
(7.4)	Tipologias Lanna (2002)		Alvos ou instrumentos de violência e/ou de coerção por agentes não-estatais.
	(7.4.1)	<i>Destinação de Uso</i>	Classifica os conflitos de acordo com os usos da água, especificamente com relação às disponibilidades no ambiente natural
	(7.4.2)	<i>Disponibilidade Qualitativa</i>	Uso indevido em função da atribuição legal a que foi destinado
	(7.4.3)	<i>Disponibilidade Quantitativa</i>	Problemas relacionados à poluição ou contaminação hídrica.
(7.5)	Tipologias Malta (2006)		Problemas relativos à escassez de água.
continua			

continuação				
	(7.5.1)	<i>Conflitos pelo uso da água</i>		Classes de conflitos entre diferentes usuários de recursos hídricos
	(7.5.2)	<i>Cunho institucional</i>		Disputas de competências e poder de legislar sobre os recursos hídricos.
	(7.5.3)	<i>Regulamentação da PNRH</i>		Problemas institucionais e burocráticos entre organismos e entidades integrantes do SINGREH
(8) USOS MÚLTIPLOS DA ÁGUA				A gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas
(8.1)	Usos Consuntivos			Reduzem o volume de corpos d'água para o atendimento às necessidades de usos da água
	(8.1.1)	<i>Abastecimento</i>		Abastecimento doméstico.
(8.2)	Usos Não Consuntivos			Usos em que não há perdas de quantidade ou qualidade da água, em relação ao que retorna ao corpo d'água
	(8.2.1)	<i>Aqüicultura - Projeto de tanque-rede</i>		Atividade que utiliza água para criação de peixes.
	(8.2.2)	<i>Geração de Energia - Hidrelétricas</i>		Uso da água para geração de energia elétrica.
	(8.2.3)	<i>Navegação</i>		Uso da água para navegabilidade.
	(8.2.4)	<i>Pesca</i>		Prática de pesca amadora, artesanal ou profissional.

5.2.4 Descrições dos “Atributos” para a modelagem no software NVivo 8

Os atributos servem para definir características específicas a determinados “Cases”, um tipo de “Nó”. Nesse sentido, foram criados os atributos “Tipologias de Conflitos”, “Usos Múltiplos”, “Ator Social” e “Atingido pela Barragem” (figura 40).

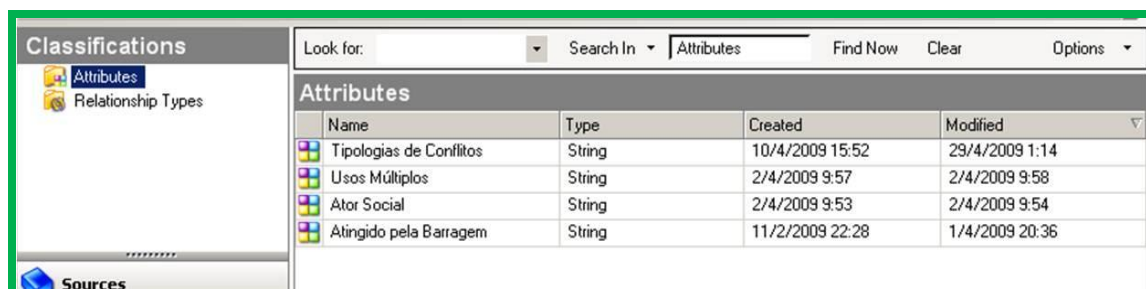


FIGURA 40: Atributos criados no software NVivo 8.

A estes atributos podem ser estabelecidas determinadas propriedades e valores característicos (string). Na figura 41 apresenta-se o atributo “Tipologias de Conflitos”, onde se identifica a descrição do mesmo.

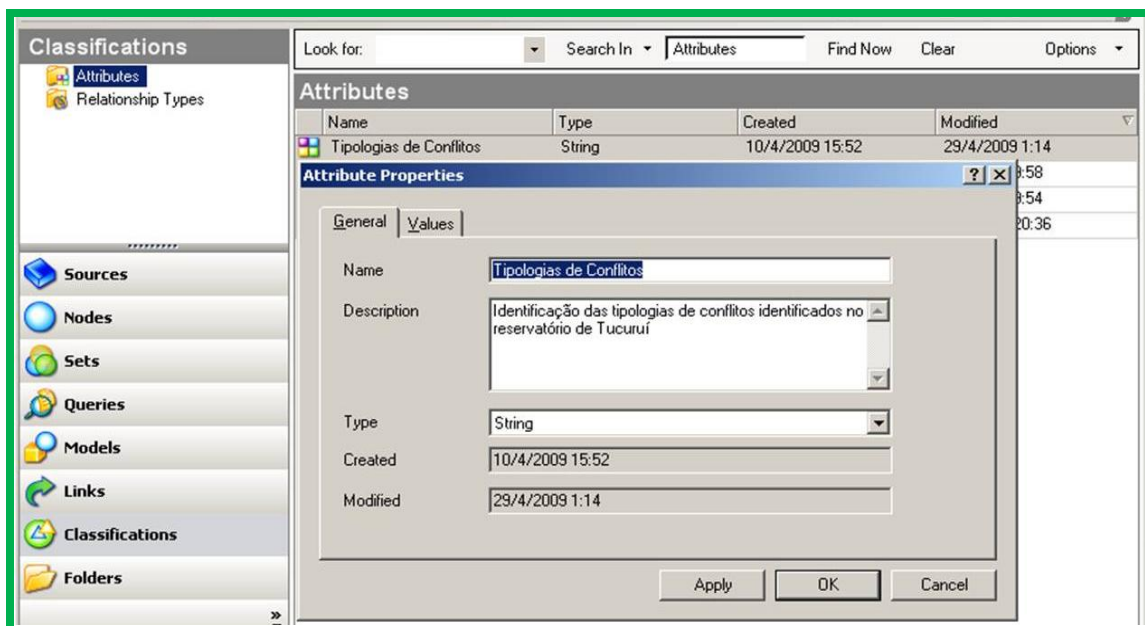


FIGURA 41: Propriedades de Atributos no software Nvivo 8.

Para o atributo “Tipologias de Conflitos” foram definidos os seguintes valores: Tipo 1, Tipo 2 e Tipo 3, sendo descritos, respectivamente por: 1) conflitos entre distintos grupos de usuários da água; 2) conflitos por obras hidráulicas e; 3) conflitos decorrentes poluição ambiental (figura 42). A definição destas tipologias será explicada adiante no item Tipologias de Conflitos (página 151 – item 6.4.7). A partir destes “Atributos”, diferentes “Cases” podem ser classificados.

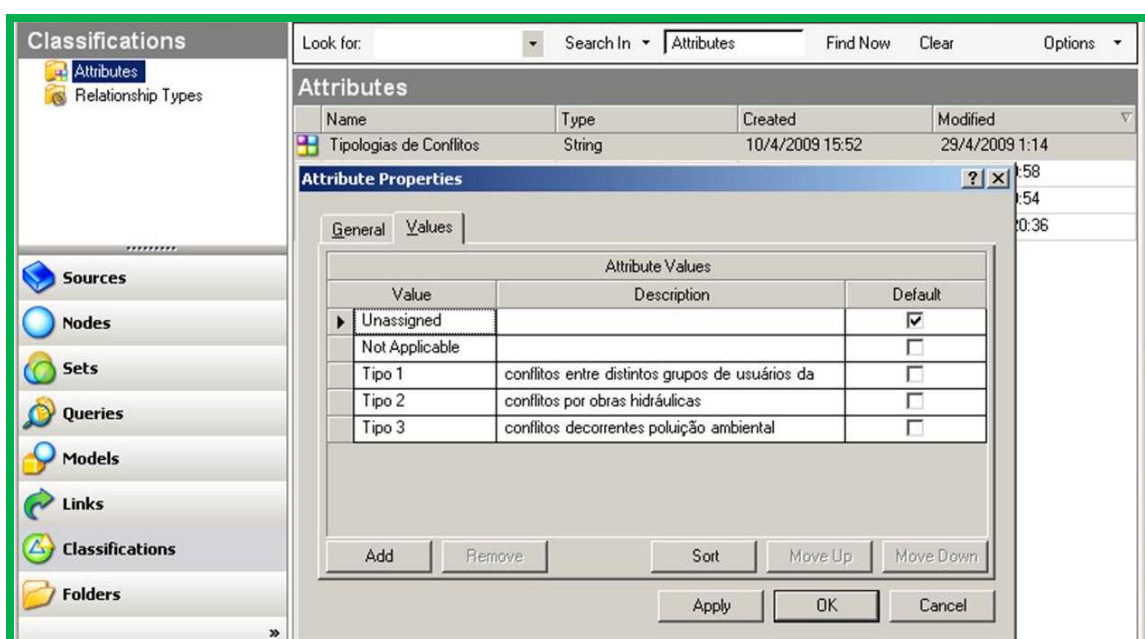


FIGURA 42: Valores do atributo “Tipologias dos Conflitos”.

5.2.5 Descrições dos “Sets” e “Cases” para a modelagem no software NVivo 8

Os “Cases” são “Nós” aos quais podem ser atribuídas determinadas características. Podem representar um recorte em uma investigação contendo informações que distingue de outro caso específico. Podem-se agrupar informações em um “Case” sobre um ator social, uma instituição, uma região de estudo, etc.

Desta forma, para a criação dos “Cases” de investigação, realizou-se inicialmente a reunião dos itens do projeto no software relacionados a um tema específico, permitindo analisar as similaridades e distinções entre os casos em investigação. No exemplo apresentado na figura 43, os artigos “Assunção e Bursztyn, 2007”, “Assunção e Bursztyn”, “Bermann, 2007”, “Bortoleto, 2001”, “Bursztyn, 2001” e “Fearnside, 2002” foram adicionados a um “Set”.

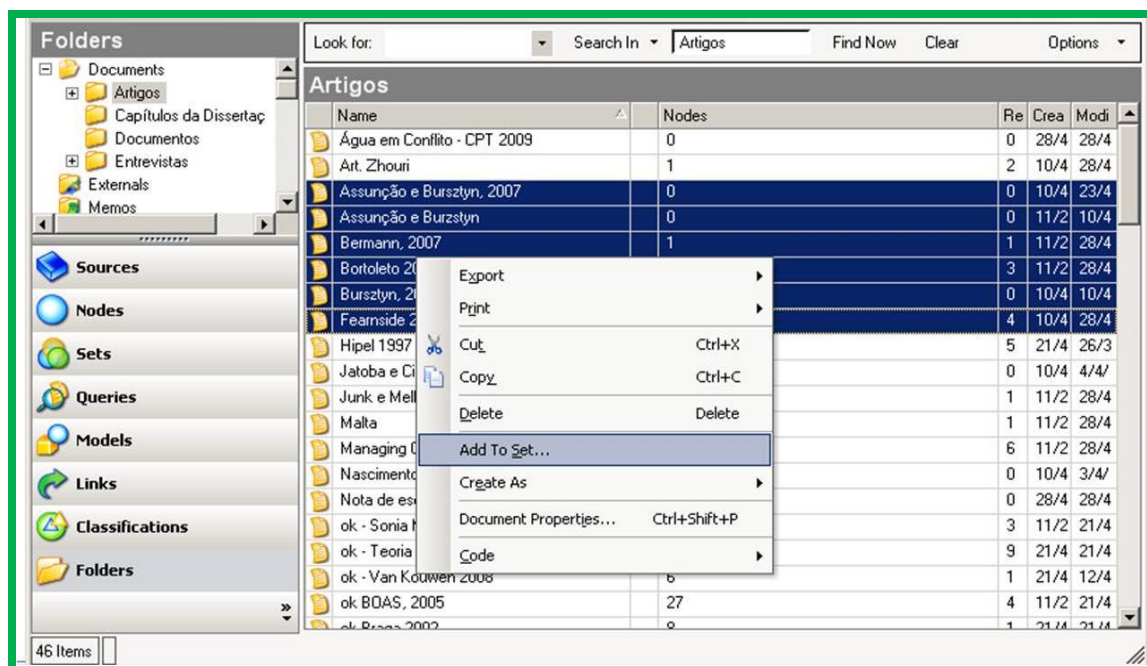


FIGURA 43: Adicionando documentos a um “Set”

Os “Sets” são caminhos através do qual diferentes itens do projeto no software NVivo podem ser agrupados. Relacionam um conjunto de itens sobre um determinado assunto, problema, conceito, podendo conter: “Sources”, “Nodes”, “Memos”, entre outros.

Podem, também, funcionar como atalho para os arquivos originais, ou ainda podem ser uma forma de se agrupar itens e excluí-los conforme a maneira como se pretender trabalhar as informações. A figura 44 demonstra a inserção dos itens no Set “UHE Tucuruí”.

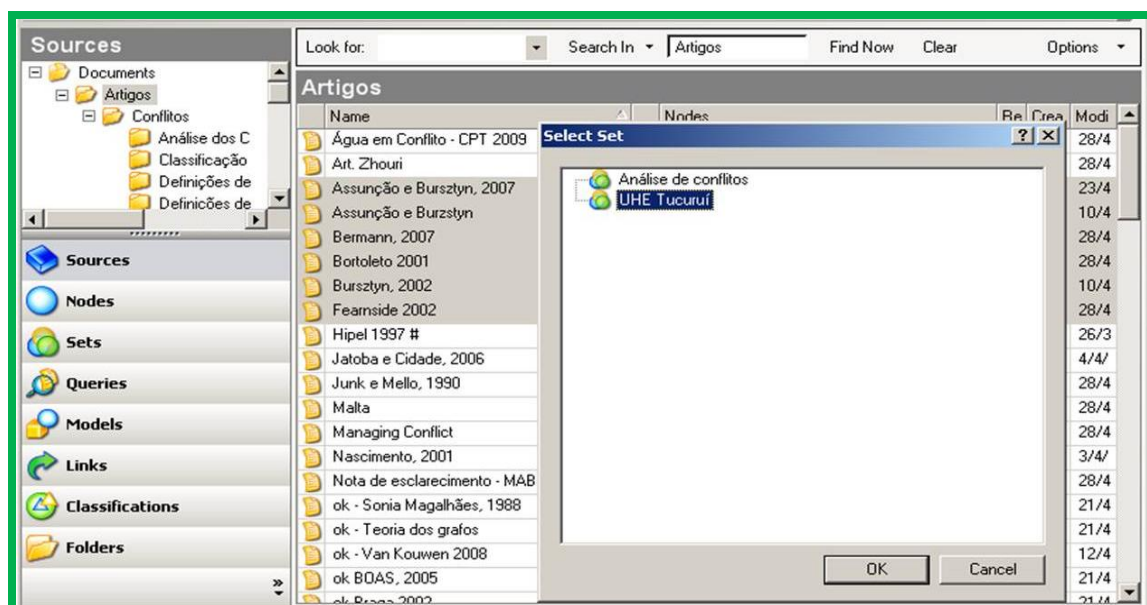


FIGURA 44: Set “UHE Tucuruí”.

Nesta investigação, a componente “Set”, do software NVivo 8, foi útil para a integração das informações e criação dos “Cases” de análise. Sendo assim, “Sources”, “Nodes”, “Queries” e “Models” foram agrupados nos “Sets” e em seguida criados na forma de “Cases”.

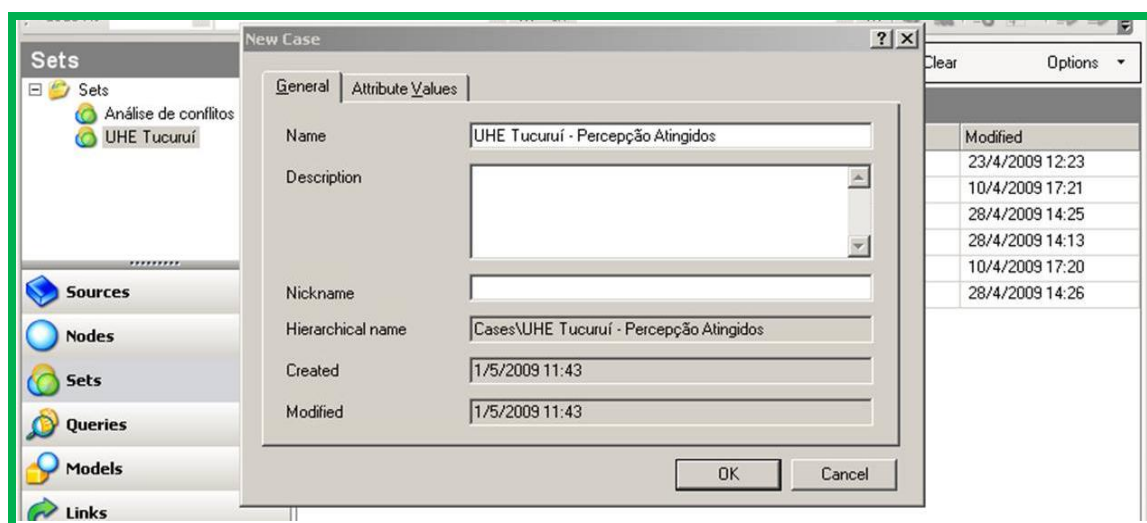


FIGURA 45: Criação do Case “UHE Tucuruí – Percepção Atingidos”.

O Case “UHE Tucuruí – Percepção Atingidos” foi criado pelo agrupamento das fontes de informação relacionadas às opiniões e pontos de vista dos atingidos pela construção da barragem da usina hidrelétrica de Tucuruí (Figura 45).

As características de “Cases” são fornecidas pela adição de “Attribute values”. Para o atributo “Atingidos pela barragem” estabeleceu-se os valores de (+) beneficiados e (-) atingidos negativamente; “Ator Social”, sendo definidos os valores de: Atingido, Poder Público e Observadores; para o atributo “Tipologias de Conflitos” definiu-se: Tipo 1, Tipo 2 e Tipo 3; para o atributo “Usos Múltiplos” foram definidos os valores de: UC – Uso Consuntivo e UNC – Uso Não Consuntivo.

Através da figura 46 podem-se visualizar os atributos do Case “UHE Tucuruí – Percepção Atingidos”, aos quais foram atribuídos os valores: “Atingidos pela barragem” estabeleceu-se os valores de (-) atingido negativamente; “Ator Social”: Atingido; “Tipologias de Conflitos”: Tipo 1; “Usos Múltiplos”: UNC – Uso Não Consuntivo, para o qual se enquadra o uso de recursos hídricos para geração de energia.

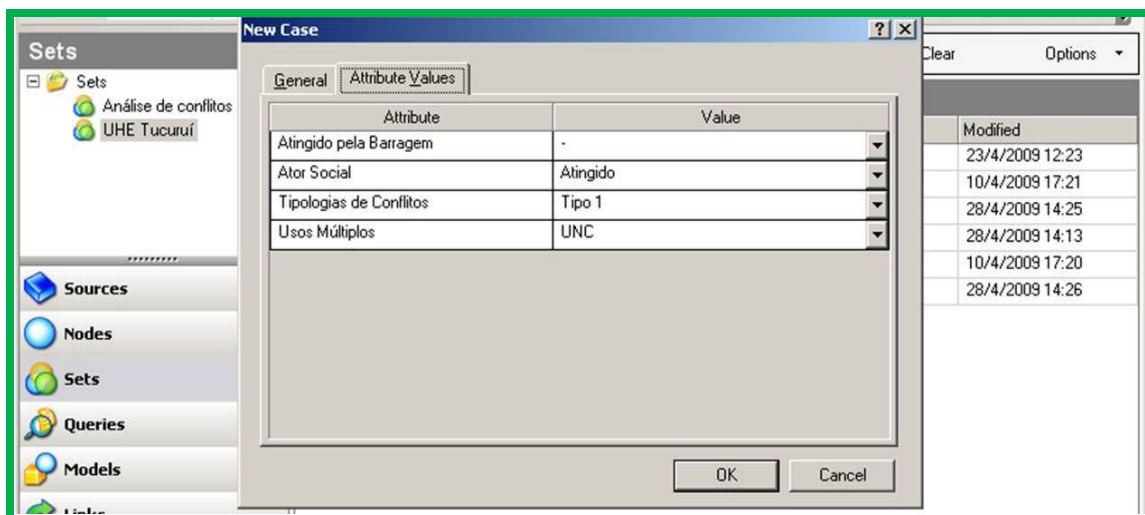


FIGURA 46: Atributos e valores para o Case “UHE Tucuruí – Percepção Atingidos”

5.2.6 Descrições dos “Models” para a modelagem no software NVivo 8

A componente “Models” no software NVivo 8 é utilizada para criar modelos para visualizar, analisar e apresentar as ligações entre informações do projeto. A figura 47 representa as codificações no software NVivo realizadas a partir das entrevistas com atingidos pela barragem.

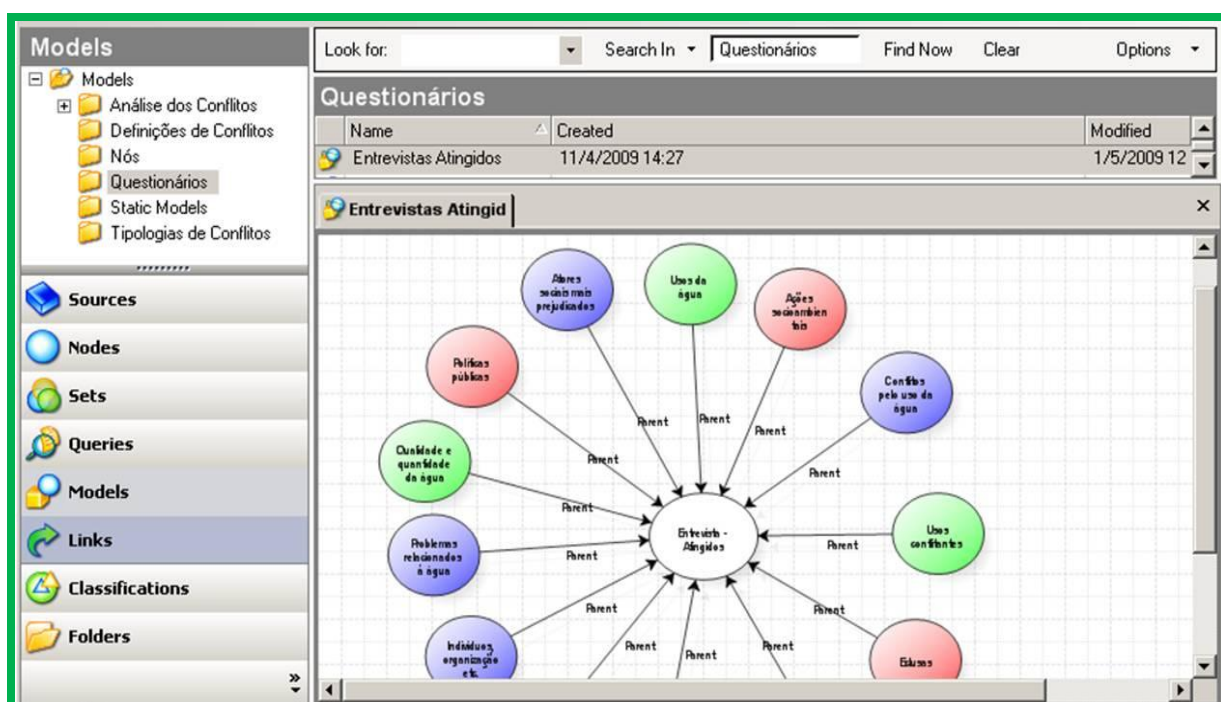


FIGURA 47: Modelo de representação das entrevistas dos atingidos.

Através de shapes e conectores essas representações foram padronizadas. Neste modelo representaram-se os questionamentos feitos aos entrevistados da categoria que receberam atribuição de “Atingidos”.

Pela representação do modelo identifica-se que as questões inquiridas aos entrevistados relacionam-se aos aspectos ambientais (verde); aspectos sociais (azul), e às medidas e ações estruturais ou não-estruturais (vermelho).

5.3 Considerações Finais

Através da utilização da ferramenta computacional NVivo 8 realizou-se a modelagem dos conflitos por múltiplos usos da água no reservatório da UHE Tucuruí. Para a alimentação do software, caracterizado como ferramenta para análise e gerenciamento de dados qualitativos, utilizou-se como fontes de dados, documentos de textos (artigos científicos, relatórios técnicos, legislações, notícias oficiais, além das entrevistas e questionários realizados durante a atividade de campo da pesquisa), imagens e vídeos relacionados à temática em estudo.

O presente capítulo apresentou a estruturação da modelagem qualitativa cognitiva desenvolvida nesta pesquisa, relatando os mecanismos de construção do modelo cognitivo no software NVivo 8, e as simbologias adotadas para construção dos mapas e modelos, com vistas a facilitar a gestão de conflitos por múltiplos usos da água.

Apresenta-se a seguir, os resultados da pesquisa relacionados às investigações sobre os usos da água no reservatório da UHE Tucuruí e a análise dos conflitos por múltiplos usos da água e os mecanismos de gestão de conflitos e de recursos hídricos.

CAPÍTULO VI – ANÁLISE E TIPIFICAÇÃO DOS CONFLITOS POR MÚLTIPLOS USOS DA ÁGUA NO RESERVATÓRIO DE TUCURUÍ

6.1 Introdução

A investigação do aproveitamento energético do Rio Tocantins, na região Amazônica, possibilitou a aprovação da viabilidade técnica de construção da Usina Hidrelétrica de Tucuruí. Desta forma, surge a mega hidrelétrica, em região de domínio de floresta primária, composta por áreas de terra firme e de várzea, num ecossistema pouco estudado com relação aos efeitos adversos que o barramento de um rio causaria.

Em consequência destas e outras implicações subseqüentes, surgiram impactos sob os aspectos sociais, culturais, econômicos e sobre o meio ambiente, atingindo primordialmente a população local, diretamente afetada pela construção da barragem. Resultante de todos os efeitos adversos identificados na região de Tucuruí verificou-se na região de influência do empreendimento, casos de manifestações, lutas e conflitos de interesse entre a sociedade e o empreendedor. Entre os conflitos identificados após a construção da barragem de Tucuruí no rio Tocantins verificam-se os conflitos relacionados ao uso e apropriação dos recursos hídricos.

Este capítulo trata da análise e tipificação dos conflitos por múltiplos usos da água identificados no reservatório, considerando a região de montante da hidrelétrica e o período posterior à construção da barragem de Tucuruí. Não se pretende desenvolver uma ferramenta para a gestão de conflitos, e sim utilizar o software NVivo 8 como um instrumento computacional de auxílio à análise de dados qualitativos obtidos em consultas bibliográficas, observações em campo e entrevistas com especialistas e atores sociais envolvidos em conflitos por múltiplos usos da água no reservatório de Tucuruí.

Esta ferramenta contribui no auxílio à tomada de decisão para a gestão de recursos hídricos pelo fato de que permite inferências a cerca de medidas estruturais e/ou não-estruturais a serem recomendadas para a conciliação dos usos múltiplos da água no

reservatório, princípio assegurado na Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei nº 9.433, de 08/01/1997).

Conforme discutido no capítulo anterior, esta ferramenta computacional funciona, basicamente, indexando, organizando e analisando dados qualitativos. Estas informações podem ser agrupadas em categorias teóricas e unidades de análise, facilitando a codificação de dados relevantes à reflexão das questões de conflitos por múltiplos usos da água. Este processo de tipificação dos conflitos conforme sua natureza e demais características peculiares será fundamentado na análise das causas e origens dos conflitos, possibilitando a investigação de medidas mitigadoras e conciliadores das múltiplas utilizações da água no reservatório.

6.2 Recursos hídricos e conflitos pelo uso da água

Verificou-se em Tucuruí que, com o aumento da população, houve uma diversificação dos usos e da apropriação da água por outros agentes, como a sociedade local. Este fato foi evidenciado não só pela implantação da UHE, mas pela demanda populacional que migrou para a região. Pereira e Rocha (2003) identificaram que um dos impactos negativos pós-construção da hidrelétrica foi a pressão da população sobre os recursos hídricos do município e seu entorno, além da diversificação da utilização da água na região, identificando-se novas demandas hídricas.

No reservatório da UHE Tucuruí é possível observar interesses conflitantes quanto às prioridades na utilização da água. Enquanto a população ribeirinha, a população tradicional e os pescadores, necessitam dos recursos hídricos para abastecimento doméstico e/ou para atividade pesqueira, a empresa de energia elétrica (Eletronorte) a utiliza para geração de energia.

Outro caso facilmente identificável no reservatório é a existência de conflitos entre a utilização de água para a geração de energia e a navegabilidade entre o trecho de montante e jusante, obstruída pela construção da barragem. Mesmo, levando-se em

consideração que o trecho barrado, anteriormente em determinados períodos do ano ficasse sem condições seguras de navegação, pois apresentava alguns trechos de corredeiras, a não implantação efetiva de estruturas de transposição de desnível d'água (eclusas), acabaram por impossibilitar definitivamente a navegação fluvial naquele trecho.

Sendo assim, muitos problemas e impactos se evidenciaram após a construção da usina hidrelétrica, tanto sobre o meio ambiente, como sobre as populações que habitavam a região (famílias ribeirinhas, populações indígenas, etc), principalmente na área diretamente afetada pela barragem de Tucuruí, onde justamente pelo represamento das águas do rio Tocantins, e conseqüente alagamento de extensas áreas da bacia, se evidenciaram um dos principais conflitos da região, que é o caso das populações atingidas pela barragem. No entanto, as populações de jusante, também tiveram enormes prejuízos com o barramento do rio. Surgiram, então, organizações de lutas dos atingidos por barragens, além de denúncias de movimentos ambientalistas, que foram despertados pelo mau exemplo de Tucuruí.

Este quadro de conflitos pelo uso da água pode ser percebido, também, devido a nova demanda por recursos hídricos implicada pela operação da UHE Tucuruí, que necessita manter um nível de água para a geração de energia elétrica. Além disso, a grande quantidade de pessoas atraídas para a região, pela possibilidade de melhoria da qualidade de vida, fizeram com que surgisse uma significativa demanda sobre os recursos hídricos, fazendo com que se elevasse a quantidade de água para o atendimento às necessidades básicas da nova “população” da área.

Sendo assim, os conflitos pelo uso da água são configurados como sendo divergências envolvendo as múltiplas utilizações que a água do reservatório de Tucuruí pode ter, em virtude das necessidades de abastecimento humano, pesca, navegação, geração de energia, equilíbrio de ecossistemas aquáticos, harmonia paisagística, lazer e recreação, dentre outras.

Para Faria (2004, p. 229), as principais causas dos conflitos socioambientais identificados no modelo de implementação de empreendimentos potencialmente poluidores, idênticos a UHE Tucuruí, residem nas “falhas no planejamento da infra-estrutura”, já que os problemas e conflitos sociais e ambientais “são resultantes do fato de que vários projetos

foram colocados sem avaliar sua viabilidade ambiental” em detrimento das vantagens econômicas que deveriam gerar.

A gestão de conflitos pelo uso da água deve ser entendida como parte integrante do sistema de gerenciamento de recursos hídricos. Nesse sentido, estudos técnicos e científicos sobre os usos da água, sua disponibilidade e distribuição, além da própria dinâmica dos conflitos pelo uso e controle da água tornam-se imprescindíveis para dar suporte ao processo decisório na gestão das águas (TUNDISI, 2007).

Os resultados relacionam-se as investigações em campo, realizadas pelo levantamento qualitativo dos principais usos da água na bacia, e análise dos conflitos por múltiplos usos da água, nas construções obtidas pela inserção dos dados pesquisados no software NVivo 8 e conseqüente tratamento e estruturação das informações em mapas cognitivos.

6.3 Usos da Água

Os usos da água podem ser classificados conforme as suas qualidades e quantidades requeridas, prestando-se aos vários tipos de uso (múltiplos usos). Em função de suas características e demandas, o uso dos recursos hídricos pode ser classificado em uso consuntivo e uso não-consuntivo.

Com a realização da pesquisa de campo foi possível identificar através de levantamento qualitativo os principais usos da água no reservatório de Tucuruí. De maneira geral, identificou-se que os usos múltiplos da água no reservatório de Tucuruí são diversificados e incluem aqueles destinados ao abastecimento público, agropecuária (dessedentação de animais, irrigação), pesca, aquicultura (criação de peixes em tanque rede), diluição de efluentes domésticos e industriais, geração de energia, harmonia paisagística e manutenção do equilíbrio dos ecossistemas, navegação e transporte de aquaviário

(transposição de águas), recreação, lazer e turismo. A sistemática de classificação destes usos foi realizada pela separação em usos consuntivos e usos não-consuntivos.

6.3.1 Usos Não-consuntivos no reservatório de Tucuruí

Os usos não-consuntivos dizem respeito aos usos em que não há perdas de quantidade ou qualidade da água, em relação ao que retorna ao corpo d'água, em outras palavras, é quando a água não é consumida durante seu uso.

No reservatório de Tucuruí os principais usos não-consuntivos da água identificados são: a) aquicultura, como a criação de peixes em tanque rede; b) diluição de despejos e efluentes domésticos; c) geração de energia, que contempla a demanda hidráulica da usina hidrelétrica de Tucuruí; d) harmonia paisagística e manutenção do equilíbrio ecológico dos ecossistemas; e) navegação e transporte aquaviário; f) pesca, essencialmente a pesca artesanal, seguida pela pesca amadora e esportiva; g) recreação e lazer; e h) turismo.

a. Aquicultura – Criação de peixes em tanque rede

A aquicultura é a atividade produtiva de criação de organismos que necessariamente deve ser realizada, pelo menos em parte, dentro da água. São exemplos a piscicultura, carcinicultura, ostreicultura, maricultura, etc.

No reservatório de Tucuruí já se encontram instalados tanques-rede para a criação de peixes. Estes tanques-rede consistem em estruturas flutuantes para a contenção das espécies de peixes a serem criadas. Estes tanques-rede foram projetados de modo a ser criar um Complexo de Produção de Peixes em Tucuruí, com apoio do Governo do Pará e do setor pesqueiro do Estado. Este projeto é resultante de uma parceria entre empresários do município, Prefeitura de Tucuruí, Sudam e Governo do Estado. Inicialmente o projeto tem como meta a construção de 20 mil tanques, 12 mil destinados às famílias e à pequenos empreendedores e 8 mil para médias e grandes empresas. No entanto, há dúvidas por parte de

organizações sociais, como o MAB, sobre a efetividade deste projeto na sustentabilidade social e econômica da população local.

No reservatório é possível identificar a presença de algumas unidades de tanques-rede, que estão sendo instalados de modo experimental no compartimento do Caraipe (RDS Alcobaça), conforme se pode visualizar na figura 48.



FIGURA 48: Criação de peixes em tanques-rede.

b. Diluição de despejos

Este uso da água é feito pelo transporte, diluição e assimilação dos esgotos domésticos e industriais dos municípios do entorno do reservatório e da bacia hidrográfica, além de resíduos das atividades agrícolas e de mineração.

Apesar de ser classificado com uso não-consuntivo, dependendo da descarga poluente e da capacidade de autodepuração de um corpo hídrico, este uso pode resultar em comprometimento da qualidade da água e limitações para outras utilizações da água.

No reservatório de Tucuruí identificou-se uma estação de tratamento de esgoto desativada (Figura 49), que despeja todo o esgoto coletado da sede do Município de Breu

Branco, sem o devido tratamento físico-químico e microbiológico antes de chegar ao corpo hídrico (figura 50).



FIGURA 49: ETE desativada em Breu Branco.

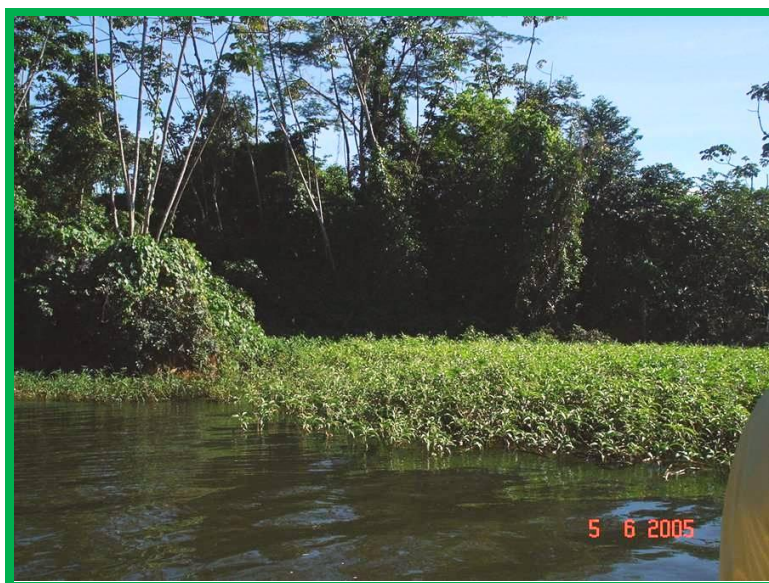


FIGURA 50: Diluição de despejos domésticos - saída da ETE desativada.

c. Geração de energia elétrica

Um dos usos principais da água na região de Tucuruí reside na geração de energia elétrica através do aproveitamento hidráulico do rio Tocantins, sendo produto das vazões hídricas naturais do corpo d'água (figura 51).



FIGURA 51: Geração de Energia – Usina Hidrelétrica de Tucuruí

d. Harmonia paisagística e manutenção do equilíbrio ecológico de ecossistemas

Trata-se da utilização natural da água em corpos hídricos para a proteção da qualidade da vida, através do controle ambiental da qualidade da água e das vazões necessárias à manutenção do equilíbrio ambiental. A proteção da harmonia paisagística e ecológica representa a manutenção do equilíbrio natural de ecossistemas naturais aquáticos e terrestres na região (figura 52).

De acordo com Setti et al (2001, p.59) as características de preservação estão associados à manutenção de padrões adequados de qualidade e quantidade de água para a conservação da fauna e da flora, além de ambientes propícios às atividades humanas.



FIGURA 52: Proteção da harmonia paisagística.

e. Navegação, transporte aquaviário e portos

Identificaram-se as seguintes utilizações para esta categoria de uso da água: navegação de pequenas embarcações (figura 53), de embarcações de porte maior (figura 54) e de balsas, além de porto de trânsito de produtos e cargas (figura 55); e terminal de descarregamento de passageiros e da produção pesqueira do reservatório de Tucuruí, o Porto do Km-11 (figura 56).



FIGURA 53: Navegação de pequenas embarcações no reservatório.



FIGURA 54: Embarcação de maior porte no reservatório.



FIGURA 55: Navegação de Balsas no reservatório e terminal de desembarque de produtos – transporte de cargas.



FIGURA 56: Terminal de descarga de pescado no reservatório - Porto do Km-11.

O porto do km-11 é local de descarregamento da produção dos pescadores do reservatório de Tucuruí. Este espaço passou a ser ocupado gradualmente a partir do fechamento da barragem como ponto de desembarque de pessoas, especialmente os moradores das ilhas do reservatório, além de servir de local de desembarque e comercialização de pescados.

O que se verificou no local foi uma ocupação desordenada e sem infra-estrutura de esgotamento sanitário e coleta de lixo, apesar de ser localizado na saída da vila da Eletronorte. Neste local encontram-se domicílios, bares, restaurantes e vendas de frutas, verduras e peixes. A maior predominância é de homens, mas também circulam mulheres e crianças. As embarcações atracadas neste porto são de pequeno porte, sendo a maioria de pescadores.

f. Pesca

Estudos sobre o cenário das transformações ocorridas após o barramento do rio Tocantins apontam para um histórico empobrecimento da ictiofauna e destruição de habitats naturais de determinadas espécies. Observaram-se profundas modificações na composição de espécies no novo ambiente hídrico (com características lênticas), e alterações tróficas que, embora menos pronunciadas (21%), apresentam tendências à concentração de piscívoros

(crescimento de 150%) e onívoros (crescimento de 100%), em detrimento de detritívoros (diminuição de 45%) e micro-carnívoros bentônicos (diminuição de 27%) (ELETRONORTE, 2001).

Portanto, percebeu-se que este reservatório criado artificialmente, apesar dos efeitos provocados nas espécies naturais, propiciou o desenvolvimento de novas espécies, as quais se adaptaram a este novo habitat, fornecendo, segundo Setti et al (2001, p.58), uma “excelente fonte de proteína para as populações ribeirinhas”.



FIGURA 57: Pescador artesanal do reservatório de Tucuruí

Fonte: Eletronorte, 2008



FIGURA 58: Prática da Pesca Esportiva no reservatório de Tucuruí

Fonte: Eletronorte, 2008

g. Recreação e lazer

Diante das características naturais, a região de Tucuruí incorporou mais atrativos naturais pela formação do reservatório, permitindo a apreciação paisagística, funcionando como elementos importantes ao aproveitamento em lazer e recreação (Figura 59).



FIGURA 59: Recreação e lazer.

Outros atrativos recreacionais no reservatório de Tucuruí são os inúmeros balneários e praias criadas artificialmente, como a praia do Breu Branco (Figura 60).



FIGURA 60: Praia de Breu Branco nas margens do reservatório de Tucuruí.

h. Turismo

Em vistas dos artifícios naturais existentes na região do reservatório de Tucuruí, percebe-se uma excelente fonte de exploração turística. Além disso, importante destacar o potencial pesqueiro do reservatório de Tucuruí, que também pode incrementar o aproveitamento turístico da região, pelo desenvolvimento, tanto da pesca profissional como da amadora, mas, principalmente, da promoção da pesca esportiva (ANA, 2006).

Em vistas desse potencial turístico é possível identificar locais destinados a recepção de turistas na região, como por exemplo, pontos destinados ao aluguel de ‘voadeiras’ e de barcos-hotéis, além da própria existência de hotéis e pousada em ilhas do reservatório (Figura 61). Importante também destaca a beleza paisagística do pôr do sol no reservatório de Tucuruí, conforme se pode visualizar na figura 62.



FIGURA 61: Hotel no reservatório de Tucuruí.



FIGURA 62: Pôr-do-sol no reservatório de Tucuruí.

6.3.2 Usos Consuntivos no reservatório de Tucuruí

Os usos consuntivos são aqueles que reduzem o volume de corpos d'água para o atendimento às necessidades de usos da água, ou seja, quando há perda de quantidade de água entre o que é captado e o que retorna ao corpo hídrico. No reservatório de Tucuruí os principais usos consuntivos da água identificados foram: a) abastecimento Público; b) dessedentação de animais; c) irrigação; d) indústria; e e) transposição de águas (eclusas).

a. Abastecimento Doméstico

Este uso da água representa a parcela hídrica destinada ao abastecimento urbano (doméstico) e rural de água necessário ao atendimento das necessidades humanas. Em outras palavras, neste tipo são incluídas as captações destinadas ao abastecimento público e ao consumo humano em geral dos municípios e localidades do entorno do reservatório de Tucuruí.

A figura 63 demonstra o sistema de captação de água do reservatório com vistas ao abastecimento de água para a cidade de Tucuruí.



FIGURA 63: Captação de água destinada ao abastecimento urbano de Tucuruí.

***b.* Dessedentação de animais**

A utilização de água para fins agropecuário no entorno do reservatório de Tucuruí, destina-se ao consumo animal (dessedentação de animais) e também para cultivo de pequenas produções rurais, que em sua maioria são de subsistência.

***c.* Irrigação**

O setor de irrigação também não apresenta expressiva captação das águas do reservatório, pois não é uma atividade de fácil permissibilidade em áreas especialmente protegidas, como é o caso das unidades de conservação que compõem o mosaico de Tucuruí.

***d.* Indústria**

Com relação à captação industrial, não se verificam expressivas captações no entorno do reservatório de Tucuruí, apenas consumos pontuais e insignificantes diante da oferta e disponibilidade de água.

e. Transposição de Águas (Eclusas)

As eclusas não são propriamente consideradas usos da água, mas devido a demanda de água para sua operação podem ser enquadradas nos usos consuntivos. Na hidrelétrica de Tucuruí está sendo construído um sistema de transposição de desnível d'água para a permissão da navegabilidade do corpo hídrico, ou seja, para a implementação da hidrovia Tocantins-Araguaia. A figura 64 apresenta a câmara 1 do sistema de desnível d'água (eclusa) da barragem de Tucuruí.



FIGURA 64: Sistema de transposição de desnível d'água.

Fonte: Eletronorte, 2008

6.4 Análise dos Conflitos por Múltiplos Usos da Água

O software NVivo 8 demonstrou-se eficaz no que se refere à representação e gerenciamento da complexidade do problema, derivada da teoria do mapeamento cognitivo. O tratamento das informações é possível a partir das ferramentais acopladas ao software que permitem a ordenação e estruturação dos dados, independente da complexidade das informações, permitindo obter a compreensão dos fluxos dos eventos geradores dos conflitos por múltiplos usos da água.

Partindo-se das codificações e do estabelecimento de relações entre os itens do projeto no software NVivo 8, realizaram-se diversas composições entre os dados, as fontes de pesquisas e as buscas realizadas no programa, além das visualizações e representação dos dados em modelos gráficos.

Todos estes aspectos permitiram a construção de uma abordagem informacional baseada na análise dos conflitos por múltiplos usos da água, a partir dos elementos definidos para esta investigação: *Natureza, Atores Sociais, Campo dos Conflitos, Objeto em disputa, Dinâmica do conflito, Mediadores ou observadores e tipologia dos conflitos*, em concordância com Nascimento (2001).

Ressalta-se, que estes elementos citados não são únicos para a análise dos conflitos, pois dependendo das situações de disputas e litígios outros elementos podem vir a ser necessários para a eficiente análise. Também não se pode garantir que através da simples investigação destes elementos os resultados serão satisfatórios para os processos de resolução dos conflitos. No entanto, mesmo numa escala inadequada, estas buscas podem oferecer melhores resultados e avanços nas condições de entendimento dos problemas.

6.4.1 Campo dos Conflitos

Os conflitos por múltiplos usos da água se desenvolvem essencialmente nos municípios e localidades que tiveram parte de seus territórios alagados, a montante, e também os que tiveram seus meios de subsistência afetados com a construção da barragem, inserindo-se também as populações dos municípios de jusante da barragem, todos estes integrantes da sub região hidrográfica do Tocantins, onde se localiza o reservatório de Tucuruí.

No entanto, levando-se em consideração que o campo dos conflitos é o local onde os atores sociais se movimentam e travam as lutas e disputas pelos recursos, este local pode ser bem mais abrangente dependendo do ponto de vista da investigação.

Para este estudo, afirma-se como campo dos conflitos a bacia hidrográfica, já que esse é o espaço territorialmente definido como unidade de planejamento e gestão dos recursos hídricos, conforme a Lei 9.433/97.

6.4.2 Natureza dos Conflitos

A investigação da natureza dos conflitos reside no fato de que se torna mais eficiente para o processo de investigação das formas de resolução. O contexto que envolve as situações de conflitos no reservatório da UHE Tucuruí permitem verificar que a natureza destas situações se compreendem nos aspectos relacionados aos conflitos envolvendo os recursos naturais (a água como recurso econômico e ambiental).

A partir dos conflitos ambientais, e relacionadamente aos conflitos decorrentes da construção da UHE Tucuruí e seus efeitos sociais e ambientais, os conflitos por múltiplos usos da água se enquadram em conflitos de natureza socioambiental, em que os atores sociais reivindicam também o direito de uso e acesso aos recursos hídricos.

6.4.3 Objeto em disputa

O objeto em disputa, no contexto dos conflitos por múltiplos usos da água no reservatório da UHE Tucuruí, se relacionam tanto ao elemento natural “água”, fonte de suprimento essencial à sobrevivência de todas as espécies vivas, quanto aos “recursos hídricos”, elemento natural ao qual se passa a atribuir dotação financeira, vista como bem econômico com valor de uso e/ou de não uso pelas sociedades.

6.4.4 Atores Sociais

Os atores sociais, dentro da bacia hidrográfica na qual os conflitos por múltiplos usos da água se desenvolvem, se relacionam aos usuários de recursos hídricos na região de influência do reservatório de Tucuruí.

São diversos os tipos de usuários da água no reservatório de Tucuruí, dentre eles: usuários da agricultura familiar, para prestação de serviço público de abastecimento de água, de esgotamento sanitário e de drenagem urbana, geração hidrelétrica, hidroviação, indústria, extrativismo vegetal, portuária, mineração, pesca e aqüicultura, agropecuário, comercial e serviços e turismo, esporte e lazer. Estes usuários seriam mais facilmente identificados e até mesmo quantificados através de um minucioso levantamento de dados, porém estas informações infelizmente são insuficientes.

Conforme Ramos (2001) os principais atores sociais identificados em conflitos ambientais em Tucuruí são:

- a) População local (ribeirinhos, pescadores artesanais, caboclos, povos indígenas);
- b) População migrante;
- c) Movimento dos Atingidos por Barragens
- d) Lideranças sindicais;
- e) Representantes comunitários;
- f) Prefeitos municipais;
- g) Governo estadual;
- h) Governo federal;
- i) Eletronorte.

De maneira geral, os atores envolvidos no conflito são: o Estado, representado pelo setor público; e os usuários da água do reservatório da usina hidrelétrica de Tucuruí. Identifica-se, como principal agente responsável pelo desencadeamento de conflitos na região, a empresa de geração de energia elétrica (Eletronorte), que desconsiderou importantes estudos preliminares à implantação do empreendimento.

Desta forma, identificam-se, como principais grupos usuários de água no reservatório de Tucuruí os seguintes: pescadores, moradores das ilhas, atingidos pela barragem, subsidiária de energia (Eletronorte), usuários da navegação, população que utiliza a água para abastecimento doméstico.

Faz-se necessário a partir deste momento diferenciar os usuários de água dos atores sociais envolvidos em conflitos por múltiplos usos da água. Em muitos contextos, poderão ser confundidos, mas entende-se como ator social o sujeito intimamente envolvido nas lutas e situações conflitantes.

Sendo assim, exclusivamente, no que concerne à questão da construção de hidrelétricas, Rezende (2008) entende que podem ser identificados fundamentalmente três atores sociais: as empresas construtoras e empreiteiras envolvidas na implantação de empreendimentos hidrelétricos, as populações atingidas por estas atividades e o Estado, com poder regulatório e deliberativo.

De um lado identifica-se os empreendedores buscando amortecer os conflitos levando adiante os projetos, e de outro as populações atingidas, que na maioria das vezes unidas à religiosos ambientalistas tentam evidenciar as divergências, através da demonstração dos direitos agredidos (ibid).

6.4.5 Dinâmica do conflito

Na visão de Rocha (2008) três momentos podem ser identificados nas tensões relacionadas aos conflitos em Tucuruí. O primeiro relacionado ao período de construção da usina hidrelétrica (1975-1979), o segundo relacionado ao surgimento do confronto político no contexto das relações urbanas (1979-1985), e o terceiro que se identifica a partir dos impactos socioambientais conseqüentes do enchimento do reservatório.

Inicialmente os descontentamentos se desencadeavam em função da ausência de uma definida política consistente de relocação dos atingidos e o impedimento destes grupos

sociais de conseguir manter seus meios de subsistência, fato que propiciou dimensão política ao confronto entre Eletronorte e atingidos. Nesse período a política de relocação estava quase que exclusivamente inserida nas previsões de indenizações financeiras.

Resultante da insatisfação dos remanejamentos e indenizações sub-estimadas surgiu, em 1981, o Movimento dos Expropriados pela Barragem de Tucuruí, apoiado por sindicalistas rurais da região e pelo Movimento Nacional dos Atingidos por Barragens - MAB (GUEDES, 2005).

Estes movimentos realizam articulações e manifestações que objetivam o atendimento das reivindicações de famílias que foram desalojadas desde o início do funcionamento da hidrelétrica, em 1984. Dentre seus principais objetivos estão a agilização das negociações para atender aos direitos dos atingidos pela barragem. Inúmeras ocorrências de conflitos, inclusive com utilização de meios violentos, foram sendo constatadas na região.

Em novembro de 2004, registrou-se a ocorrência de uma ocupação realizada por 900 pessoas provenientes de populações prejudicadas pela barragem, mobilizados em frente a rede distribuidora de energia elétrica CELPA. Dentre suas exigências destacavam-se o acesso à energia elétrica, prometido em compensação ao desalojamento, a eletrificação rural e urbana para milhares de famílias assentadas próximas às rodovias Transbomjesus, Transcmetá e Ladário, e famílias moradoras do município de Tucuruí e região das ilhas. Ainda entre suas reivindicações estavam a diminuição da tarifa da energia e a regularização das terras de alguns assentados.

Em março de 2005, resultante do Dia Internacional de Lutas Contrás as Barragens (14 de março), manifestantes ocuparam parte da UHE Tucuruí. Em abril do mesmo ano, o movimento realizou nova ocupação, mas dessa vez cerca de mil pessoas acamparam na eclusa da barragem de Tucuruí. Nessa ocasião os articuladores do movimento exigiam o agendamento de audiências para resolver as pendências. Em meados de maio de 2005, manifestantes incendiaram um caminhão caçamba da empresa responsável pela construção da eclusa. Segundo o MAB, a causa deste ato radical reside na morosidade da Eletronorte em proceder avanços nas negociações da pauta de reivindicação dos atingidos.

Em maio de 2007, cerca de 600 famílias do MAB e da Via Campesina ocuparam as instalações da usina de Tucuruí, ato que fez parte do Dia Nacional de Luta Unificada. Durante a invasão, vidraças foram quebradas e as salas de controle e de máquinas foram ocupadas. Em nota à sociedade, o MAB, o MST (Movimento dos Sem Terra) e os demais movimentos, alegaram os motivos da ocupação, relatando os mesmos problemas enfrentados a mais de 20 anos pelas famílias atingidas, os quais nunca foram resolvidos. Para o movimento o resultado foi considerado vitorioso, pois conseguiu marcar audiências com governo e demais órgãos federais, esperança de solução para os problemas de diversas famílias atingidas pela construção da hidrelétrica (MAB, 2009).

Em abril de 2009, a via campesina, representada pelo MAB, MST e CPT e de movimentos de pescadores realizaram uma manifestação no canteiro obras das eclusas da UHE Tucuruí, para protestar contra a violência no campo, e reivindicar avanços nas negociações entre Governo Federal e Eletronorte com relação à recursos para agricultura, obras de infra-estrutura e criação de peixe em tanques-rede. Como resposta a esta manifestação, a polícia militar do Estado do Pará invadiu o acampamento e prendeu 18 pessoas, alegando que o acampamento estava em área de segurança nacional e de proteção ambiental. Entre os presos estavam presentes dois atingidos por barragem que contribuíram concedendo entrevistas para esta pesquisa.

Conforme nota publicada no site do MAB “em Tucuruí, aproximadamente 200 manifestantes continuam acampados como forma de pressão para a libertação dos presos” (MAB, 2009).

O caso mais recente de violência no campo foi o assassinato em 16/04/2009 do secretário-geral do Sindicato dos Trabalhadores e Trabalhadoras Rurais de Tucuruí (PA), Raimundo Nonato, conhecido como Raimundinho. Este sindicalista foi também uma das lideranças sociais entrevistadas durante os trabalhos de campo.

6.4.6 Mediadores ou observadores

Rocha (2008) identifica como organizações mediadoras de situações que envolvem conflitos socioambientais em Tucuruí o GETAT, ITERPA, CONTAG, Diocese de Cametá. Relata-se, também, o encaminhamento de Ação Judicial pela Procuradoria Geral do Estado.

Diante dos conflitos no período posterior à formação do reservatório, e em virtude do acirramento das tensões sobre a Eletronorte, surge a Comissão Interministerial, a qual elaborou um relatório com o levantamento do problema dos expropriados e “determinou o custo de medidas corretivas” (ROCHA, 2008, p.147), atribuindo-se ao Estado a função de mediador das negociações entre Eletronorte e atingidos. Esta comissão constituía-se com órgãos da esfera federal (GETAT, IBDF, atual IBAMA) e estadual (Secretarias, COSANPA, CELPA).

Atualmente, os principais mediadores destas situações conflitantes situam-se entre as ações sociais por parte da igreja, de lideranças políticas, pelas próprias discussões entre os movimentos locais e pela ação do Ministério Público.

6.4.7 Tipologia dos conflitos.

A Tipificação de conflitos por múltiplos usos da água no reservatório da UHE Tucuruí se relaciona enquadramento das situações conflitantes na área de estudo e que se categorizam conforme as definições das tipologias de conflitos sugeridas por Cordeiro Netto (2005), CPT (2004), Gleick (2008), Lanna (2002) e Malta (2006).

Sendo assim, em função das investigações realizadas neste estudo e conforme as evidências identificadas no contexto da área estudada, para o reservatório da UHE Tucuruí as tipologias apresentadas no quadro 5 podem ser consideradas. A coluna da esquerda identifica

os tipos de conflitos identificados no reservatório da UHE Tucuruí, conforme das tipologias pesquisadas.

QUADRO 5 – Tipologias de conflitos por múltiplos usos da água.

(7) TIPOLOGIAS		Definições das tipologias de conflitos pelo uso da água	Conflitos em Tucuruí
(7.1)	Tipologias Cordeiro Netto (2005)		
	(7.1.1) <i>Entre usos distintos</i>	Conflitos verificados entre usos e usuários distintos	X
	(7.1.2) <i>Entre usuários de mesma categoria</i>	Conflitos verificados entre usuários da mesma categoria	
	(7.1.3) <i>Planejamento de UHE</i>	Classificação para conflitos que ocorrem em períodos ou fases distintas, no decorrer do tempo e do espaço, por exemplo, no processo de planejamento de usinas hidrelétricas, e a formação de reservatórios com finalidade de usos múltiplos das águas.	X
	(7.1.4) <i>Uso produtivo e conservação ambiental</i>	Conflitos verificados pela divergência de interesses entre uso da água como insumo produtivo e necessidade da conservação da qualidade hídrica.	
(7.2)	Tipologias CPT (2004)		
	(7.2.1) <i>Apropriação particular</i>	Apropriação indevida de recursos hídricos por determinado setor usuário da água.	
	(7.2.2) <i>Barragens e açudes</i>	Conflitos decorrentes da construção de barragens e açudes.	X
	(7.2.3) <i>Uso e preservação</i>	Problemas relacionados à poluição dos recursos hídricos.	X
(7.3)	Tipologias Gleick (2008)		
	(7.3.1) <i>Alvo Militar</i>	Alvo de ações militares por nações ou Estados	
	(7.3.2) <i>Conflitos de desenvolvimento</i>	Fonte de controvérsias e conflitos no contexto do desenvolvimento econômico e social.	X
	(7.3.3) <i>Controle de Recursos Hídricos</i>	Tensões associadas ao abastecimento de água ou ao acesso às fontes de água.	
	(7.3.4) <i>Ferramenta Militar</i>	Os recursos hídricos são utilizados como uma arma por uma nação ou Estado, durante uma ação militar.	
	(7.3.5) <i>Instrumento político</i>	Os recursos hídricos são utilizados como um objetivo político.	
	(7.3.6) <i>Terrorismo</i>	Alvos ou instrumentos de violência e/ou de coerção por agentes não-estatais.	
(7.4)	Tipologias Lanna (2002)		
	(7.4.1) <i>Destinação de Uso</i>	Uso indevido em função da atribuição legal a que foi destinado	
	(7.4.2) <i>Disponibilidade Qualitativa</i>	Problemas relacionados à poluição ou contaminação hídrica.	X
	(7.4.3) <i>Disponibilidade Quantitativa</i>	Problemas relativos à escassez de água.	
(7.5)	Tipologias Malta (2006)		
	(7.5.1) <i>Conflitos pelo uso da água</i>	Classes de conflitos entre diferentes usuários de recursos hídricos	X
	(7.5.2) <i>Cunho institucional</i>	Disputas de competências e poder de legislar sobre os recursos hídricos.	
	(7.5.3) <i>Regulamentação da PNRH</i>	Problemas institucionais e burocráticos entre organismos e entidades integrantes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos - SINGREH	

A tipificação de conflitos por múltiplos usos da água no reservatório da UHE Tucuruí é apresentado no quadro 6.

QUADRO 6 – Tipificação de conflitos por múltiplos usos da água.

TIPOLOGIAS		Definições das tipologias de conflitos pelo uso da água
A	Tipologias Cordeiro Netto (2005)	
	1 <i>Entre usos distintos</i>	Conflitos verificados entre usos e usuários distintos
	2 <i>Planejamento de UHE</i>	Classificação para conflitos que ocorrem em períodos ou fases distintas, no decorrer do tempo e do espaço, por exemplo, no processo de planejamento de usinas hidrelétricas, e a formação de reservatórios com finalidade de usos múltiplos das águas.
B	Tipologias CPT (2004)	
	1 <i>Barragens e açudes</i>	Conflitos decorrentes da construção de barragens e açudes.
	2 <i>Uso e preservação</i>	Problemas relacionados à poluição dos recursos hídricos.
C	Tipologias Gleick (2008)	
	1 <i>Conflitos de desenvolvimento</i>	Fonte de controvérsias e conflitos no contexto do desenvolvimento econômico e social.
D	Tipologias Lanna (2002)	
	1 <i>Disponibilidade Qualitativa</i>	Problemas relacionados à poluição ou contaminação hídrica.
E	Tipologias Malta (2006)	
	1 <i>Conflitos pelo uso da água</i>	Classes de conflitos entre diferentes usuários de recursos hídricos

Através das definições das tipologias de conflitos observadas no reservatório de Tucuruí verifica-se que as classificações dos autores apresentam similaridades que permitem agrupá-los nos seguintes tipos:

- Tipologias A-1 e E-1: *conflitos entre distintos grupos de usuários da água.*
- Tipologias A-2, B-1 e C-1: *conflitos por obras hidráulicas.*
- Tipologias B-2 e D-1: *conflitos decorrentes de poluição ambiental.*

Nesta perspectiva, fundamentalmente, três principais tipos de conflitos podem ser identificados no reservatório da UHE Tucuruí: *conflitos entre distintos grupos de usuários da água; conflitos por obras hidráulicas e conflitos decorrentes de poluição ambiental.* Esta tipificação de conflitos apresenta suas definições resumidas no quadro 7.

QUADRO 7 – Tipificação de conflitos por múltiplos usos da água no reservatório da UHE Tucuruí.

TIPOLOGIAS		DESCRIÇÕES
1	Conflitos entre distintos grupos de usuários da água	Conflito identificado entre diferentes usos de recursos hídricos e/ou entre setores usuários da água.
2	Conflitos por obras hidráulicas	Conflitos verificados nas fases de planejamento, construção, enchimento do reservatório e operação de barragens, açudes, diques e canais em cursos d'água. Conflito relacionado, também, às divergências com relação aos benefícios e vantagens de empreendimentos hidráulicos para o desenvolvimento econômico e social
3	Conflitos decorrentes de poluição ambiental.	Conflitos em que há comprometimento qualitativo dos recursos hídricos, em função da ocorrência de poluição e/ou contaminação hídrica.

Fonte: Adaptado de CORDEIRO NETTO (2005), CPT (2004), GLEICK (2008), LANNA (2002) E MALTA (2006).

Estes fatores analisados em conjunto permitem informar aos mediadores ou negociadores, os componentes dos conflitos, possibilitando uma abordagem analítica para a definição da situação dos litígios e atuação nas causas ou origens destas divergências.

Ressalta-se, que este tipo de análise pode não ser suficiente para a solução dos conflitos, pois estes estão submersos em múltiplas variáveis de análise. No entanto, configura-se num importante passo para que os analistas e tomadores de decisão possam entender as situações de conflitos, permitindo que estes profissionais, dependendo de suas competências e habilidades, alcancem sucesso nos processos de gestão de conflitos.

6.5 Construção do Modelo Gráfico de Gestão de Conflitos

Para este estudo adotou-se uma abordagem qualitativa, através do método de mapeamento cognitivo de conflitos, o qual possibilitou a construção de um modelo cognitivo para a gestão dos conflitos no reservatório da UHE Tucuruí, a partir das investigações teóricas e do contexto local, identificado pelas entrevistas com os atores sociais e grupos de usuário de recursos hídricos da bacia. Sendo assim, apresentam-se como proposta de resolução de

conflitos por múltiplos usos da água as ações enquadradas nos métodos institucionais para a gestão dos conflitos, em horizontes de longo prazo.

Este modelo cognitivo de gestão de conflitos no reservatório de Tucuruí funciona como suporte ao planejamento e tomada de decisão, tendo em vista os problemas ambientais, a participação dos usuários da água no sistema hídrico, as políticas públicas, e também a gestão integrada dos recursos hídricos, assim como a efetividade de mecanismos de comando e controle para a proteção ambiental e desenvolvimento sustentável.

O modelo proposto envolve a análise dos conflitos por múltiplos usos da água através da investigação de seus constituintes, como por exemplo: Natureza, Atores Sociais, Campo dos Conflitos, Objeto em disputa, Dinâmica do conflito, Mediadores ou observadores e tipologia dos conflitos. Por meio da análise dos conflitos e verificação das tipologias decide-se pelo mecanismo de resolução conflitos, ou seja, quais os métodos e mecanismos de resolução de conflitos mais adequados.

Nesse sentido a estruturação dos problemas pode ser realizada por meio de uma modelagem qualitativa, permitindo a identificação de medidas alternativas (estruturais ou não-estruturais) para a solução de conflitos por múltiplos usos da água.

Sendo assim, entende-se que os conflitos no reservatório de Tucuruí podem ter um processo de gestão facilitada por meio de um método institucional para resolução de conflitos por múltiplos usos da água. Este modelo foi idealizado a partir da construção teórica envolvida na estruturação das ideias abordadas nos capítulos anteriores com auxílio do software Nvivo 8, no entanto, ressalta-se que se trata do entendimento inicial da forma como os dados deveriam ser tratados (figura 65).

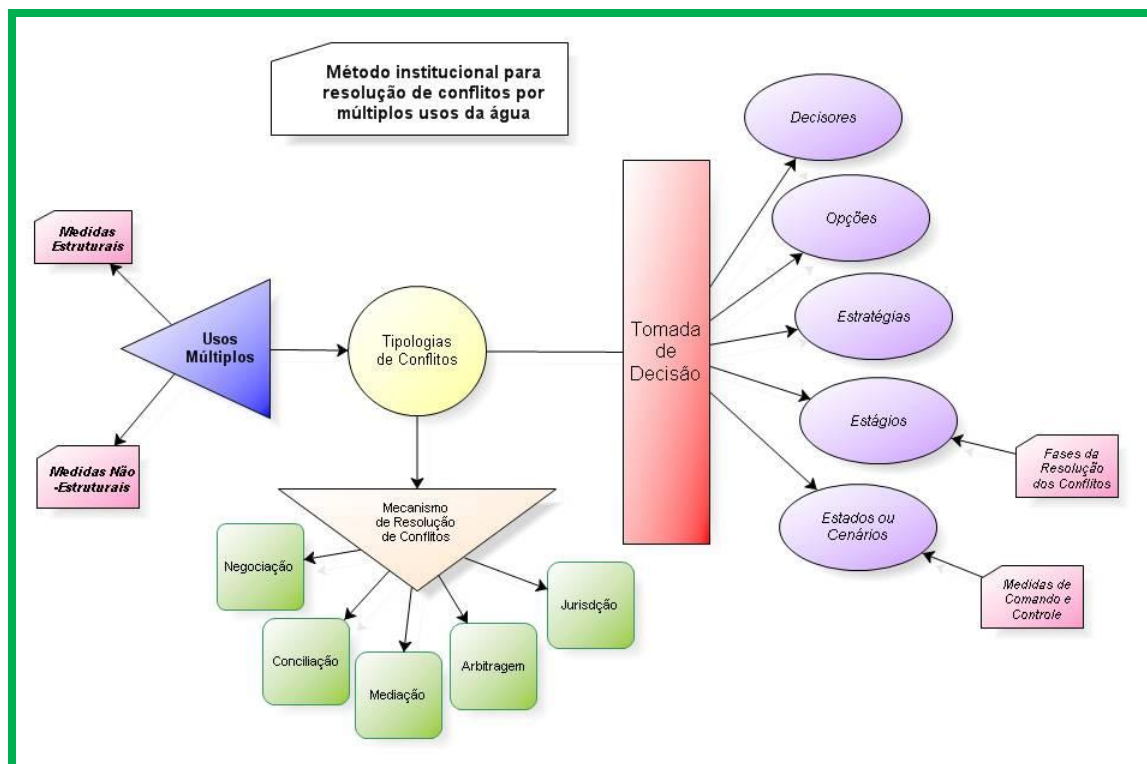


FIGURA 65: Modelo construído a partir da investigação de conflitos por múltiplos usos da água.

A partir de então, se denomina “**Modelo de Gestão de Conflitos por Múltiplos Usos da Água**”, o modelo de tomada de decisão para resolução de conflitos no reservatório da UHE Tucuruí. O rearranjo do modelo pode ser visualizado na figura 66, que apresenta o detalhamento da investigação para o mapeamento cognitivo dos conflitos por múltiplos usos da água.

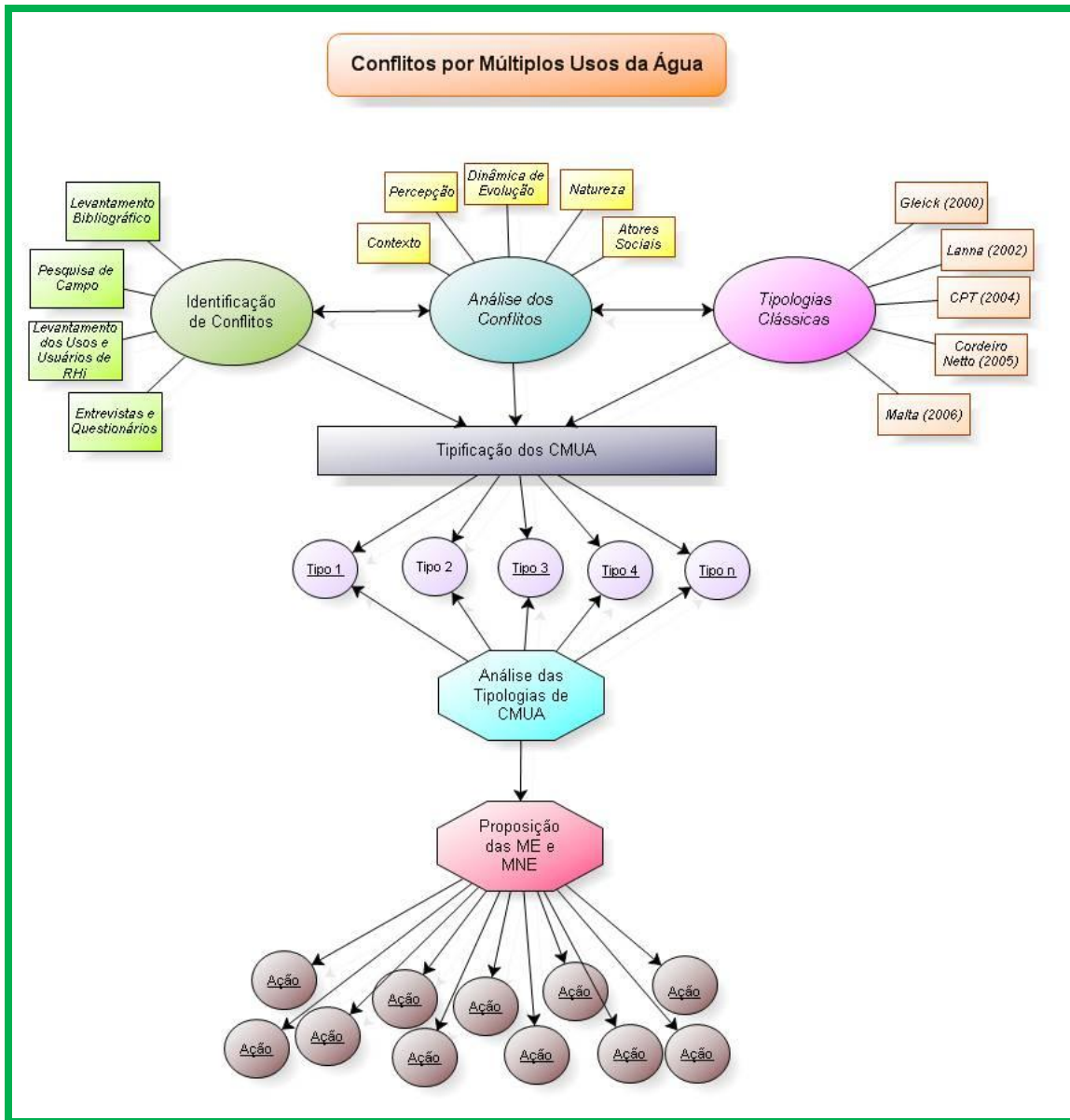


FIGURA 66: Mapeamento cognitivo da gestão de conflitos por múltiplos usos da água.

Os modelos apresentados nas figuras representam os desenhos da estruturação do método institucional de resolução, construído antes da padronização dos shapes, conectores e simbologias para a modelagem no software, e em função de um entendimento inicial para o tratamento dos dados no software.

Nesta proposta o primeiro passo consiste na *identificação dos conflitos* por meio de levantamento bibliográfico e em campo, na identificação dos usos múltiplos da água no

reservatório e na verificação dos diferentes usuários de recursos hídricos através de pesquisa de campo e de entrevistas com atores sociais relevantes.

Em seguida, procede-se a *estruturação dos elementos analíticos dos conflitos* (natureza, atores sociais, campo dos conflitos, objeto em disputa, dinâmica do conflito, mediadores e tipologia dos conflitos). Posteriormente, realiza-se o *enquadramento dos conflitos nas tipologias* sugeridas por Gleick (2008), Lanna (2002), CPT (2004), Cordeiro Netto (2005) e Malta (2006). Estas tipologias foram selecionadas para a composição deste trabalho pelas diferenciações e relevância em termos conceituais que apresentam entre si.

O terceiro passo consiste na *tipificação dos conflitos por múltiplos usos da água*. Em seguida, através da *análise das tipologias específicas* verificadas nas situações conflitantes no reservatório de Tucuruí (estudo de caso), relacionadas aos usos múltiplos da água, realiza-se a estruturação das melhores alternativas para a resolução dos conflitos tipificados, e a proposição das ações e medidas estruturais e/ou não-estruturais.

Posteriormente, realiza-se a *seleção das medidas* e ações estruturais e/ou não-estruturais a serem adotadas no planejamento e gerenciamento dos recursos hídricos da bacia hidrográfica, em que se insere o reservatório de Tucuruí.

Finalmente, realiza-se o prognóstico da gestão de conflitos por múltiplos usos da água, o levantamento das dificuldades na implementação da modelagem, e os avanços nas abordagens político-institucional para a gestão de recursos hídricos em reservatórios hidrelétricos. Esta fase consiste na etapa analítica para tomada de decisão, a partir da interpretação dos resultados obtidos do modelo cognitivo conforme a aferição dos resultados.

6.6 Modelo de Gestão de Conflitos por Múltiplos Usos da Água no Reservatório da UHE Tucuruí

Barret et al (2003) afirmam que a gestão de conflitos deve ser entendida como a capacidade dos interlocutores atuarem e se exercitarem de modo responsável na defesa dos direitos do uso dos recursos hídricos.

No entanto, para que estes processos sejam eficazes eles necessariamente precisam contar com o envolvimento da sociedade civil na busca das soluções, sendo mais bem sucedidos quando surgem da própria mobilização social no âmbito das situações conflitantes. Nesse sentido, faz-se necessária a identificação das diferentes formas de resolver conflitos, fato que poderá resultar no alcance da satisfação das partes envolvidas nos conflitos, em respeito aos direitos humanos e uso sustentável dos recursos hídricos.

Os principais métodos de resolução situam-se entre as medidas de comando e controle, pelo estabelecimento de regras legais, controle, cumprimento da fixação de valores, taxas e medidas de reparação por processos de reparação; os métodos formais, resolvidos através da consulta a um juiz, júri ou tribunal que decidirá sobre a punição ou reparação dos danos, adotando-se regras legais específicas; e procedimentos de mediação pela intervenção de um ou mais sujeitos neutros designados a atuar como mediadores. Este processo que se desenvolve através da construção de uma visão compartilhada, realizada pelo diagnóstico comum entre as partes, ou, pelo menos, o reconhecimento mútuo das necessidades (soluções ‘ganhar-ganhar’), em que, após a fase de diagnóstico, iniciam-se as fases de soluções e a busca de acordos mutuamente aceitáveis.

As soluções às situações conflitantes devem ser buscadas mesmo antes da instalação dos conflitos nas bacias hidrográficas. No entanto, este mecanismo, entendido como gestão dos conflitos, que deveriam atuar como mecanismos de prevenção dos conflitos, nem sempre é possível, frente às demandas sociais por recursos naturais.

A prevenção aos conflitos deveria contar com a mobilização dos organismos e instituições de atuação na bacia, além da própria participação dos usuários de água. Caso que ainda é muito insipiente, especialmente nas bacias hidrográficas da região amazônica.

Alguns dos mecanismos para gestão de conflitos podem ser as medidas compensatórias aos impactos ambientais nas bacias hidrográficas, através do pagamento pelo uso do recurso natural, onde se pode citar também a cobrança pelo uso da água. As ações relacionadas ao planejamento governamental deveriam atuar na determinação das ações estruturais e não-estruturais, pela investigação das melhores alternativas para a resolução dos conflitos tipificados.

Em face da investigação proposta no estudo, entende-se que um caminho para a busca das soluções (resolução) dos conflitos por múltiplos usos da água, tendo como estudo de caso o reservatório da UHE Tucuruí, pode ser através dos chamados métodos institucionais, que se relacionam à proposição de soluções aos conflitos por meio da investigação dos elementos analíticos intrínsecos aos processos e dinâmicas dos conflitos e da tipificação do mesmo. A partir das causas das situações de conflitos podem-se buscar soluções estruturais e não-estruturais, no âmbito da bacia, especialmente quando se referem à reservatórios hidrelétricos.

A utilização de modelos possibilita o entendimento das causas dos conflitos através do mapeamento cognitivo das percepções e do contexto em que os conflitos estão inseridos. Este modelo cognitivo de gestão de conflitos por múltiplos usos da água em longo prazo no reservatório da UHE Tucuruí foi idealizado a partir da construção teórica envolvida na estruturação das ideias abordadas nos capítulos anteriores com auxílio de simulação gráfica propiciada pelo software Nvivo 8 e apresenta o relacionamento estabelecido no tratamento dos dados e conceitos.

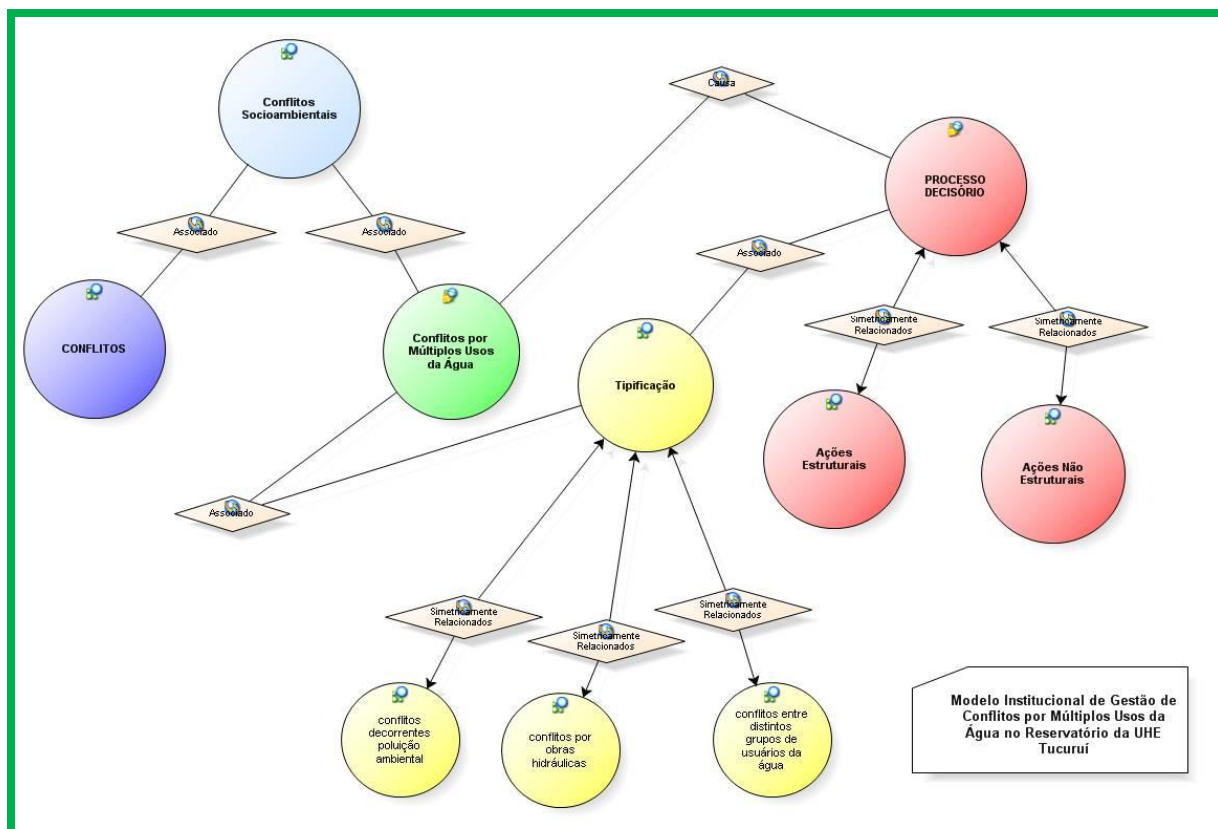


FIGURA 67: Modelo de Gestão de Conflitos por Múltiplos Usos da Água no Reservatório da UHE Tucuruí.

Dessa forma, identifica-se que os conflitos estão associados aos conflitos socioambientais, que por sua vez também estão associados aos conflitos por múltiplos usos da água. Identifica-se, também, que o processo decisório é causado em função dos conflitos por múltiplos usos da água. Por sua vez, o processo decisório está simetricamente relacionado às ações estruturais e não-estruturais.

A tipificação dos conflitos está associada aos conflitos por múltiplos usos da água, e também, ao processo decisório. Os conflitos decorrentes de poluição ambiental, os conflitos por obras hidráulicas e os conflitos entre distintos grupos de usuários da água estão simetricamente relacionados à tipificação dos conflitos.

Para a identificação dos conflitos por múltiplos usos da água no reservatório de Tucuruí, o modelo cognitivo apresentado na figura 68 ilustra como os conceitos estão relacionados entre si. Verifica-se que no que se refere aos conflitos na UHE Tucuruí foram investigados os impactos sociais, impactos ambientais e impactos socioambientais, além de

um contexto geral sobre usinas hidrelétricas e as especificidades relacionadas à UHE na Amazônia. Estes conflitos na UHE Tucuruí estão relacionados aos usos múltiplos da água e à análise dos conflitos, e são geradores dos conflitos por múltiplos usos da água.

Os usos múltiplos da água, por sua vez, estão simetricamente relacionados aos usos consuntivos e aos usos não consuntivos, e associados às tipologias dos conflitos. As tipologias dos conflitos, nesse sentido, são causadas pelos conflitos por usos múltiplos da água, e devem estar relacionadas à análise dos conflitos e identificação dos usos múltiplos da água.

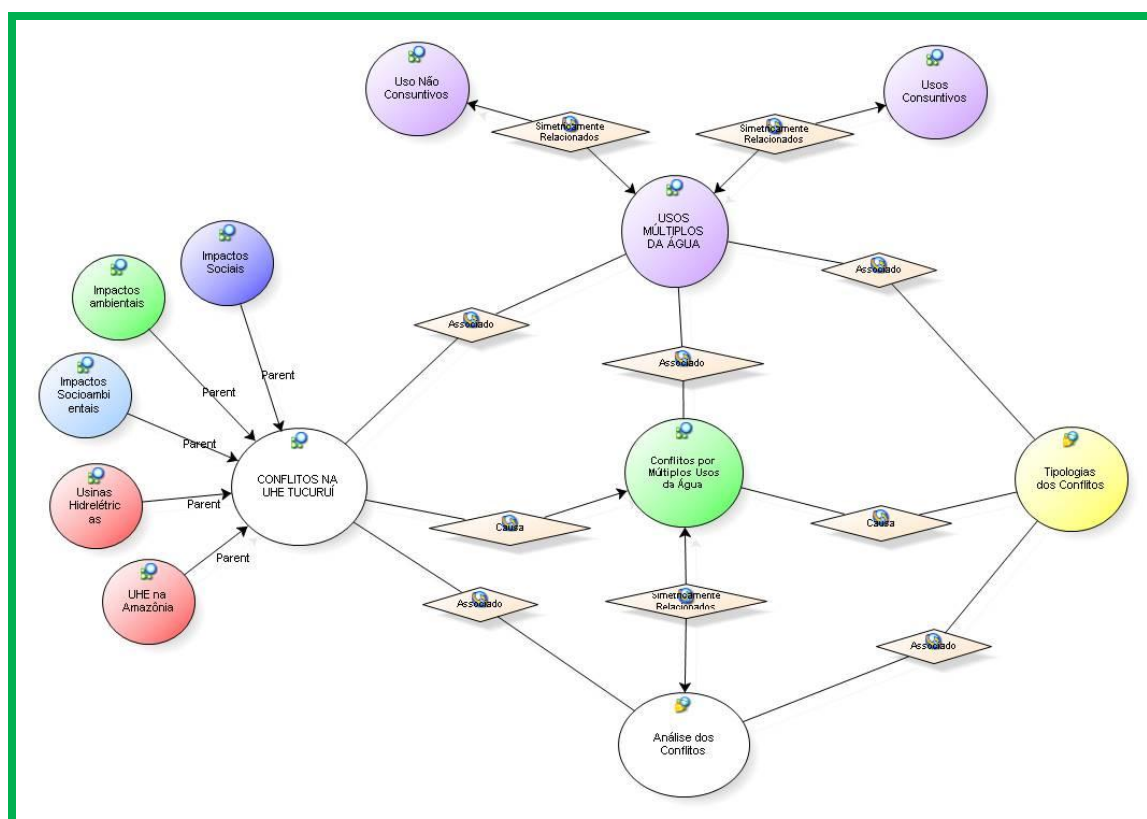


FIGURA 68: Modelo cognitivo de análise dos conflitos por múltiplos usos da água.

Este modelo cognitivo de análise dos conflitos por múltiplos usos da água sinaliza para a investigação dos elementos analíticos que constituem as situações conflitantes e para a necessidade da investigação das tipologias dos conflitos. Sendo assim, a partir deste modelos, outros dois podem ser construídos.

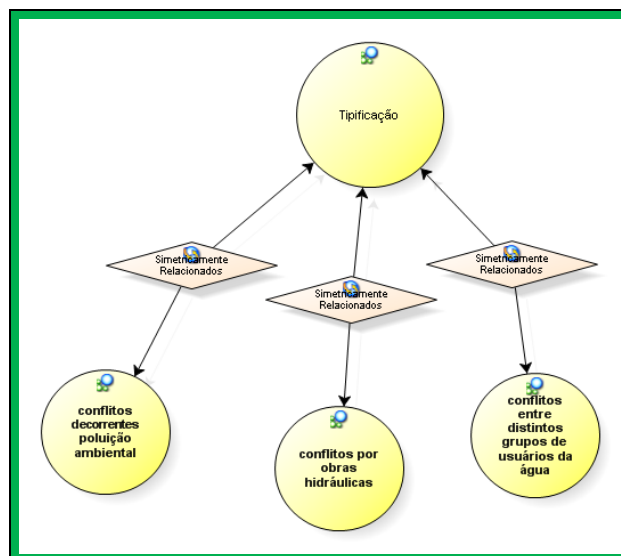


FIGURA 69: Mapa cognitivo das tipologias dos conflitos por múltiplos usos da água no reservatório da UHE Tucuruí.

A figura 69 demonstra o mapa cognitivo das tipologias dos conflitos por múltiplos usos da água no reservatório da UHE Tucuruí e a figura 70 apresenta o mapa cognitivo dos elementos de análise dos conflitos por múltiplos usos da água.

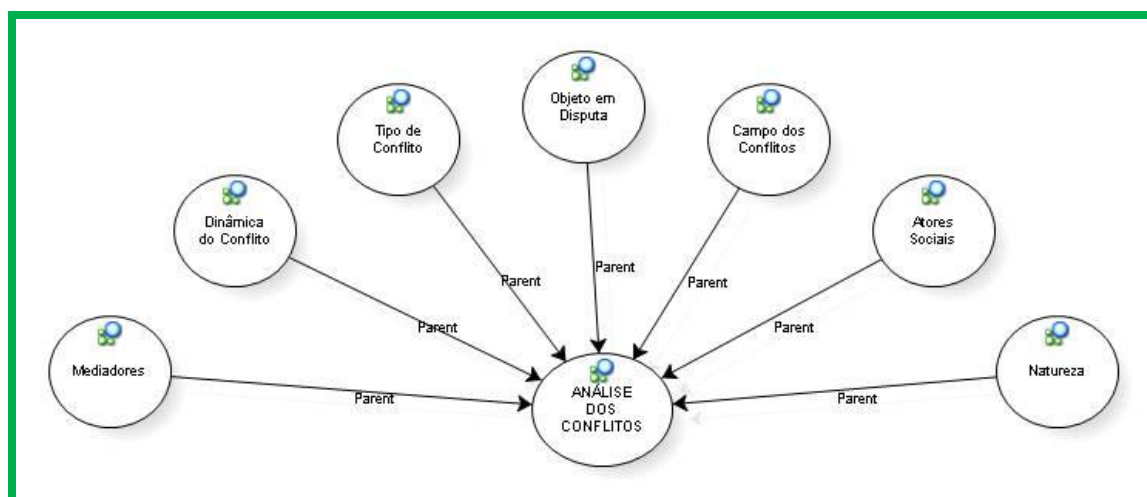


FIGURA 70: Mapa cognitivo dos elementos de análise dos conflitos por múltiplos usos da água.

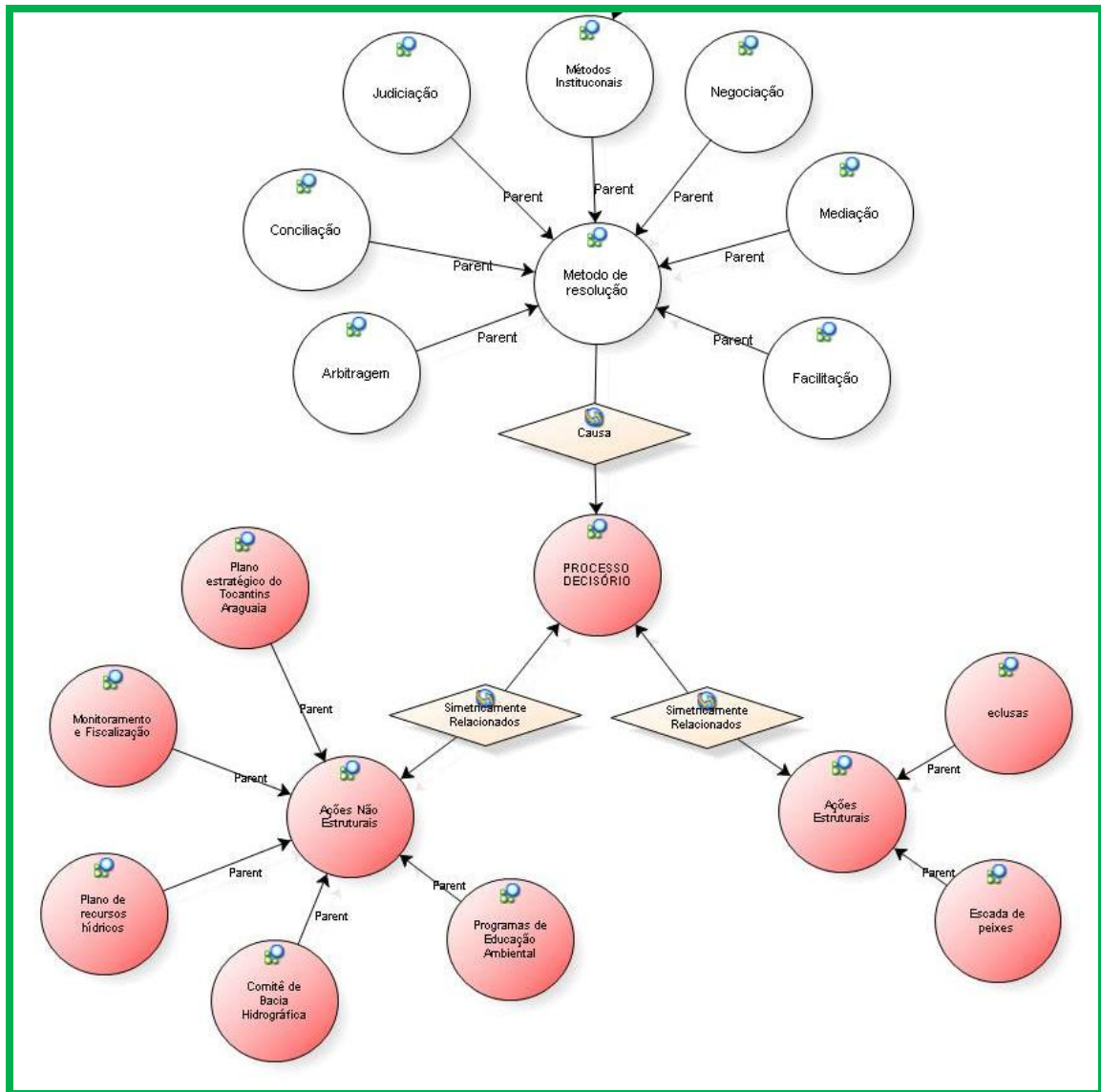


FIGURA 71: Mapa cognitivo do processo decisório de conflitos por múltiplos usos da água no reservatório da UHE Tucuruí.

A figura 71 representa o mapa cognitivo do processo decisório que é realizado em função dos métodos de resolução dos conflitos, dentre os quais se identificam os métodos institucionais em que se enquadram os modelos gráficos.

Os processos de tomada de decisão estão simetricamente associados às ações estruturais, e dentre elas a escada de peixes e as obras de construção das eclusas (sistema de transposição de desnível d'água), e às ações não-estruturais, relacionadas à elaboração do Plano Estratégico do Tocantins Araguaia e aos planos de recursos hídricos, às ações de

monitoramento e fiscalização, e a criação de comitês de bacia e efetivação de programas de educação ambiental e a gestão de unidades de conservação.

6.7 Considerações Finais

O presente capítulo dedicou-se a apresentação dos usos da água identificados qualitativamente nos trabalhos de campo realizados na região do reservatório de Tucuruí. Investigaram-se, também, nesta fase do estudo os grupos de usuários de recursos hídricos, e principalmente os atores sociais envolvidos nos embates e nas situações de conflitos, relacionados especificamente ao uso e apropriação dos recursos hídricos.

Nesse sentido, constatam-se dois principais grupos de atores sociais, sendo: a empresa Eletronorte, responsável pela operação da usina de Tucuruí, e as populações atingidas, representadas, pelos movimentos sociais organizados da região que lutam e reivindicam seus direitos suprimidos pelos prejuízos auferidos com a implantação da usina e formação do reservatório.

Apresentou-se, também, neste capítulo, os principais elementos analíticos de conflitos em torno de causas ambientais, os quais foram investigados para a composição das tipificações dos conflitos por múltiplos usos da água do reservatório de Tucuruí, realizado através de modelagem qualitativa.

Após a investigação destes fatores, as causas e os tipos dos conflitos foram identificados através de mapeamento cognitivo com auxílio da ferramenta computacional NVivo 8, os quais possibilitaram a investigação de medidas estruturais e não-estruturais, como por exemplo, políticas públicas para a administração de conflitos pelo uso da água.

Sendo assim, o software NVivo 8 possibilita, além do auxílio à análise dos dados obtidos nas entrevistas e no levantamento bibliográfico, ferramentas para a construção do modelo gráfico de apoio à proposição de medidas estruturais e/ou não-estruturais para a gestão de conflitos por recursos hídricos, através de modelagem cognitiva. É importante

ressaltar que o software não desenhou ou construiu o modelo, mas possibilitou o mapeamento da pesquisa sobre conflitos por múltiplos usos da água no reservatório de Tucuruí.

A construção do modelo qualitativo de conflitos por múltiplos usos da água, através de um processo de mapeamento cognitivo, permitiu a estruturação de um o método institucional de resolução em um horizonte de longo prazo, identificado como **Modelo de Gestão de Conflitos por Múltiplos Usos da Água no Reservatório da UHE Tucuruí**, funcionando como sistema de suporte a decisões.

CAPÍTULO VII – CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A identificação dos conflitos por múltiplos usos da água no reservatório de Tucuruí, realizado através da alimentação no projeto criado no software NVivo 8, permitiu a identificação dos principais fatores relacionados aos conflitos. Pode-se afirmar que o software de modelagem qualitativa foi útil na análise de conflitos por múltiplos usos da água pelo fato de que permite que os elementos analíticos envolvidos nas situações conflitantes possam ser investigados e estruturados, e analogamente, as soluções, ações, programas, medidas, mecanismos e métodos para a resolução dos conflitos também possam ser pesquisados, conforme as constatações dos tipos de conflitos.

Neste estudo realizou-se a análise e tipificação dos conflitos por múltiplos usos da água, de natureza socioambiental, no reservatório da UHE Tucuruí, situado na sub-região hidrográfica do Tocantins. Identificam-se, como principais atores sociais os usuários de recursos hídricos diretamente envolvidos nas situações conflitantes, como os atingidos pela barragem e o poder público, enquadrando-se também a empresa responsável pela geração de energia.

No estudo de caso, verificou-se que os conflitos são ocasionados, essencialmente, pelo condicionamento dos usos da água, em função da demanda hídrica para geração de energia. Fato que não proporciona os múltiplos usos da água em atendimento aos princípios da sustentabilidade ambiental, no que se refere à exploração dos recursos hídricos para aproveitamento energético. Os conflitos existentes no reservatório de Tucuruí relacionam-se ao não atendimento das múltiplas utilizações da água no sistema hídrico, provocados essencialmente pela construção e operação da usina hidrelétrica. Em virtude da construção da barragem houve prejuízos à outras formas de utilização dos recursos hídricos, com comprometimento parcial de usos como a pesca, e até mesmo implicações no transporte aquaviário, pelo impedimento da navegação entre montante e jusante.

Na gestão de recursos hídricos no reservatório de Tucuruí, diferentes atores sociais têm acesso diferenciado aos recursos (formas de poder) implicando e dificuldades na promoção de gestão integrada dos recursos hídricos de forma participativa sobre as decisões

relacionadas aos recursos hídricos da bacia. Sendo assim, este empreendimento, e outros de natureza semelhante, devem estar inseridos num processo de gestão dos conflitos e gerenciamento integrado dos recursos hídricos.

Apesar das manifestações dos atingidos centrarem-se em questões como lutas por terras, moradias, justas indenizações e recuperação de prejuízos, especialmente aos meios de subsistências de populações locais, pode-se dizer, a partir dos resultados desta investigação, que os conflitos por múltiplos usos da água surgiram após a construção da barragem, mais especificamente, no período após o enchimento do reservatório de Tucuruí.

Os embates que caracterizam a dinâmica dos conflitos relacionados aos múltiplos usos da água no reservatório basicamente situam-se em torno das históricas lutas e reivindicações dos atingidos pela barragem, representada pela mobilização social através de organizações, movimentos sindicais e associações, pelo direito de acesso e usos dos recursos naturais. Tal fato é confirmado por Rocha (2008) ao relatar que a partir de 1987 os movimentos sociais na região mudaram os focos das reivindicações para questões como saneamento básico para as comunidades do reservatório, a construção de escadas para os peixes, medidas para a recuperação dos prejuízos causados à produção pesqueira, dentre outras. Tais reivindicações somam-se às antigas e passam a compor um novo momento político em que o foco desloca-se para os problemas ambientais, que pode ser entendido como o rearranjo dos discursos pela inserção das problemáticas socioambientais.

As tipologias de conflitos por múltiplos usos da água no reservatório da UHE Tucuruí situam-se entre três tipos: 1) conflitos entre distintos grupos de usuários da água, onde as situações conflitantes envolvem diferentes usos de recursos hídricos e/ou usuários da água; 2) conflitos por obras hidráulicas, em que se podem identificar os conflitos pelo uso da água relacionados, basicamente, às divergências em relação aos benefícios e vantagens da construção de empreendimentos hidráulicos e o desenvolvimento econômico e social assegurado nos discursos da fase de planejamento e construção; e 3) conflitos decorrentes de poluição ambiental, onde há comprometimento da qualidade da água, por processos de poluição e/ou contaminação.

Nesse sentido, entende-se que os conflitos na região de Tucuruí são complexos e envolvem muitas variáveis socioambientais, políticas, econômicas que, em tese, deveriam ser consideradas por parte dos planejadores.

Infere-se do estudo de caso de conflitos por múltiplos usos da água no reservatório da UHE Tucuruí que os problemas surgem e se tornam evidentes pelo fato de que a construção da usina hidrelétrica não foi planejada em função da possibilidade de aproveitamento múltiplo das águas do reservatório.

A partir dos mecanismos de resolução de conflitos pode-se chegar a soluções que basicamente envolvem medidas e intervenções estruturais e não-estruturais . As medidas do tipo estrutural são comumente usadas para o controle de enchentes, mas suas concepções podem ser adotadas na resolução de conflitos por múltiplos usos da água em reservatórios hidrelétricos. Conforme Tucci (2007), as medidas estruturais essencialmente modificam o sistema hídrico através de obras de engenharia e para que tenham uma boa eficiência podem ser adotadas em conjunto com medidas não-estruturais.

Podem ser apontados como caminhos para se alcançar uma gestão de conflitos por múltiplos usos da água no reservatório de Tucuruí as soluções estruturais, as quais se configuram na construção definitiva das eclusas, que compõem o sistema de transposição do desnível d'água, fato que solucionaria os conflitos entre os setores usuários de água para navegação e geração de energia.

Outra medida estrutural envolve a efetivação do projeto de tanque-rede para a criação de espécies de peixe em tanques de piscicultura no próprio reservatório. As estruturas do tanque-rede consistem em materiais flutuantes construídos para a inserção de uma grande quantidade de peixes por metro quadrado. Este projeto que está em fase de implementação surge como alternativa ao desenvolvimento do setor pesqueiro na região.

No âmbito das medidas não-estruturais alguns mecanismos podem ser adotados para a gestão de conflitos ambientais, como a criação, manutenção e gestão de unidades de

conservação⁶, estabelecimento de planos de recursos hídricos e planos de bacia e criação de comitês de bacia (Lei nº 9.433/97), elaboração de programas de educação ambiental e formulação de políticas públicas. Estas medidas adotadas em conjunto ou separadamente também podem atuar na gestão dos recursos naturais e minimização de conflitos socioambientais.

Além destes, podem se incluir, também, os estudos estratégicos, interdisciplinares e com visão de longo prazo, tanto socioambientais como econômicos, para a exploração dos recursos hídricos. Para esta exploração é imprescindível ações de planejamento dos recursos hídricos, não apenas para a promoção dos múltiplos usos da água em atendimento aos princípios da sustentabilidade ambiental, mas também para a gestão dos diversos conflitos gerados nas fases de implementação e operação de usinas hidrelétricas.

Nesse sentido, faz-se necessária, também, a articulação institucional e a mobilização social, como forma de busca de solução aos problemas da bacia hidrográfica, através de programas de educação ambiental. Além disso, para a instituição e criação de associações, organizações sociais e comitês de bacia.

Através da criação de comitês de bacia pode-se buscar o estabelecimento, a proposição, ou a sugestão de ações estruturais e não-estruturais a serem efetivadas na bacia hidrográfica para a resolução de conflitos pelo uso da água e para a conservação da disponibilidade hídrica, atuando nas especificidades locais. Isto porque os comitês podem ser considerados instrumentos para a gestão participativa e integrada da água, sendo um organismo com papel deliberativo e composto por representantes do Poder Público, da sociedade civil e de usuários de água.

No que concerne aos resultados desta pesquisa entende-se que a adoção do método informacional, da técnica de abordagem qualitativa e a construção de um modelo cognitivo, além do controle das investigações utilizando-se o conceito dos grafos, viabilizaram o gerenciamento da pesquisa e construção da teoria.

⁶ Mesmo não sendo objetivo primordial em sua concepção, acabam sendo uma forma de dirimir conflitos por recursos naturais (OLIVEIRA; ROCHA, 2008).

Esta construção teórica de conflitos por múltiplos usos da água no reservatório da UHE Tucuruí possibilitou a estruturação de um modelo baseado na teoria de mapeamento cognitivo e na teoria dos grafos para a condução do processo decisório, funcionando como um sistema inteligente e informacional de apoio a decisão.

A informação de uma investigação resulta em itens abertos que necessitam ser codificados, pois são respostas não numéricas. Tal fato permite que um conjunto limitado de códigos possa ser processado e estruturado em categorias e específicas (BABBIE, 2003). Estes códigos são perfeitamente ajustáveis aos princípios de codificação adotados em softwares de estruturação e análise de dados qualitativos, como NVivo 8.

Esta ferramenta computacional possibilitou a análise e tipificação, a construção do modelo com base das referências bibliográficas, nas entrevistas e questionários, e nas reflexões da própria pesquisa e nas descrições dos relacionamentos entre os conceitos estudados, a partir da interpretação e reflexão dos resultados.

A estruturação das unidades analíticas de codificação dos dados qualitativos permitiram a criação e gerenciamento das informações relacionadas aos conflitos por múltiplos usos da água no reservatório da UHE Tucuruí, possibilitando a análise dos resultados buscados no projeto criado no software, a investigação dos principais mecanismos e métodos de resolução de conflitos e o estabelecimento de ações e programas para a gestão de conflitos por múltiplos usos dos recursos hídricos.

Este método foi aplicável à estruturação e organizar as informações pesquisadas, estabelecidas inicialmente através do desenho de análise da pesquisa, tendo como propósito a aplicação dos fundamentos da construção de mapas cognitivos.

Outra questão que merece destaque é a confirmação da hipótese da pesquisa através da utilização da modelagem gráfica, possibilitada pelo mapeamento cognitivo no software NVivo 8. Dessa forma, verifica-se que a metodologia adotada possibilitou a condução da investigação e a construção do “**Modelo de Gestão de Conflitos por Múltiplos Usos da Água no Reservatório da UHE Tucuruí**”, a partir de informações qualitativas representadas na forma texto, imagem, áudio e vídeo.

No que se referem aos produtos gerados, suas funcionalidades, vantagens, aplicabilidade, aspectos relevantes, avanços e possibilidades futuras pode-se concluir que o instrumento computacional utilizado na pesquisa pode ser aplicado perfeitamente na área de planejamento e gestão de recursos hídricos, pois funciona como um sistema de apoio a tomada de decisão.

A modelagem no software NVivo 8 pode ser iniciada a qualquer tempo da pesquisa não sendo necessária que o projeto de pesquisa esteja integralmente delimitado. A característica deste tipo de modelagem é a flexibilidade que permite alteração e remodelagem a qualquer tempo do estudo conforme novas descobertas e reflexões.

Ressalta-se que esta ferramenta pode ser também utilizada por estudos de grupos de pesquisa, pela possibilidade que apresenta com relação ao gerenciamento de uma gama de informações que podem ser inseridas. Além disso, as investigações realizadas por grupos de pesquisa podem ser processadas mais rapidamente, e construir investigações em campos multidisciplinares, envolvendo pesquisadores de diferentes linhas de pesquisa.

Para tanto, o estabelecimento de um livro de códigos se faz necessário, para que as codificações sejam realizadas de maneira convergente e que as soluções e modelos sejam alcançados em conjunto.

Pode-se citar como limitações, a aplicação do método em estudos individuais, em que informações utilizadas e as codificações construídas podem ser tendenciosas e não abranger a totalidade dos fatos. Questões importantes em investigações de caráter socioambiental podem não vislumbrar todas as múltiplas variáveis associadas, em pesquisas conduzidas por um único pesquisador.

Outro fator a ser considerado é que necessitam de um período de tempo considerável para adição, edição, codificação, organização e processamento das informações no projeto do software NVivo 8.

Como proposição de pesquisas futuras recomenda-se a aplicação desta metodologia para a elaboração de cenários para estudos de planejamento e gerenciamento de recursos hídricos. Esta simulação de cenários futuros pode ser estruturada pela composição e reorganização de *Sets* e *Cases* de análise no software NVivo 8, e construídos a partir da realidade estudada. Estes resultados podem fornecer modelos cognitivos das percepções dos diferentes grupos de usuário de recursos hídricos envolvidos nas competições pelo uso da água. Estes modelos poderiam representar as visões e os pontos de vista de atores sociais atingidos pela barragem, do poder público, dos mediadores ou de outros agentes sociais e, em função da análise dos modelos, a partir da análise dos cenários, poder-se-ia, buscar proposições de programas de governo e políticas públicas voltadas à gestão de conflitos por múltiplos usos da água em reservatório hidrelétricos.

REFERÊNCIAS

ANA - AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (Brasil). **Sistema de Informações Hidrológica – HidroWeb**. Disponível em: < <http://hidroweb.ana.gov.br/>>. Acesso em: 10 jul. 2008.

ANA - Agência Nacional de Águas. **Usos Múltiplos**. Disponível em: <<http://www.ana.gov.br/GestaoRecHidricos/UsosMultiplos/default.asp>> Acesso em: 04 abr. 2008.

ANA - Agência Nacional de Águas. **Planejamento de Recursos Hídricos**. Disponível em: <<http://www.ana.gov.br/GestaoRecHidricos/PlanejHidrologico/default.asp> > Acesso em: 04 abr. 2008.

ANA - AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (Brasil). **Caderno setorial de recursos hídricos: indústria e turismo**. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos. – Brasília: MMA, 2006.

ANEEL - AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (Brasil). **Atlas de energia elétrica no Brasil**. Disponível em <http://www.aneel.gov.br/biblioteca/EdicaoLivros2009atlas.cfm> Acesso: 12 mai. 2009.

ANEEL - AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (Brasil). **A compensação financeira e o seu município**. Brasília: ANEEL, 2007, 27p.

ANEEL - AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (Brasil). **Compensação financeira pela utilização de recursos hídricos para a geração de energia elétrica**. Cadernos temáticos ANEEL, n. 2, Brasília: ANEEL, 2005, 33p.

ALMEIDA, C. N. **Modelagem Integrada de Recursos Hídricos com Apoio de um Sistema de Informações Geográficas**. São Carlos, 2006. 125 f. Tese (Doutorado em Hidráulica e Saneamento). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2006.

ANTUNES, M.P.; SEIXAS, M.J.; CÂMARA, A.S.; PINHEIRO, M. A New Method for Qualitative Simulation for Water Resources Systems – 2. Applications. **Water Resources Research**, v. 23, n. 11, 1987. p. 2019-2022.

ARAÚJO, S., C., S.; SALLES P.S.B.A.; SAITO, C.H. Modelos Qualitativos, Baseados na Dinâmica do Oxigênio Dissolvido, para Qualidade de Água em Bacia Hidrográfica. In: SAITO, C. (Org.) **Desenvolvimento tecnológico e metodológico para mediação entre usuários e comitês de bacia hidrográfica**. Brasília: Departamento de Ecologia da Universidade de Brasília, 2004, pp. 9-24.

BABBIE, E. **Métodos de Pesquisa de Survey**. Ed. UFMG, Belo Horizonte, 2003.

BAGANHA JUNIOR, L. G. ; BARP, A.R.B.; BARP, W.J. Informational cognitive model applied to the water resources management. In: Brebbia, C. A.; Katsifarakis, K. L. (Org.). **River Basin Management IV**. 1 ed. Wessex: WIT Transactions on Ecology and the Environment, 2007, v. 104, p. 21-29.

BAGANHA JUNIOR, L. G. **Modelo computacional de suporte a decisão aplicado à gestão de bacias hidrográficas urbanas**. Belém, 2005. 144 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Centro Tecnológico, Universidade Federal do Pará, 2005.

BALDWING, C. L.; PRETTY, G. Addressing interests and values in a consensus building framework for water allocation. In: **Internacional Conference on Enganging Communittes**. University of SouthemQueensland, Toowoomba, Australia, 2005.

BARBANTI JUNIOR, O. **Conflitos Socioambientais: teorias e práticas**. In: 1 Encontro da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Ambiente e Sociedade - ANPPAS, 2002, Indaiatuda. Trabalhos apresentados no I Encontro, 2002.

BARP, A. R. B. **Modelagem Qualitativa e QSR NVIVO - software de análise de dados qualitativos**. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da UFPA, Curso de Mestrado. Notas de Aula, 2006.

BARRET, Philippe; GONZALES, Alfonso; BARRET, Yannick; OLIVIER, Céline. **Société Civile et Résolution des Conflits Hydriques**. UNESCO-IPH. WWA. PCCP series. n. 09, 2003. 78p.

BAUER, MARTIN W; GASKELL, GEORGE (editores). **Pesquisa Qualitativa com texto, imagem e som – um manual prático**. Petropolis, RJ: Vozes, 2002. 515p.

BECKER, B. **Amazônia- Geopolítica na virada do III milênio**. Rio de Janeiro: Garamond: 2004.

BECKER, B. K. (1990). *Amazônia*. São Paulo: Ática, 1990.

BRAGA, B. et al. A reforma institucional do setor de recursos hídricos. In: REBOLÇAS, A. da C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G (Orgs.). **Águas doces no Brasil – Capital ecológico, uso e conservação**. 3ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2006. p.639-675.

BRASIL. Decreto n.24.643, de 10 de julho de 1934. Decreta o Código de Águas. **Diário Oficial[da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 27 jul. 1934. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/cedoc/dec193424643.pdf>. Acesso em: 05 abr. 2008.

BRASIL. Constituição (1946). Constituição dos Estados Unidos do Brasil, Brasília. **Diário Oficial[da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 19 set. 1946. Disponível em: <http://www.soleis.com.br/ebooks/Constituicoes4-34.htm>. Acesso em: 23 jul. 2008.

BRASIL. Lei n. 1.806 de 06 de janeiro de 1953. Dispõe sobre o Plano de Valorização Econômica da Amazônia, cria a Superintendência da sua execução e dá outras providências. **Diário Oficial[da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 07 jan. 1953. Disponível em: http://www.iterpa.pa.gov.br/files/leis/Federal/Conexa_Federal/Conexa_Geral_Federal/Lei_1.806-1953.doc. Acesso em: 05 abr. 2008.

BRASIL. Lei n 5.173 de 27 de outubro de 1966. Dispõe sobre o Plano de Valorização Econômica da Amazônia; extingue a Superintendência do Plano de Valorização Econômica

da Amazônia (SPVEA), cria a Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM) e dá outras Providências. **Diário Oficial[da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 1966. Disponível em: <http://www.lei.adv.br/5173-66.htm>. Acesso em: 05 abr. 2008.

BRASIL. Decreto n. 78.659 de 01 de novembro de 1976. Declara de utilidade pública, para fins de desapropriação, áreas de terra e benfeitorias, necessárias à implantação do canteiro de obras, e demais unidades de serviço, bem como à formação do reservatório da UHE de Tucuruí da ELETRONORTE, localizada no Estado do Pará. **Diário Oficial[da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 03 nov. 1976.

BRASIL. Lei n. 6.938 de 31 de agosto de 1981. Institui a Política Nacional de Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. **Diário Oficial[da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 02 set. 1981. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm. Acesso em: 05 abr. 2008.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 001 de 23 de janeiro de 1986. Estabelece as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente. **Diário Oficial[da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 17 fev. 1986. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/conama/>. Acesso em: 05 abr. 2008.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. **Diário Oficial[da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 5 out. 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constitui%C3%A7ao.htm. Acesso em: 05 abr. 2007.

BRASIL. Lei n. 9.433 de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. **Diário Oficial[da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 9 jan. 1997. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/l9433.htm. Acesso em: 05 abr. 2008.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 237 de 19 de dezembro de 1997. Dispõe sobre a definição de licenciamento ambiental, licença ambiental, estudos ambientais e impacto ambiental e revoga dispositivos da Resolução CONAMA Nº 1, de 23 de janeiro de 1986. **Diário Oficial[da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/conama/>. Acesso em: 05 abr. 2008.

BRASIL. Lei n. 9.985 de 17 de julho de 2000. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação. **Diário Oficial[da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 19 jul. 2000. Disponível em: http://www.icmbio.gov.br/parna_itatiaia/download.php?id_download=158. Acesso em: 05 abr. 2008.

BRAVO; GONZALEZ, 2009. Applying stochastic goal programming: A case study on water use planning. **European Journal of Operational Research** 196 (2009) 1123–1129.

BOOTY et al (2009). A decision support system for environmental effects monitoring. **Environmental Modelling & Software** (2009) 1–12.

BORTOLETO, E. M. A Implantação de Grandes Hidrelétricas: Desenvolvimento, Discurso e Impactos. **Geografares**, n.2, p. 53-62, Vitória, jun. 2001.

BURSZTYN (org.). A difícil sustentabilidade: política energética e conflitos ambientais. Ed. Garamond Ltda, Rio de Janeiro – RJ, 2001.

CABRAL, L. M. M. (Coord.). **Eletronorte 25 anos**. Rio de Janeiro: Centro da Memória da Eletricidade no Brasil, 1998. 236p.

CABRAL, C. A. A. usina hidrelétrica de Ita e o movimento dos atingidos pelas barragens. In: BURSZTYN (org.). A difícil sustentabilidade: política energética e conflitos ambientais. Ed. Garamond Ltda, Rio de Janeiro – RJ, 2001. pp. 243 – 248.

CAMARA, A., S.; PINHEIRO, M.; ANTUNES, M., P.; SEIXAS, M., J. A New Method for Qualitative Simulation of Water Resources Systems – 1. Theory. **Water Resources Research**, volume 23, n. 11, pp. 2015-2018, 1987.

CAP-NET - Capacity Building for Integrated Water Resources Management. (2008). **Conflict Resolution and Negotiation Skills for Integrated Water Resources Management**. Training material.

CARVALHO, R. C. **Gestão dos recursos hídricos: conflito e negociação na questão das águas transpostas da bacia do Paraíba do Sul**. Rio de Janeiro, 2005. 237f. Tese (Doutorado em Ciências Em Planejamento Energético). COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2005.

CARVALHO; MAGRINI. Conflicts over Water Resource Management in Brazil: A Case Study of Inter-Basin Transfers. **Water Resources Management**. n 20, 2006, p 193-213.

CASTRO, J. Hidrelétrica, natureza e cidadania. In: MAGALHÃES, S; BRITTO, R; CASTRO, E. (org.). **Energia na Amazônia**. vol. I. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi/ Universidade Federal do Pará/ Associação de Universidades Amazônicas, 1996. p. 163-178.

CHEN; MA; RECKHOW. Assessment of water quality management with a systematic qualitative uncertainty analysis. **Science of the Total Environment**. v 374, n 1, Mar 1, 2007, p 13-25.

CHRISTOFIDIS, D. . Considerações sobre conflitos e uso sustentável em recursos hídricos. In: Suzi Huff Theodoro (Org.). **Conflitos e Uso Sustentável dos Recursos Naturais**. 1 ed. Rio de Janeiro - RJ: Editora Garamond Ltda, 2002, v. único, p. 13-28

CHRISTOFOLETTI, A. **Modelagem de sistemas ambientais**. São Paulo: Ed. Edgard Blücher Ltda, 1999. 235p.

CLARK, J.S., GELFAND, A.E., 2006. A future for models and data in environmental science. **Trends in Ecology and Evolution** 21 (7), 375–380.

CMB - Comissão Mundial de Barragens. **Estudo de Caso Brasileiro – UHE Tucuruí: relatório final - anexos**. Rio de Janeiro: LIMA/COPPE/UFRJ, 2000. 248p.

CMB - Comissão Mundial de Barragens. **Estudo de Caso Brasileiro – UHE Tucuruí: relatório final – fase escopo**. Rio de Janeiro: LIMA/COPPE/UFRJ, 1999. 47p.

CORDEIRO NETTO, Oscar de Moraes. **Conflitos no Uso da Água**. I Curso de Especialização em Gerenciamento Socioambiental. UFPE/CHESF. Recife, 7 de julho de 2005. Disponível em: <<http://www.ana.gov.br/AcoesAdministrativas/CDOC/palestras/OscarCordeiro/RecifeCHESFJulho05.pdf>>. Acesso em 22 jan. 2008.

COMISSÃO PASTORAL DA TERRA - CPT. **Conflitos pelo uso da águas**. (2009). Disponível em: <<http://www.cptnac.com.br/?system=news&action=read&id=2797&eid=6>>. Acesso em 22 jan. 2009.

COMISSÃO PASTORAL DA TERRA - CPT. **Conflitos no Campo Brasil 2005**. Brasília – DF: CPT, 2004.

CROW, D. A. Stakeholder behavior and legislative influence: A case study of recreational water rights in Colorado. **The Social Science Journal** 45 (2008) 646–658

CTIC - Conservation Technology Information Center. **Managing Conflict - A Guide for Watershed Partnerships**. Disponível em <<http://www.ctic.purdue.edu/KYW/Brochures/ManageConflict.html>> Acesso em abr. 2006.

DAMAZIO, J. M. ; MALTA, V. F. ; MAGALHAES, P. C. . Uso do Modelo Gráfico de Soluções de Conflitos em Problemas de Recursos Hídricos no Brasil. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 5, n. 4, p. 93-110, 2000.

DEL PRETTE, M. E. **Apropriação de recursos hídricos e conflitos socioambientais: a gestão das áreas de proteção aos mananciais da região metropolitana de São Paulo**. São Paulo, 2000. 191f. Tese (Doutorado em Geografia). Universidade de São Paulo, 2000.

DNIT - Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes. **Analistas inspecionam modelo reduzido das obras da Eclusa 2 de Tucuruí**. Disponível em: <<http://www.dnit.gov.br/noticias/eclus2#>> Acesso em: dez, 2008.

DWYER, T. Inteligência artificial, tecnologias informacionais e seus possíveis impactos sobre as ciências sociais. In: TAVARES DOS SANTOS, J. V. (org.). **Sociologias: metodologias informacionais**. Porto Alegre: UFRGS/IFCH, 2001.

EDEN, C., 1998, Using Cognitive Mapping for Strategic Options Development and Analysis (SODA). In **Jonathan Rosenhead: Rational Analysis for a problematic world**. John Wiley & Sons, New York, Cap. 2. p. 21–42.

EDEN, C. e ACKERMANN, F. **Making strategy: the journey of strategic management**. 1.ed, 1998. London: Sage Publications, 4^a. Ed, 2002. 507p.

ELETRONORTE. Centrais Elétricas do Norte do Brasil S.A. **Tucuruí**. Disponível em: <http://www.eln.gov.br/opencms/opencms/pilares/geracao/estados/tucuruui/index.html>. Acesso em 30 jun. 2008.

ELETRONORTE. Centrais Elétricas do Norte do Brasil S.A. **UHE Tucuruí etapa final – unidades 13 a 23: projeto executivo - plano de ações ambientais - Estudos ambientais**

associados à elevação do nível d'água do reservatório até a cota 74. Caracterização ambiental. vol. 1. Consórcio Engevix - Themag. Relatório: TUC-E-MAG-800-0354-RE-R.OB, dez 2001.

ENGEL, A; KORF, B. **Negotiation and mediation techniques for natural resource management.** Case studies and lessons learned. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, ROME, JANUARY 2007.

ERNANDORENA, P. R. **Ação civil pública e a Resolução de conflitos ambientais em zona costeira de Santa Catarina.** Santa Catarina, 2003. 263f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC, 2003.

FARIA, I. D. **O descompasso e o piroscópio: Uma análise dos conflitos socioambientais do projeto da Usina Hidrelétrica Belo Monte.** Brasília, 2004. 420f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável). Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, 2004.

FAZARKELEY, V. W. **Critical issues for the future of the Australian urban water supply industry.** Australia, 2005. 336p. Tese (Doctor of Business Administration). Curtin University of Thechnology, 2005.

FEARNSIDE, P. M. Environmental impacts of Brazil's Tucuruí Dam: Unlearned lessons for hydroelectric development in Amazonia. **Environmental Management**, New York, v. 27, n. 3, p. 377-396, 2001.

FLICK, Uwe. **Uma introdução à pesquisa qualitativa.** 2 ed. Porto Alegre, Bookman, 2004.

FONTEYN et al (2008). Developing a codebook to guide content analysis of expressive writing transcripts. *Applied Nursing Research* 21 (2008) 165– 168.

GANJI; KHALILI; KARAMOUZ, 2007. Development of stochastic dynamic Nash game model for reservoir operation. I. The symmetric stochastic model with perfect information. **Advances in Water Resources.** 30 (2007) 528–542.

GAVIÃO, A. B. **Gestão de conflitos ambientais frente à implantação de hidrelétricas: estudo de caso do aproveitamento hidrelétrico de Itapebi/BA.** Salvador, 2006. 127f. Dissertação (Mestrado em Regulação da Indústria de Energia). Universidade Salvador, UNIFACS, 2006.

GETIRANA, A. C. V. **Análise de soluções de conflitos pelo uso da água no setor agrícola através de técnicas de programação linear.** Rio de Janeiro, 2005. 146f. Dissertação (Mestrado em Ciências em Engenharia Civil). COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2005.

GETIRANA, A. C. V. ; MALTA, V. F. ; AZEVEDO, J. P. S. . Decision Process in a Water Use Conflict. **Water Resources Management**, v. 21, p. 10.1007/s11269-, 2007.

GETIRANA, A. C. V. ; MALTA, V. F. ; AZEVEDO, J. P. S. ; MAGALHAES, P. C. . Conflitos pelo Uso da Água no Setor Agrícola no Norte Fluminense (II) Processo Decisório

Através do Modelo Grafo para Solução de Conflitos. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 12, p. 39-50, 2007.

GIORDANO, R.; PASSARELLA, G.; URICCHIO, V. F.; VURRO, M.. Fuzzy Cognitive Maps for Issue Identification in a Water Resources Conflict Resolution System. **Physics and Chemistry of the Earth**, v. 30, p. 463– 469, 2005.

GIUPPONI. Decision Support Systems for implementing the European Water Framework Directive: The MULINO approach. **Environmental Modelling & Software**. 22 (2007) 248e258

GLASER, B.; STRAUSS, A. The discovery of grounded theory. Chicago: Aldine, 1967. apud FLICK, Uwe. **Uma introdução à pesquisa qualitativa**. 2 ed. Porto Alegre, Bookman, 2004. apud BAUER, MARTIN W; GASKELL, GEORGE (editores). **Pesquisa Qualitativa com texto, imagem e som – um manual prático**. Petropolis, RJ: Vozes, 2002. 515p.

GLEICK, P. The Changing Water Paradigm: A Look at Twenty-first Century Water Resources Development. International Water Resources Association. **Water International**, v. 25, n 1, p 127-138, 2000.

GLEICK, P. **The Human Right to Water. May 2007**, Pacific Institute · Established.

GLEICK, P. **Development, Environment, and Security: Water Conflict Chronology – Version 2008**. In: GLEICK. *The World's Water 2000-1*, (California: Island Press).

GUEDES, A. D.. Discurso e resistência: a construção da questão do neoliberalismo pelo Movimento dos Atingidos por Barragens. Informe final del concurso: Partidos, movimientos y alternativas políticas en América Latina y el Caribe. **Programa Regional de Becas CLACSO**. 20055.

GUERRIN, F. Qualitative Reasoning about an Ecological Process: Interpretation in Hydroecology. **Ecological Modelling**, v.59, pp. 165-201, 1991.

IBICT. Tecnologia da informação in Lista de Discussão e Divulgação sobre Bibliotecas e Informação Digital na Internet. [Bib_virtual]. Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia, 26 de Maio de 2004. [citado em 07 de Maio de 2007]. Disponível em URL: http://listas.ibict.br/pipermail/bib_virtual/2004-May/000151.html.

JATOBÁ, S.U.S. **Gestão do território e a produção da sionatureza nas ilhas do lago de Tucuruí na Amazônia brasileira**. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável). Universidade de Brasília, 2006. 301p.

JATOBÁ, S. U. S. ; CIDADE, L. C. F. . Desenvolvimentismo, gestão do território e conflitos socioambientais nas Ilhas do Lago de Tucuruí. In: **III Encontro da Associação Nacional de Pós Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade**, 2006, Brasília. III Encontro da Associação Nacional de Pós Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade, 2006.

JONG, G. M. de. **As grades obras hidrelétricas: contribuição para a análise de seus efeitos regionais**. In: SOUZA, M, A, A. de. (Org.). *O novo mapa do mundo*. Natureza e

sociedade de hoje: uma leitura geográfica. São Paulo: HUCITEC, 1993. p. 174-181. apud BORTOLETO, E. M. A Implantação de Grandes Hidrelétricas: Desenvolvimento, Discurso e Impactos. **Geografares**, n.2, p. 53-62, Vitória, jun. 2001.

JUNK, W. J.; MELLO, J. A. S. Nunes de. Impactos ecológicos das represas hidrelétricas na bacia amazônica brasileira. **Estud. av.**, São Paulo, v. 4, n. 8, p. 126-143. Apr. 1990.

LANNA, A. E. Introdução. In: PORTO, R. L. **Técnicas quantitativas para o gerenciamento de recursos hídricos**. Porto Alegre: Editora da UFRGS e ABRH, 2002. p. 15-41.

LEMOS, C. Energia na Amazônia: caminho para o desenvolvimento sustentável ou aprofundamento da exclusão? : **II Encontro da Associação Nacional de Pós Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade - ANPPAS** (pp. 1-18). Indaiatuba - São Paulo: IPPUR, 2004.

LEWINS, A. TAYLOR, C. GIBBS, G. R. **What is Qualitative Data Analysis (QDA)?** University of Huddersfield and University of Surrey (2005). Disponível em: http://onlineqda.hud.ac.uk/Intro_QDA/what_is_qda.php Acesso em: 01 abr. 2007.

LEVY, 1999 apud TAVARES DOS SANTOS, 2001, p.121).

LIBISZEWSKI, S. Water Disputes in the Jordan Basin Region and their Role in the Resolution of the Arab-Israeli Conflict. **ENCOP Occasional Paper**, n. 13, Zürich, 1995, 105 p.

LI, Y.P; HUANG, ., G.H.; NIE. S.L. An interval-parameter multi-stage stochastic programming model for water resources management under uncertainty. **Advances in Water Resources** 29 (2006) 776–789.

LI, KW; KILGOUR, DM; HIPEL, KW. Status quo analysis in the graph model for conflict resolution. *Journal of the Operational Research Society* (2005) 56, 699–707.

LITTLE, P. Os conflitos socioambientais: um campo de estudo e ação política. In: BURSZTIN, Marcel (Org.). **A difícil sustentabilidade: política energética e conflitos ambientais**. Rio de Janeiro: Editora Garamond, 2001. p. 107-121.

MAB. Movimento dos Atingidos por Barragens. Disponível em: <http://www.mabnacional.org.br/fotos/direitos/index.html>. Acesso em 09 nov. 2008.

MAB. Movimento dos Atingidos por Barragens. **Atingidos por barragens e pescadores continuam presos no Pará.** Disponível em <http://www.mabnacional.org.br/noticias/040509_presos_pa.html>.

MAB. Movimento dos Atingidos por Barragens. Disponível em: <<http://www.mabnacional.org.br>>. Acesso em 01 mai. 2008.

MAGALHÃES, Sônia Barbosa. **Lamento e dor. Uma análise sócio antropológica do deslocamento compulsório provocado pela construção de barragens**. Belém, 2007. 279f. Tese (Doutorado em Ciências Sociais). PPGCS - Universidade Federal do Pará e CERAL - Université Paris, 2007.

- MAKROPOULOS et al (2008). Decision support for sustainable option selection in integrated urban water management. **Environmental Modelling and Software**, v 23, n 12, December, 2008, p 1448-1460
- MALTA, V. F. ; AZEVEDO, J. P. S. ; DAMAZIO, J. M. ; CAMPOS ; MAGALHAES, P. C. . Modelo de Apoio à Decisão em Conflitos pelo Uso da Água baseado na Metodologia Multicritério. In: II Simpósio de Recursos Hídricos Sul/Sudeste, 2008, Rio de Janeiro. **Anais do II Simpósio de Recursos Hídricos Sul/Sudeste**. Porto Alegre : ABRH, 2008.
- MALTA, V. A Busca de Uma Solução de Compromisso em Problemas de Conflito em Recursos Hídricos Utilizando um Modelo de Análise de Conflitos – MACPROL. Rio de Janeiro, 2006. 222f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil). COPPE -Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2006.
- MAY, Rachel. “Connectivity” in urban rivers: Conflict and convergence between ecology and design. **Technology in Society**, n. 28, pp. 477–488, 2006.
- MCMAHON, George. A New Framework for Water Conflict Resolution. Operations Management 2006.
- MCINTOSH, 2003, Qualitative modelling with imprecise ecological knowledge: a framework for simulation. **Environmental Modelling & Software** 18 (2003) 295–307.
- METCALF et al. Sharing the floodplain: Mediated modeling for environmental management. **Environmental Modelling & Software** xxx (2009) 1–9.
- MLS, Karel. **From concept mapping to qualitative modeling in cognitive research**. University of Hradec Kralove, 2004.
- MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Estudo Regional da Região Hidrográfica do Tocantins-Araguaia. Relatório Parcial**. Brasília – DF: MMA/SRH, 2005. 178p.
- MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Plano Nacional de Recursos Hídricos: estudo regional da Região Hidrográfica do Tocantins-Araguaia, caderno regional**. SRH/ MMA. Relatório Parcial. Brasília: SRH/MMA, 2006. 193p.
- MORAES FILHO, Evaristo de (Org.). **Georg Simmel**. Sao Paulo: Ática, 1983, p. 123. apud NASCIMENTO, E. P. Os conflitos na sociedade moderna: uma introdução conceitual. In: BURSZTYN, M (org.). A difícil sustentabilidade: política energética e conflitos ambientais. Rio de Janeiro: Ed. Garamond Ltda, 2001, pp. 201 – 208.
- MOSTERT, E. Conflict and cooperation in the management of international freshwater resources. **UNESCO-IPH. PCCP series**. n. 19, 2003. 72p.
- MOTA, S. Preservação e conservação de recursos hídricos. 2 ed. Rio Janeiro: ABES, 1995. 200p.
- NANDALAL, K. D. W.; SIMONOVIC, S. P. State-of-the-art report on systems analysis methods for resolution of conflicts in water resources management. **UNESCO-IPH. PCCP series**. n. 4, 2003. 138p.

OLIVEIRA, A. R. de. ; ROCHA, G. M.. Unidades de Conservação em Tucuruí/PA como instrumento de gestão territorial. In: **Encontro da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Ambiente e Sociedade**, 2008, Brasília. Mudanças Ambientais Globais: A contribuição da ANPPAS ao debate. Brasília/DF : ANPPAS.

PARÁ. Lei n. **Lei 6.451** de 08 de abril de 2002. Cria Unidades de Conservação da Natureza na região do Lago de Tucuruí no território sob jurisdição do Estado do Pará, e dá outras providências. **Diário Oficial[do] Estado do Pará**, 10 abr. 2002. Disponível em: http://www.belem.pa.gov.br/semma/paginas/Lei-5_887.htm . Acesso em: 25 ago. 2008.

PARÁ. Lei n. **Lei 6.381** de 25 de julho de 2001. Dispõe Sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, institui o Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos e dá outras providências. **Diário Oficial[do] Estado do Pará**, 26 jul. 2001. Disponível em: <http://www.sectam.pa.gov.br/lei-6381.htm>. Acesso em: 25 ago. 2008.

PARÁ. Lei n. 5.887 de 09 de maio de 1995. Dispõe sobre a Política Estadual do Meio Ambiente e dá outras providências. **Diário Oficial[do] Estado do Pará**, 11 mai. 1995. Disponível em: http://www.belem.pa.gov.br/semma/paginas/Lei-5_887.htm . Acesso em: 25 ago. 2008.

PAREDES et al, 2009. Modeling of the High Pressure Core Spray Systems with fuzzy cognitive maps for operational transient analysis in nuclear power reactors. **Progress in Nuclear Energy**, v 51, n 3, April, 2009, p 434-442.

PEREIRA, L. S; BARP, A. R. B. Estudo do Programa Computacional Intelimap Aplicado ao Gerenciamento da Bacia Escola Igarapé Tunduba. **Revista Científica da UFFA**, ano 07, v.6, n.1, 2007.

PEREIRA, I. C. N. ; ROCHA, G. M. . População e recursos: crescimento populacional e o uso dos recursos hídricos na cidade de Tucuruí/PA. In: Encontro Transdisciplinar sobre população, 2003, Campinas-SP. **3º Anais do Encontro Nacional sobre Migrações**, 2003.

PINHEIRO, M. I. T; CAMPOS, J. N. B; STUDART, T. M. de C. Conflitos pelo Uso da Água no Estado do Ceará: Um Estudo de Caso. 2003. In **Anais do XV Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos**, Porto Alegre: ABRH. Disponível em CD-ROM.

PINTO, L. F. **Hidrelétricas na Amazônia**. Belém: Jornal Pessoal, 2002.

POMPEU, C. T. Águas doces no direito brasileiro. In: REBOLÇAS, A. da C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G (Orgs.). Águas doces no Brasil – Capital ecológico, uso e conservação. 3ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2006. p.677-718.

PORTO, R. L. L.; AZEVEDO, L. G. T. de. Sistemas de suporte a decisões aplicados a problemas de recursos hídricos. In: PORTO, R. L. L (Org.). **Técnicas quantitativas para o gerenciamento de recursos hídricos**. Porto Alegre: UFRGS/ABRH, 2002. 258

QUEIRÓS, I. **Critérios para Identificação e Tipificação de Conflitos em Bacias Hidrográficas de Interesse Energético**. Dissertação (Mestrado em Planejamento e Gestão Ambiental) - Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2007.

RAMOS, S. M. F. G. UHE- Tucuruí: Conflitos Socioambientais. In: BURSZTIN, Marcel (Org.). **A difícil sustentabilidade: política energética e conflitos ambientais**. Rio de Janeiro: Editora Garamond, 2001. p. 201-208.

REZENDE, L. P. **Dano moral e licenciamento ambiental de barragens**. 1ª Ed., 7ª tor. Curitiba: Juruá, 2008. 138p.

RICHARDS, L. **Using NVIVO in qualitative research**. Australia: Sage Publications Software, 1999. 240 p.

ROCHA, G. M. . **Todos convergem para o lago. Hidrelétrica Tucuruí. Municípios e territórios na Amazônia**. 1. ed. Belém: Edufpa, 2008. 250 p

SANCHES, F; FISCH, G. As possíveis alterações microclimáticas devido a formação do lago artificial da hidrelétrica de Tucuruí – PA. *Acta Amazônica*. v.35 n.1, Manaus 2002.

SANTOS, G. M; MÉRONA, B. Impactos imediatos da UHE Tucuruí sobre as comunidades de peixes e a pesca. In: MAGALHÃES, S; BRITTO, R; CASTRO, E. (org.). *Energia na Amazônia*. vol. I. Belém: MPEG/UFGA/ UNAMAZ, 1996, pp. 251-257.

SANTILLI, J. **Socioambientalismo e novos direitos**. IEB - Instituto Internacional de Educação do Brasil e ISA – Instituto Socioambiental. São Paulo: Peiropólis, 2005. 303p.

SANTOS, M. J. M; RAMOS, J. F. F. Hidroquímica do lago da UHE Tucuruí (PA). In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOQUÍMICA**, 9., 2003, Belém. Anais... Belém: UFPA, 2003. p. 338-340.

SEMA – Secretaria de Estado de Meio Ambiente. Disponível em <<http://www.sectam.pa.gov.br/>>. Acesso em: dez. 2008.

SETTI, A. A. et al. **Introdução ao gerenciamento de recursos hídricos**. 2 ed. Brasília: ANEEL; ANA, 2001. 328p.

SILVA, L. M. C. **Açudes e reservatórios: mecanismos técnicos, legais e institucionais para uma gestão sustentável**. Brasília, 2002. 340f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável). Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, 2002.

SILVA, A M. **Gestão de Conflitos pelo uso da Água em Bacias Hidrográficas Urbanas**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará, Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil, Belém, 2003.

SILVA, L. L. da. **Compensação Financeira do Setor Elétrico como Instrumento de Desenvolvimento Sócio-Econômico**. Brasília, 2007. 157f. Dissertação (Mestrado em Gestão Econômica do Meio Ambiente). Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Ciência de Informação, Universidade de Brasília, 2007.

SILVA, A. M. e ; BARP, A. R. B. . Análise de conflitos pelo uso da água em bacias urbanas através das metodologias informacionais: caso da Bacia do Tucunduba no município de Belém (PA). **Traços (UNAMA)**, v. 7, p. 45-51, 2004.

SIMON, S. Complexity, Democracy and Sustainability: Promoting Water Security Through Systemic **Online Negotiations**. **Syst Pract Act Res** (2007) 20:273–291.

SINCLAIR, A. J; SIMS, L; SPALING, H. Community-based approaches to strategic environmental assessment: Lessons from Costa Rica. **Environmental Impact Assessment Review** 29 (2009) 147–156.

SOUZA FILHO, F. A. de; GOUVEIA, S. X. Sistemas de suporte às decisões. In: STUART, T. M. C.; CAMPOS, N. (Org.). **Gestão de águas: princípios e práticas**. 2ª ed. Porto Alegre: ABRH, 2003. cap. 6, p. 91-112.

SUDDABY, R. From the editors: What Grounded Theory is not. **Academy of Management Journal** 2006, Vol. 49, No. 4, 633–642. Disponível: <<http://www.business.ualberta.ca/rsuddaby/what%20grounded%20theory%20is%20not.pdf>>. Acesso: 28, mar. 2009.

TALMAS, P. Water resources scarcity and conflict: review os applicable indicators and systems of reference. **UNESCO. IHP. PCCP. series** n° 21, 2003.

TAVARES DOS SANTOS, J. V. As possibilidades das Metodologias Informacionais nas práticas sociológicas: por um novo padrão de trabalho para os sociólogos do Século XXI. In: TAVARES DOS SANTOS (Org.). **Revista Sociologias**. 5 ed. Porto Alegre: Editora da Universidade UFRGS, 2001, p. 114-146.

TEIXEIRA, Alex N. ; BECKER, F. . A operacionalização da pesquisa qualitativa via sistemas CAQDAS. **Sociologias**, Porto Alegre, v. 1, n. 5, p. 94-114, 2001.

TIPPETT, HANDLEY E RAVETZ,. Meeting the challenges of sustainable development—A conceptual appraisal of a new methodology for participatory ecological planning. **Progress in Planning** 67 (2007) 9–98.

TIPPETT, J. **Integrated Catchment Management and Planning for Sustainability - The Case of the Mersey Basin Campaign**. UK, 2001. 160f. Dissertation (Degree in Social Research Methods in the Faculty of Social Sciences and Law), University of Manchester, UK, 2001.

THEODORO, S. C. H. ; Caldeira, A. ; Vargas, Glória ; SAYAGO, D. A. V. ; DRUMMOND, J. A. ; DUARTE, L. G. ; BURSZTYN, M. ; MOURÃO, Laís ; WERHMANN, M. E. F. . **Mediação de Conflitos Socioambientais**. 1. ed. Rio de Janeiro: Editora Garamond, 2005. v. 1. 217 p.

TUCCI. **Hidrologia, ciência e aplicação**. 4 ed. Porto Alegre: ABRH/UFRS, 2007.

TUCCI. **Hidrologia, ciência e aplicação**. 3 ed. Porto Alegre: ABRH/UFRS, 2004.

TUNDISI, J. G. Exploração do potencial hidrelétrico da Amazônia. **Estudos avançados**, v.21, n.59, jan./abr. 2007, p.109-117.

TYLER, D. Cognitive mapping: A tool to support strategic management. **Journal of Fashion Marketing and Management**. 1361-2026 (2001) Vol. 5, 4, 353-357

VAINER, C. B. Recursos Hidráulicos: Questões Sociais e Ambientais. **Revista Estudos Avançados da USP**, São Paulo, v. 21, n. 59, pp. 119 – 139. jan./abr. 2007.

VAINER, C. B.; ARAUJO, F. G. B. de. **Grandes projetos hidrelétricos e desenvolvimento regional**. Rio de Janeiro: CEDI, 1992.

Van Kouwen, F; Schot, P. P.; Wassen, M. J. A framework for linking advanced simulation models with interactive cognitive maps. **Environmental Modelling & Software** 23 (2008) 1133–1144

VIANNA, P. C. G.; LIMA, V. R. P. de; LUNGUINHO, L. L.; TORRES, A. T. G (2006). Conflito pelo uso da água do Canal da Redenção: O caso do Assentamento Acauã - Aparecida/PB. In **Anais do VIII Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste**, Gravatá- PE, 2006, 1, pp. 162-176

VIEIRA, Z. M. C. L. ; RIBEIRO, M. M. R. . Análise de conflitos: apoio à decisão no gerenciamento da demanda urbana de água. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, Porto Alegre, v. 10, n. 03, p. 26-35, 2005.

VILLA et al, 2009. Modelling with knowledge: A review of emerging semantic approaches to environmental modelling. **Environmental Modelling & Software** 24 (2009) 577–587.

VILAS BOAS, C. L. O uso múltiplo de reservatórios. In: **Anais do XVI Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos**, 2005, João Pessoa. Porto Alegre: ABRH. Disponível em CD-ROM.

WCD – World Commission on Dams. **Dams and development—a new framework for decision making—the report of world commission on dams**. WCD, November 2000.

WOLF, A. T. Conflict and Cooperation along International Waterways. **Water Policy**, v. 1, 1998. p. 251 – 265.

ZENG et al (2006). Generalized metarationalities in the graph model for conflict resolution. **Discrete Applied Mathematics** 154 (2006) 2430 – 2443.