

Universidade de Brasília
Centro de Desenvolvimento Sustentável

Céu de Pípiripau: da tragédia dos comuns à sustentabilidade hídrica

Osmar Coelho Filho

Orientador: Thomas Ludewigs

Dissertação de Mestrado

Brasília, DF. Maio/2014

Coelho, Osmar A. F.
**Céu de Pípiripau: da tragédia dos comuns à sustentabilidade
hídrica**

Osmar de Araújo Coelho Filho.

Brasília, 2014.

243 p. : il.

Dissertação de Mestrado. Centro de Desenvolvimento Sustentável.

Universidade de Brasília, Brasília.

1. Sustentabilidade. 2. Recursos Hídricos. 3.

Planejamento Ambiental. I. Universidade de Brasília. CDS.

II. Título.

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

Assinatura

Universidade de Brasília
Centro de Desenvolvimento Sustentável

Céu de Pípiripau: da tragédia dos comuns à sustentabilidade hídrica

Osmar Coelho Filho

Dissertação de Mestrado submetida ao Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre em Desenvolvimento Sustentável.

Aprovado por:

Prof. Dr. Thomas Ludewigs (CDS-UNB)
(orientador)

Prof. Dr. Maurício Amazonas (CDS-UNB)
(examinador interno)

Prof. Dr. Demetrios Christofidis (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, do Departamento de Engenharia Civil e Ambiental da UNB)
(examinador externo)

Brasília, 8 de maio de 2014

DEDICATÓRIA

à Jacilda Dutra Coelho, a Dona Jajá, minha mãe, mulher interdisciplinar nascida na pré-Amazônia maranhense, lugar de muitas paisagens e diversidade humana.

Homenagem póstuma
(in memoriam)

à Osmar de Araújo Coelho, meu pai, que foi fiel às águas do rio Balsas, do qual faz parte.

“Quem anda no trilho é trem de ferro, sou água que corre entre pedras: liberdade caça jeito”

Manoel de Barros

AGRADECIMENTOS

Ao povo e as lideranças da bacia do ribeirão Pipiripau, obrigado pela confiança,

À Dra. em Ecologia, Alba Ramos, por me inspirar a continuar pesquisando o Pipiripau,

Aos agricultores, por abrirem as casas e as águas às minhas perguntas,

Aos gestores, que mesmo num processo delicado de implementação da política ambiental na bacia do ribeirão Pipiripau, tiveram espírito público e colaboraram com esta pesquisa científica,

Aos funcionários, alunos, pesquisadores e professores do Centro de Desenvolvimento Sustentável, pela ótima convivência e colaboração nestes dois anos de estudos e pesquisas,

À amiga e aluna de doutorado do CDS-UNB, Fernanda Cornils, por acreditar numa universidade pulsante de criatividade e conhecimento,

A CAPES, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, pelo apoio financeiro para que esta pesquisa pudesse ser realizada,

Ao meu orientador Prof. Dr. Thomas Ludewigs que soube respeitar “meu rio”,

À Profa. Dra. Eliete Wolff do curso de Licenciatura no Campo da FUP-UNB pela ajuda no contato com as lideranças dos agricultores e pelas reflexões a respeito da percepção ambiental no campo,

À Pesquisadora Dra. Stéphanie Nasuti pela ajuda na busca de métodos de trabalho de campo em percepção ambiental,

À Economista Marta Konečná, pesquisadora junior, do Instituto de Economia e informação agrícola da República Tcheca, pela dicas sobre a centralidade da confiança nos processos de governança,

Ao meu amigo e revisor desta dissertação, Igor Walter, Doutor em Engenharia Elétrica, pelo apoio constante,

Ao Prof. Dr. Enrique Ortega da Faculdade de Engenharia de Alimentos, da Universidade Estadual de Campinas, Unicamp por ter me ensinado a metodologia ecossistêmica e termodinâmica de Howard Odum, e suas aplicações em sistemas de produção,

À Simone Vendrusculo, Mestra em Recursos Hídricos, pelas palavras de incentivo,

À Maria do Socorro Lima Castello Branco, assessora da diretoria da Agência Nacional de Águas (ANA) por me indicar o “caminho das pedras” dentro da ANA,

Ao Pesquisador e Doutor em Recursos Hídricos Wilde Gontijo, pelos esclarecimentos em relação à governança dos recursos hídricos,

À Profa. Dra. Valéria Rushid Tolentino, que me incentivou a seguir o caminho da ciência,
Ao Prof. Dr. Elimar Pinheiro Nascimento, pelo convite a fazer parte do corpo discente do
CDS-UNB,

À Profa. Dra. Dóris Sayago, Diretora do CDS-UNB, pelo estímulo para que fluísse meu
interesse no tema das águas,

Ao Prof. Dr. Othon Leonardos, por me indicar a leitura do livro de Gaston Bachelard “A Água
e os sonhos”,

Ao Prof. Dr. Eric Sabourin, professor visitante do CDS-UNB, pelas dicas budistas e certeiras.

RESUMO – ABSTRACT - RESUMEN

Céu de Pipiripau: da tragédia dos comuns à sustentabilidade hídrica.

O Distrito Federal, DF, onde está a capital do Brasil, Brasília, localiza-se no planalto central brasileiro, em uma área ecologicamente frágil, onde mais de 91 % das terras estão em áreas de proteção ambiental. Os rios da região, devido a retirada da vegetação de Cerrado, sofrem com a redução de suas vazões hídricas. A mudança climática em andamento trouxe a necessidade de um planejamento ambiental que promova a conservação ambiental, bem como a geração dos serviços ambientais essenciais, como água e alimentos. Esta pesquisa utilizou a análise da percepção ambiental aplicada aos agricultores e gestores, que vivem e trabalham em uma das três principais bacias que produzem água para Brasília: a bacia do Pipiripau. Os resultados da pesquisa apontaram os domínios da política ambiental, em que existem objetivos estratégicos em comum para os dois grupos: fortalecimento institucional e educação ambiental. Estes domínios podem determinar a definição normativa de ações voltadas à resolução da escassez hídrica.

Palavras chaves: Sustentabilidade, Recursos hídricos, Percepção Ambiental, Política Ambiental.

Pipiripau sky: from the tragedy of the commons to water sustainability.

The Federal District, DF, where is the capital of Brazil, Brasilia, is located in the central Brazilian plateau, in an ecological fragile area where more than 91 % of the lands are in areas of environmental protection. The rivers of this region, due to Cerrado vegetation withdrawal, undergo reduction of their water flows. The ongoing climate change has brought a need for an environmental planning that fosters the environmental conservation, as well as the supply of basic environmental services such as water and food. This research used the environmental perception analysis applied to farmers and decision makers who live and work in one of three main basins that supply water to Brasilia: the Pipiripau basin. The research outcomes pointed out the domains of environmental policy where strategic objectives are in common to the two groups: institutions empowerment and environmental education. These domains can establish the normative definition of actions aimed at solving the water scarcity.

Key words: Sustainability, Water resources, Environmental perception, Environmental policy.

Cielo de Pipiripau: de la tragedia de los comunes hasta la sostenibilidad hídrica

El Distrito Federal, DF, donde está la capital de Brasil, Brasilia, está situado en la meseta central de Brasil, en una zona ecológicamente frágil, donde más de 91 % de las tierras se encuentran en áreas protegidas. Los ríos de la region, debido a la retirada de la vegetacion del Cerrado, sufren con la reduccion de sus caudales hídrico. El cambio climático en curso ha traído la necesidad de una planificación ambiental que promueve la conservacion del medio ambiente, así como la generación de servicios ambientales esenciales como el agua y los alimentos. Esta investigación utilizó el análisis de la percepción ambiental aplicada a los agricultores y los tomadores de decisiones que viven y trabajan en una de las tres principales cuencas que producen agua para Brasilia: la cuenca del Pipiripau. Los resultados de la investigación señalan las áreas de la política ambiental donde hay objetivos estratégicos comunes para los dos grupos: fortalecimiento institucional y educación ambiental. Estos domínios pueden determinar la definicion normativa de las acciones dedicadas a resolver la escasez hídrica.

Palabras clave: Sostenibilidad, Recursos hídricos, Percepcion Ambiental, Política Ambiental.

Lista de Ilustrações

Figura 1.1. Localização aproximada do local de medição da vazão do rio Pipiripau, outubro de 1892 (CRULS, 1894).....	21
Figura 1.2. Salto do Itiquira, próximo ao córrego Bandeirinha, nascente do rio Pipiripau (CRULS, 1984).....	24
Figura 1.3. Acampamento da Expedição.....	27
Figura 1.4. Retângulo Belcher e Quadrilátero Cruz (adaptado de Romero, 2013).....	27
Figura 1.5. Perfil das terras planas da BRP (ANA, 2010).....	28
Figura 1.6. HGeo, 2001 (CAESB, 2001).....	29
Figura 1.7. Hidroweb, 2005 (ANA, 2005).....	31
Figura 1.8. Carta de Vulnerabilidade á Erosão da Bacia do Ribeirão Pipiripau.....	33
Figura 1.9. Uso do solo na bacia do Rio Pipiripau (CAESB, 2000).....	36
Figura 1.10 Lazer no ribeirão Pipiripau, década de 70.....	37
Figura 1.11 Poema de um agricultor do rio Taquari, Impactos Ambientais e Socioeconômicos na Bacia do Rio Taquari –Embrapa Pantanal (GALDINO et al, 2006).....	38
Figura 2.1 Relações entre níveis de condensação dos dados e grupos de usuários (WRI 1995, apud Shields et al, 2002).....	44
Figura 2.2. Fluxo de Informação e controle: Modelo hierárquico de Gestão de recursos (SHIELDS et al, 2002).....	52
Figura 2.3 A relação entre dados primários, dados analisados, indicadores e índices. (BRAAT, 1991, apud Shields et al,2002).....	53
Figura 2.4. Hierarquia de objetivos fundamentais de um ciclo de gestão (adaptado de SHIELDS et al, 2002, NASCIMENTO, 2013).....	53
Figura 2.5. Matriz S (adaptado de HELMS et al, 2010).....	57
Figura 2.6. Estrutura básica de um Holon.....	62
Figura 2.7. Modelo sistêmico de PA adaptado de Whyte (1977).....	69
Figura 2.8. Faixa de interpretação para o modelo de percepção ambiental.....	76
Figura 3.1. Disposição das Faixas geográficas por cota no Assentamento Oziel III.....	80
Figura 3.2. Disposição das Faixas geográficas por cota no núcleo rural Pipiripau.....	80
Figura 3.3. Núcleo rural Pipiripau e as áreas de preservação permanente (ocupada pela agricultura).....	90
Figura 3.4. Assentamento de Reforma agrária Oziel III, sua reserva legal e o pivô central da fazenda Brava.....	92
Figura 4.1. Sistema de percepção dos agricultores e escalas de análise dos resultados..	93
Figura 4.2. Murundus nas curvas de nível do assentamento de reforma agrária Oziel III..	123
Figura 4.5. Modelo sistêmico de variáveis de percepção ambiental para gestores.....	131
Figura 4.6. Esquema do aeroporto da cidade: Plano Brasília, 2050.(TERRACAP,2014)...	152
Figura. 4.7 Sistema de Percepção Ambiental: assentamento Oziel III.....	165
Figura. 4.8 Sistema de Percepção Ambiental: núcleo rural Pipiripau.....	169
Figura 4.9. Sistema de Percepção Ambiental: gestores.....	172
Anexos	
Figura 01. Faixa biofísica 1: assentamento Oziel III.....	212
Figura 02. Cabaça para atrair pássaros.....	218
Figura 03. Faixa biofísica 2: assentamento Oziel III.....	218
Figura 04. Efeito do vento na faixa plantada com mandioca: assentamento Oziel III.....	220
Figura 05. Faixa biofísica 3: assentamento Oziel III.....	222
Figura 06. Faixa biofísica 1: núcleo rural Pipiripau.....	226
Figura 07. Faixa biofísica 2: núcleo rural Pipiripau.....	228

Lista de Tabelas

Tabela 1.1. Vazão do rio Pepiripau na confluência com rio Mestre D'armas para formar o São Bartolomeu (quarta linha de baixo para cima) (CRULS, 1894).....	26
Tabela 1.2. Normativa CONAMA 357: Classes de Água Doce (MMA,2005).....	34
Tabela 4.1. Escala individual de análise de Percepção Ambiental, Assentamento Oziel III.....	95
Tabela 4.2. Escala intermediária de Análise de Percepção Ambiental, Assentamento Oziel III.....	98
Tabela 4.3. Escala social de análise da percepção ambiental, Assentamento Oziel III.....	102
Tabela 4.4. Matriz SWOT: Assentamento de reforma Agrária Oziel III.....	105
Tabela 4.5. Matriz S para o Assentamento Oziel III.....	106
Tabela 4.6. Escala individual de análise da percepção ambiental, Núcleo Rural Pipiripau.....	108
Tabela 4.7. Escala intermediária de análise de Percepção Ambiental. Núcleo Rural Pipiripau.....	110
Tabela 4.8. Escala social de análise de percepção ambiental. Núcleo Rural Pipiripau.....	113
Tabela 4.9. Matriz SWOT: Núcleo Rural Pipiripau.....	115
Tabela 4.10. Matriz S: Núcleo Rural Pipiripau.....	116
Tabela 4.11. Comportamento da Pluviosidade e Vazão do Pipiripau de 1971 a 2000 em relação ao ciclo do Eucalipto na BRP.....	120
Tabela 4.12 Matriz SWOT: gestores da BRP.....	143
Tabela 4.13. Matriz S para os gestores atuantes na BRP.....	145
Anexos	
Tabela 01. Tema de discussão para a BRP: participação e integração institucional.....	206
Tabela 02. Tema de discussão para a BRP: mercados de água e terra.....	208
Tabela 03. Tema de discussão para a BRP: eficiência agrícola e hídrica.....	211

Lista de Abreviações

- ABC-** Agricultura de baixo carbono
- ADASA-** Agência Reguladora de Águas e Saneamento do Distrito Federal;
- ANA-** Agência Nacional de Águas;
- ANPROVAP-** Associação dos Produtores do Núcleo Rural Pipiripau
- AP-** Análise de Percepção Ambiental
- APP-** Área de preservação permanente
- APRACOA-** Associação dos produtores da Reforma Agrária do Assentamento Oziel III
- BB -** Banco do Brasil;
- BRP-** Bacia do ribeirão Pipiripau
- CAESB -** Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal;
- CAR-** Cadastro Ambiental Rural
- CEDEPLAR-** Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional de Minas Gerais.
- CMEPSP-** Commision on Measurement of Economic Performance and social progress.
- CONAB-** Companhia Nacional de Abastecimento.
- CONAMA-** Conselho Nacional de Meio Ambiente
- DER-**Departamento de Estradas e Rodagem
- EMATER-DF-** Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural no Distrito Federal
- EMBRAPA-** Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
- FBB-** Fundação Banco do Brasil;
- IBRAM-** Instituto Brasília Ambiental;
- INCRA-** Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária.
- IPEA-** Instituto de Pesquisa Econômica
- MINFRA-** Ministério da Infraestrutura
- MMA-** Ministério do Meio Ambiente
- MST-** Movimento Sem Terra
- OMS-** Organização Mundial da Saúde
- OP-** Observação Participante
- PAD-DF-** Programa de Assentamento Dirigido do Distrito Federal
- PIP-** Projeto de implantação na propriedade
- PPA-PIPIRIPAU-** Programa de Produtores de água do ribeirão Pipiripau
- PPCDAM-** Plano de Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal
- PROFLORA-** Florestamento e Reflorestamento do Distrito Federal
- PRONAF-** Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar
- RAE-** Real Academia Espanhola
- SEAGRI-** Secretaria de Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Distrito Federal;
- Semarh-** Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Distrito Federal
- SESI-** Serviço Social da Indústria
- Sudeco-** Superintendência de Desenvolvimento do Centro-Oeste

TERRACAP- Agência de Desenvolvimento do Distrito Federal

TNC- The Nature Conservancy

UD - Unidade Demonstrativa

UGP- Unidade de Gestão de Projeto

UnB- Universidade de Brasília

WWF- World Wild Fund

Lista de Quadros

Quadro 4.1 Consumo anual de Água de algumas espécies (VITAL,2007).....	124
Quadro 4.2 Taxas de drenagem, ascensão capilar de espécies do Cerrado e o Eucalipto (LIMA et al, 1990 apud OLIVEIRA et al, 2002).....	124

SUMÁRIO

LISTA DE ILUSTRAÇÃO	
LISTA DE TABELAS	
LISTA DE ABREVIACÕES	
LISTA DE QUADROS	
INTRODUÇÃO	15
1 CÉU DE PIPIRIPAU	21
1.1 CHEGANDO AO CÉU	21
1.2 EXPLORANDO O SÍTIO VERDE.....	24
2 “DESCORTINARAM A BACIA”:	
SUSTENTABILIDADE HÍDRICA E PERCEPÇÃO AMBIENTAL	39
2.1.SUSTENTABILIDADE: EM BUSCA DOS ESTOQUES FUTUROS.....	39
2.1.1 O campo da sustentabilidade.....	40
2.1.2 Sustentabilidade e Agroecossistemas.....	45
2.1.3 Sustentabilidade e Recursos Hídricos.....	49
2.1.4 Indicadores de Sustentabilidade.....	51
2.1.5 Sustentabilidade e cenários de futuro.....	55
2.2 PERCEPÇÃO AMBIENTAL: PERCEBENDO OS <i>COMMONS</i>	59
2.2.1 Poços profundos roubam a água de poços rasos: recursos comuns de uso livre livres para os mais aptos?.....	59
2.2.2 Análise de Percepção Ambiental.....	62
2.2.3 Análise sistêmica e os modelos de percepção ambiental.....	66
2.2.4 Criando o modelo de percepção.....	68
2.2.5 Interpretando o modelo de percepção.....	75
3 METODOLOGIAS	78
3.1 ANÁLISE QUALITATIVA E PERCEPÇÃO AMBIENTAL	78
3.1.1 Amostragem.....	79
3.1.2 Estratificação.....	79
3.1.3 Implantação.....	81
3.1.4 Vieses Metodológicos.....	82
3.2 OBSERVAÇÃO PARTICIPATIVA (OP) E PERCEPÇÃO AMBIENTAL (PA).....	84
3.2.1 O objeto da observação e a delimitação do problema: o que observar e por quê?..	84
3.2.2 Amostragem: quando e/ou a quem observar ?.....	84
3.2.3 Os meios de observação: com que observar ?.....	85
3.2.4 Lugar da observação: de onde observar?.....	85
3.2.5 Coleta de dados e otimização do tempo.....	86
3.2.6 Interpretação de resultado.....	87
3.3 PASSOS PARA INTERPRETAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS DA PESQUISA.....	88
3.4 ESTRATÉGIAS DE VALIDAÇÃO DE DADOS.....	89
3.5 DESCRIÇÃO DOS LOCAIS DE TRABALHO DE CAMPO DA PESQUISA.....	89
3.5.1 Núcleo Rural Pipiripau.....	89
3.5.2 Assentamento de reforma Agrária Oziel III.....	91
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	93
4.1 AGRICULTORES: ATORES LOCAIS.....	93
4.1.1 Pesquisa de Percepção Ambiental: assentamento Oziel III.....	94
4.1.1.1 Análise de Percepção Ambiental (PA): assentamento Oziel III.....	94
4.1.1.2 Matriz SWOT e S: assentamento Oziel III.....	104
4.1.2 Pesquisa de Percepção Ambiental: núcleo rural Pipiripau.....	107
4.1.2.1 Análise de Percepção Ambiental (PA): núcleo Pipiripau.....	107
4.1.2.2 Matriz SWOT e S: núcleo Pipiripau.....	115
4.2 PERCEPÇÕES AMBIENTAIS COLETIVAS DOS AGRICULTORES.....	117
4.2.1 “Quando o rio não seca os poços secam, mas quando o rio seca os poços não secam”.....	117

4.2.2 “Quando tinha o eucalipto chovia até 60 dias sem parar. Tiraram o eucalipto e parou de chover”	118
4.2.3. “A chuva passa na margem de lugar que não tem mata”	125
4.3 VARIÁVEL DIRECIONADORA (<i>DRIVING VARIABLE</i>) : PPA – PIPIRIPAU.....	126
4.4 GESTORES: GOVERNAMENTAIS E NÃO GOVERNAMENTAIS.....	129
4.4.1 Pesquisa de Percepção Ambiental: gestores da BRP.....	129
4.4.1.1 Análise de Percepção Ambiental (PA) para gestores: escala individual.....	130
4.4.1.2 Resultados da Análise de Percepção Ambiental para gestores: escala individual.....	136
4.4.1.3 Análise de Percepção Ambiental (PA) para gestores: escala social.....	138
4.4.1.4 Resultados da Análise de Percepção Ambiental para gestores: escala social.....	141
4.4.1.5 Matriz SWOT e S: gestores da BRP.....	142
4.5 PERCEPÇÕES AMBIENTAIS COLETIVAS DOS GESTORES.....	148
4.5.1 O papel dos Sojicultores na política ambiental da BRP.....	148
4.6 VARIÁVEL DIRECIONADORA (<i>DRIVING VARIABLE</i>): CONSTRUÇÃO DO NOVO AEROPORTO.....	149
4.7 DISCUSSÕES	151
4.7.1 Auto-aplicação dos instrumentos de pesquisa.....	151
4.7.1.1 Roteiro de Perguntas para gestores governamentais e não governamentais da Bacia do ribeirão Pípiripau.....	151
4.7.2 Aspectos da Amostragem.....	157
4.7.3 Aspectos da implementação.....	158
4.7.4 Aspectos da Observação.....	160
4.7.5 Eficiência, recursos naturais e saúde ambiental.	161
4.7.6 Pegada Hídrica.....	163
4.7.7 Sistemas de Percepção Ambiental.....	163
4.7.7.1 Sistema de Percepção dos agricultores: assentamento Oziel III.....	164
4.7.7.2 Sistema de Percepção dos agricultores: núcleo rural Pípiripau.....	170
4.7.7.3 Sistema de Percepção dos agricultores: gestores.....	174
4.7.8 Sustentabilidade e Governança dos commons.....	177
4.7.9 Sustentabilidade e Governança dos <i>commons</i>	179
4.7.10 Governança dos <i>commons</i> e a Lei de Recursos Hídricos.....	182
CONCLUSÕES	182
REFERÊNCIAS	
BIBLIOGRÁFICAS	184
ANEXOS	199

Introdução

Esta pesquisa busca defender a inclusão dos estudos das percepções ambientais e da construção de cenários de futuro entre as ferramentas e instrumentos de gestão do planejamento ambiental, tornando-as mais robustas e aptas a lidar com incertezas, a partir de um conceito de gestão adaptativa que possa orientar a construção das políticas públicas. Segundo Claudia Pahl-Wostl (2007), a gestão para ser adaptativa precisa aprender a gestar através da gestão do aprendizado.

As estruturas ecológicas de formação dos estoques de água, superficiais e subterrâneos, das bacias hidrográficas diferem das estruturas necessárias aos sistemas de produção agrícola, em pelo menos dois aspectos centrais: a) as ações de formação de estoques não estão restritas ao território do proprietário onde se encontra o corpo hídrico; b) a retirada de maior quantidade de água deste território privado pode levar a diminuição da disponibilidade do recurso à jusante para outros produtores na mesma bacia. As arenas públicas, privadas e comunitárias se confundem no multiuso dos recursos hídricos. A Água é um alimento de consumo humano que difere dos outros, pois sua produção não é feita com insumos manipulados privadamente (SABAA, 2014). Além disso, se a água é gestada como um insumo para múltiplos usos, o que inclui o uso alimentar, é preciso entender que este insumo se apoia num sistema de produção complexo, que é a bacia hidrográfica, e que a água incorpora ao longo de sua capilaridade pelo território os impactos positivos e negativos de seus usos (GREGERSEN et al, 2007). Neste sentido, a geração dos recursos hídricos necessita apoiar-se em sistemas de governança estatais, privados ou comunitários (ou arranjos entre eles) que regulem os usos da água (OSTROM et al, 1999; DUARTE et al, 2010).

Segundo Ostrom (2009), Sistemas de governança são as organizações, as regras propostas para a utilização dos recursos, e as formas como as regras são construídas. Políticas de recursos hídricos fazem parte de uma categoria de política pública que exige a interação de diversos atores e interesses, diferentes usos e cenários de futuro. A degradação ambiental de bacias hidrográficas vem acompanhada da erosão da confiança entre os atores locais, e destes em relação ao estado, como árbitro ou gerenciador dos usos e conflitos. Em um sistema de gestão adaptativo e integrado de recursos hídricos, a confiança é o primeiro aspecto a ser trabalhado para que não fracassem todos os outros esforços de governança, que dependem desta base inicial para acontecerem (PAHL-WOSTL, 2007, GREGERSEN et al, 2007).

Qual o contexto do crescimento da agricultura na bacia do ribeirão Pípiripau (BRP) e a sua escassez hídrica? Há vários contextos que se entrelaçam formando uma base material comum, onde o crescimento da agricultura e a escassez hídrica se desenrolam de modo complementar. A agricultura ainda é um negócio de risco na BRP, embora o governo federal venha disponibilizando aos agricultores familiares desde 2005 o programa de subvenção ao prêmio do seguro rural (PSR), em especial nas áreas onde o zoneamento agrícola de risco indica um histórico de impactos do clima (MAPA, 2013).

A falta de regularização fundiária na maior das terras da BRP impede que estes mecanismos sejam utilizados. A dificuldade em acessar os programas do governo para financiar e segurar a produção, faz com que os agricultores busquem se capitalizar através de culturas com mercado garantido, geralmente commodities ou produtos vegetais de maior valor agregado, em esquemas verticais de produção e comercialização. Pode-se ver esta realidade na bacia do Pípiripau, onde os cultivares de soja e milho ocupam grande parte da bacia, seguidos do frango de corte, e das hortaliças como o pimentão, tomate e maracujá. O uso da tecnologia é intensivo, incluindo defensivos agrícolas.

Nesta pesquisa de percepção ambiental, o conceito de escassez hídrica utilizado é o da OMS (OMS, 2003) que relaciona o consumo per capita mínimo com as atividades humanas de uso da água. A pesquisa centrou-se no consumo humano e no uso agrícola, embora outros usos estejam presentes como a mineração. Esta pesquisa é qualitativa e os dados a respeito da captação e uso das águas nas atividades econômicas da bacia, bem como os conceitos hidrológicos que orientam estas atividades, são aqueles usados pelos entrevistados a partir de sua percepção, e não representam a minha opinião, nem buscam estar de acordo com o estado da arte dos estudos hidrológicos. São a expressão da percepção dos atores, e neste sentido orientam as ações destes na realidade.

Justificativa:

O uso do instrumento de pesquisa da percepção ambiental no planejamento e gestão ambiental ajuda a compreender as motivações dos atores locais para a execução das ações que levem a sustentabilidade hídrica de uma bacia hidrográfica. A bacia do Ribeirão Pípiripau (BRP), no Distrito Federal, tem um histórico de degradação das estruturas ecológicas de produção de água como a retirada da cobertura vegetal e o aumento do escoamento de sedimentos para os corpos hídricos. A BRP foi declarada em estado de escassez hídrica pela Unesco, e incluída no programa científico de manejo integrado de bacias hidrográficas, HELP (hydrology for the environment, life and policy) (CHAVES, 2014; UNESCO, 2014; ANA, 2010).

O Distrito Federal (DF) conta com 5.789,16 quilômetros quadrados. Destes, 91% é área de interesse ambiental, contabilizando apenas as áreas de proteção ambiental (APA), e excluindo outros tipos de unidades de conservação (CODEPLAN, 2012). Sua área rural é de 5.553,91 km², ou 95% da área total. Áreas rurais e de conservação ambiental estão integradas no território do DF (ZEE, 2012). A agricultura entre os anos 2008 e 2010 representou apenas 0,4% do PIB do DF em comparação com os 82% da área de serviços, o que coloca dúvidas em relação a continuidade da agricultura na BRP bem como do uso agrícola da água (ZEE, 2012).

A BRP está localizada na região administrativa de Planaltina. Sua altitude média é de 1065 metros, com a cota máxima de 1225 metros. Planaltina é a principal área agrícola do DF, com destaque para olericultura. Sua área rural totaliza 30% da área rural do DF. A área da BRP é de 23.527 hectares (235,27 km²). A BRP conta com 10.181 hectares de agricultura extensiva (43%), 5050 hectares de pastagens (22 %), 4327 hectares de remanescentes de cobertura original (18%) e 3968 hectares com outros usos, entre eles a olericultura e a fruticultura irrigada distribuídos. As atividades agropecuárias ocupam 71% da BRP em 424 propriedades. Os tipos de solos de maior frequência são o latossolo vermelho-escuro, o latossolo vermelho-amarelo e os cambissolos. Geologicamente a chapada do Pípiripau é formada por metarritmitos arenosos e ardósias. Entre 1971 e 2004 a média de pluviosidade foi de 1306 mm com grande variação entre as estações secas e chuvosas. O ribeirão Pípiripau e sua bacia está inserido dentro da maior bacia do DF, a bacia hidrográfica do rio São Bartolomeu. Os principais afluentes do Pípiripau são: córregos Maria Velha, Sítio Novo, Engenho, Taquara e Capão Grande (ANA, 2010).

Planaltina tem uma população urbana de 141.097 habitantes (ZEE, 2012) e 6.285 habitantes de população rural. A taxa de crescimento anual da população de 6,02% e responde a um padrão de crescimento de razão geométrica, que pressiona os recursos naturais na BRP, em especial a água. O DF consome 9.374 litros/segundo de água bruta para consumo humano captada em fontes superficiais e subterrâneas (ZEE, 2012). A BRB através do ribeirão Pípiripau, segundo o gestor H.E, entrevistado por esta pesquisa, contribui com 250 litros/segundo para o sistema integrado de captação e distribuição de água. A vazão de permanência do Pípiripau é de 988 litros/segundo, ou seja, é a vazão estável do ribeirão medida por 10 anos, em 95% do tempo, durante períodos de 7 dias. A barragem de captação da Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal (CAESB) instalada no Pípiripau tem capacidade máxima para captar 720 litros por segundo. Existe um conflito entre a CAESB e os irrigantes pela água da bacia que tem se agravado ao longo dos anos.

Até a década de 60, a área da BRP era ocupada por uma agricultura de subsistência que não alterava significativamente seus processos hidrológicos. Hoje a bacia tem duas principais destinações. A destinação mais importante é a agricultura. A região concentra grande parte da agricultura comercial do DF, em especial o plantio de soja e milho, hortaliças e avicultura. A segunda destinação é o abastecimento de água das cidades de Planaltina e Sobradinho, sendo um dos três principais mananciais de água para consumo humano do Distrito Federal. Atualmente, a bacia convive com uma estação seca bastante pronunciada, que requer o estabelecimento de mecanismos de comando e controle para gestar o uso da água entre os usuários.

Em 2010, por iniciativa da Agência Nacional de Águas iniciou-se uma política de pagamento por serviços ambientais (PSA) através do programa de Produtores de Água da Bacia do Ribeirão Pípiripau (PPA-Pípiripau), que integra os esforços de 19 órgãos e agências. No ano de 2013, os primeiros contratos foram assinados, e os planos de implementação dos projetos nas propriedades (PIP) elaborados. O ritmo de adesão voluntária dos agricultores ao PPA-Pípiripau é lento.

A pesquisa propõe um esquema metodológico que se baseia na aplicação da análise de percepção ambiental (PA) para os agricultores e dos gestores. O foco da análise é entender os conflitos, e as estratégias criadas para lidar com o problema da escassez hídrica. O objetivo central é mostrar como a análise de percepção ambiental pode ajudar a compreender quais são os objetivos comuns de gestores e agricultores, e que fazem parte de uma gestão integrada de bacias. Na minha vida profissional como analista de meio ambiente tenho me deparado com questões de percepção ambiental dos atores, e seu impacto no desempenho dos programas de gestão ambiental. Um aspecto dos processos de percepção é a entender o modo como as perguntas são construídas diante dos problemas ambientais. As perguntas trazem em si um ciclo de gestão e decisão, que relacionam valores e objetivos estratégicos. Diferentes atores atuando sobre um problema ambiental produzem diferentes perguntas e indagações, que influenciam sua forma de atuar e estão enraizadas em seus valores e atitudes. Algumas dessas perguntas produzem bons resultados adaptativos e a integração entre atores. Outras contudo não estão adaptadas à realidade dos agricultores e dos gestores de uma bacia hidrográfica.

Perguntas norteadoras:

- 1) Quais as percepções ambientais dos gestores (governamentais e não governamentais), e dos agricultores, a respeito da escassez hídrica da BRP?
- 2) Qual a relação entre escassez, conflitos e governança no uso da água da BRP?

3) Como é que a forma de perceber a água determina as estratégias de preservação dos recursos hídricos?

Objetivo geral:

Analisar como as percepções ambientais dos agricultores e gestores governamentais a respeito dos usos da água na bacia do ribeirão Pipiripau, Distrito Federal, condiciona, ou mesmo determinam a definição normativa de ações voltadas ao enfrentamento ou resolução do problema.

Objetivos Específicos:

1) Conhecer o processo de formação histórica, social e econômica das populações na bacia do Ribeirão Pipiripau, atentando para a dinâmica que gerou escassez hídrica e o estado de conservação ambiental dos recursos hídricos, em especial, seu padrão de ocupação do solo e o uso da água;

2) Discutir o uso dos conceitos de Sustentabilidade e Percepção Ambiental adaptado à construção de cenários de futuro para bacias hidrográficas;

3) Investigar como as percepções ambientais dos atores locais (agricultores), e governamentais influenciam os processos em direção à sustentabilidade hídrica num contexto marcado pela escassez hídrica.

Metodologia:

Esta pesquisa construiu um esquema metodológico que integra a análise de percepção ambiental (PA) de Whyte (1977) e a matriz SWOT modificada de Helms et al (2010) de modo a entender as percepções ambientais passadas, presentes e futuras, e suas interações com sistemas de governança dos recursos hídricos vigentes na BRP. Este esquema utilizou como ferramentas de apoio, o método da observação participante (OP) (SABOURIN, 2013), e as técnicas de pesquisa qualitativa (CRESWEL, 2010). A OP contribuiu para que a aplicação e interpretação dos questionários semiabertos estivesse adaptada à realidade pesquisada. As técnicas de pesquisa qualitativa conferiram solidez aos resultados encontrados. Whyte (1977) argumenta que há um contínuo debate entre as análises de percepção ambiental qualitativas que dedicam tempo e recursos para aprofundar as entrevistas com os informantes, e entender melhor as relações e retroalimentações entre os fatores ambientais e sociais, e as análises de percepção ambiental quantitativas que buscam um sólido tratamento estatístico dos dados a partir de um espaço amostral maior. O esquema proposto optou pela primeira opção.

Roteiro da Dissertação:

O capítulo 1 se dedica aos aspectos da história da BRP que ajudam a contextualizar os métodos de pesquisa de campo e o entendimento mais amplo das perguntas de pesquisa. Ele mostra que os estudos da expedição Cruls em 1894, que determinaram onde seria o território da nova capital, tiveram o papel de uma avaliação ambiental estratégica, a primeira a acontecer no Brasil. Além disso, traz os dados atuais biofísicos e socioeconômicos da BRP.

O capítulo 2 desenvolve uma reflexão a respeito das conexões entre sustentabilidade e a percepção ambiental. A construção de cenários futuros, que são considerados pela pesquisa como instrumentos de pesquisa em percepção ambiental, trazem aspectos fundamentais a uma redefinição do conceito de sustentabilidade. O objetivo deste capítulo foi refletir sobre um conceito de sustentabilidade que apoiasse os processos de percepção ambiental na construção das políticas ambientais. Além disso, o capítulo mostra que este conceito influencia também a forma de perceber a governança de recursos comuns de uso livre, os *commons*.

O capítulo 3 traz a descrição e aplicação dos métodos que foram utilizados no esquema metodológico proposto. Os métodos principais foram a análise de percepção ambiental, PA (WHYTE, 1977) e a matriz SWOT modificada (HELMS et al, 2010). Os métodos de apoio foram as técnicas de pesquisa qualitativa de Creswell (2010), e o método da observação participante periférica de Sabourin (2013).

O capítulo 4 traz resultados e discussões que emergem da análise sistêmica dos modelos de percepção ambiental para agricultores e gestores. Um esquema de análise é proposto. Utilizam-se faixas de percepção que atravessam os modelos propostos separando conjuntos de variáveis a serem analisadas. Além disso são elencados alguns conflitos de percepção que mobilizam os agricultores e gestores. Nas discussões dados dos três métodos utilizados dialogam entre si.

Nas conclusões, os objetivos da pesquisa são comentados de acordo com os resultados obtidos. O resultado principal que emerge desta pesquisa é que os agricultores e gestores da BRP querem fortalecer suas instituições e conhecer os diferentes aspectos da BRP território e sua integração dentro das políticas ambientais. Nos anexos estão as descrições das entrevistas e os questionários utilizados, além de uma seção onde as entrevistas são classificadas de acordo o tópico mais relevante para o informante, e estes tópicos são agrupados em temas relevantes para novos estudos e debates na BRP.

CAPÍTULO 1. CÉU DE PIPIRIPAU

1.1 CHEGANDO AO CÉU

Os constituintes que prepararam a carta constitucional de 1891, redigiram o artigo que criaria a nova capital, cuja localização seria no planalto central. Segundo Mourão (2014), no artigo terceiro da constituição instituía-se uma comissão de estudos que criaria no planalto central uma zona de 14.400 quilômetros quadrados onde seria construída a nova capital.

A Comissão Exploradora do Planalto Central – chefiada pelo astrônomo de origem belga naturalizado brasileiro, Louis Ferdinand Cruls, na época, também professor da Escola Superior de Guerra e diretor do Observatório Astronômico do Rio de Janeiro, atual Observatório Nacional – era composta por 22 homens, escolhidos entre engenheiros e professores da Escola Superior de Guerra, e astrônomos e servidores do Observatório Astronômico (MOURÃO, 2014, p.1)



Figura 1.1. Salto do Itiquira, próximo ao córrego Bandeirinha, nascente do rio Pipiripau, e na rota da expedição Cruls entre Pirenópolis e Formosa (CRULS, 1984)

A expedição estava encarregada de levantar os fatores biofísicos e humanos da região, que receberia o quadrilátero, e que depois foi chamado de “Quadrilátero Cruls”.

No dia 9 de junho, a comissão partiu do Rio de Janeiro rumo a Uberaba, ponto final da linha férrea da Companhia Mogiana. Deste ponto em diante, todo o percurso da missão foi realizado com o auxílio de animais cargueiros. Todos os itinerários percorridos foram previamente levantados pelo processo americano de caminhamento, realizado com o auxílio do podômetro, da bússola e do aneroide. (MOURÃO, 2014)

A região entre as cidades do estado de Goiás, Pirenópolis e Formosa, foi explorada pela expedição. Ali estavam as nascentes das principais bacias Brasileiras: a do Tocantins (afluente do Amazonas), a do São Francisco e a do Paraná. A expedição se dividiu em duas. O primeiro grupo explorou a região a partir de Pirenópolis indo ao sul em direção a Santa Luzia (atual Luziânia, estado de Goiás) e o segundo grupo partiu em direção ao leste na direção de Formosa (ver figura 1.1). O rio Pipiripau foi explorado pelo segundo grupo.

Sob o ponto de vista geographico essa zona desperta o maior interesse ao explorador. Nas encostas de alguns largos e vastos chapadões, cobertos de uma vegetação rasteira, erguem-se verdejantes bouqlllets de buritys, donde dimanam aguas para o Amazonas, S. Francisco e Paraná. À direita da estrada, locada sobre a divisora das aguas, e em alguns pontos attingindo uma altitude de 1.200 metros ficam as cabeceiras do Itiquira, rio cujas aguas encaminham-se para o Paranan; á esquerda acha-se o Vendinha, cabeceira do Pepiripau, que atravez do São Bartholomeu e do Corumbá, é tributário do Paranalyba (CRULS, 1894, pp. 107-108)

Este segundo grupo estabeleceu uma metodologia de pesquisa, na qual a vazão do rio Pipiripau (ou, Pepiripau, as duas formas são usadas no relatório da comissão exploradora) foi avaliada, em dias diferentes:

neste systema hydrographico, as cabeceiras mais altas são: a do Santa Rita, vertente do São Francisco, pelo rio Preto; a do Bandeirinha (Pepirípau), vertente do Amazonas, pelo Paranan e Tocantins, a da vendinha, vertente do Prata e tocantins; a da Vendinha, vertente do Prata, pelo São Bartholomeu e o Paranalyba (CRULS, 1894, p.48).

No dia 12 de setembro de 1892, a vazão do rio Pipiripau foi medida, a água foi considerada de boa qualidade e o fundo do rio descrito como composto de areia e pedras. A largura do rio, neste ponto da medição, era 3,55 metros e a vazão anotada, 706 litros por segundo. No dia 4 de outubro, foi feita uma segunda medição, que anotou a vazão de 2671

litros por segundo. O local de medição foi na fazenda do Tenente Coronel Valú. Contudo, numa terceira medição na confluência do Rio Pipiripau com o rio Mestre D'armas para formar o rio São Bartholomeu, a vazão medida foi de 9405 litros por segundo.

Em 1892, Louis Cruls denominou o Pipiripau como um rio. Na percepção do astrônomo Cruls, e de acordo com os dados levantados, o rio Pipiripau (ou Pepiripau) deveria ser considerado como tal pois naquela época apresentava uma das maiores vazões entre os rios estudados pela expedição (ver tabela 1.1). A medição da maior vazão do Pipiripau, foi feita em um ponto em que a largura era 8 metros e sua profundidade média de 1,5 metros, num local a aproximadamente 11 quilômetros do Arraial Mestre D'armas, atual Planaltina (ver figura 1.1). A riqueza natural da região se destacava das outras visitadas (ver figura 1.3). Segundo Cruls (1894), a caminhada do grupo expedicionário do qual fazia parte, se deparou com a chapada onde está a bacia do rio Pipiripau. Neste relato, Louis Cruls presencia a retirada da vegetação pelas fazendas de gado, e sente pesar por tão rica vegetação e ambiente já estar sendo explorada. A região da chapada do Pipiripau e sua vegetação é por ele descrita como consideravelmente diferente da vegetação do Cerrado circundante (BERTRAN, 2011). Segundo Cruls (1894, p.240),

N'este ponto, já se começa a notar palpável diferença no caráter geral da vegetação pelo motivo do desaparecimento gradual da uniformidade monótona das plantas dos cerrados e aparecimento de verdadeiras mattas virgens mui semelhantes ás do littoral occupando grandes extensões de terrenos, seja isto devido a causas locais, que não foram estudadas, ou á mesma influencia phytogenica da zona da densa floresta, (80 a 100 kilometros de largura sobre cerca de 400 de comprimento), conhecida pelo nome de mato-grosso, isto é: á constituição alluvionaria recente do solo de quasi toda essa região. Esta denominação não tem mais hoje a verdadeira realidade, visto a lenta mas incessante destruição das mattas para o estabelecimento de uma população agrícola anualmente crescente, para ahi attraida pela fertilidade do sólo; pela facilidade da boa nutrição do gado com o capim chamado Jaraguá de reconhecida superioridade nutritiva; pela abundancia de boa agua; e, finalmente pela bondade do clima, revelada pela excelente saude dos moradores ai fixados. Continuando o caminho da antiga villa dos Couros, hoje cidade da Formosa, logo ao sahir do Sobradinho, a estrada sobe uma encosta bastante ingreme para seguir, na extensão de muitos kilometros, um chapadão revestido de alta vegetação pelo lado do norte. Este chapadão prolonga-se com a cota pouco inferior a 1.000 metros até perto do Rio Pepiripau.

Com 65 milhões de anos a chapada do Pípiripau é um divisor de águas, e segundo Bertran (2011), o verdadeiro divisor das três bacias hidrográficas, e onde o Visconde de Porto Seguro, em meados do século passado, queria estabelecer a capital do país. O significado da palavra Pípiripau de acordo com estudiosos da língua tupi seria “rio raso, cheio de pedras no meio” (BERTRAN, 2011). A palavra Pípiripau em algumas comunidades agrícolas do estado de Minas Gerais, segundo Ribeiro (2012) é usada na expressão “Céu de Pípiripau”. Segundo ele, “Céu de Pípiripau” designa um lugar paradisíaco, onde tudo jorra em abundância, contudo para chegar neste lugar é preciso muito esforço e sofrimento. Em língua espanhola, com base no dicionário da Real Academia Espanhola (RAE), a palavra Pípiripau tem o seguinte significado:

m. coloq. Convite espléndido y magnífico, especialmente el que forma parte de una serie de ellos que se van haciendo un día en una casa y otro en outra.(RAE,2014)

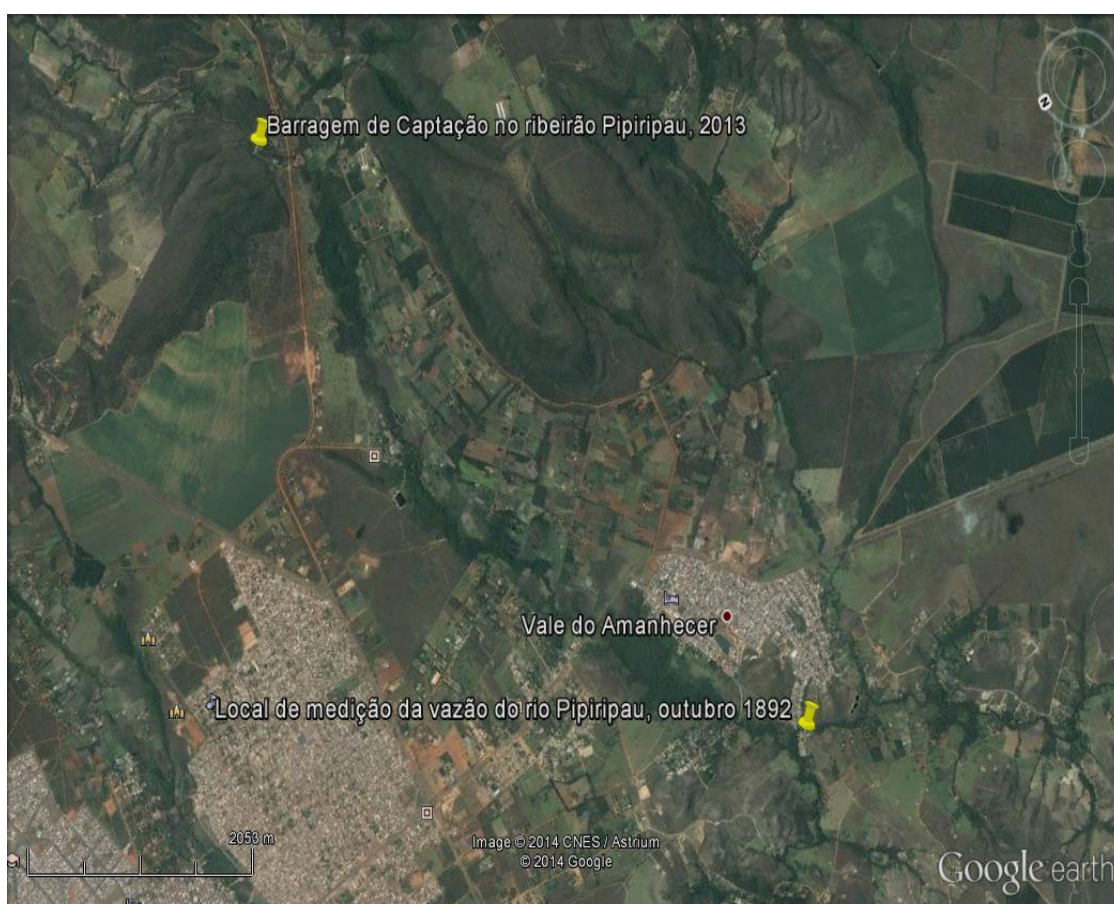


Figura 1.2. Localização aproximada do local de medição da vazão do rio Pípiripau, outubro de 1892 (CRULS, 1894).

Na tradução para a língua portuguesa, Pipiripau é um convite esplendido e magnífico, especialmente por que faz parte de um série de convites que vão acontecendo, um dia em de casa. Há também outra tradução originada pela expressão em língua espanhola “Tierra de Pipiripao”:

1. f. coloq. Lugar o casa donde hay opulencia y abundancia, y se piensa más en regalarse que en otra cosa.(RAE, 2014)

Na tradução para a língua portuguesa, Terra de Pipiripau significa lugar ou casa onde há opulência e abundância, e onde se pensa mais em usufruir, do que em outra coisa. As traduções parecem convergir para algo como um lugar de muitos recursos onde se pode ter acesso livre aos recursos, mas até certo momento.

O relatório da expedição CRULS é segundo Mourão Filho, o primeiro relatório de impacto ambiental do Brasil, pratica consagrada na constituição de 1988 como obrigatória para qualquer construção ou empreendimento (MMA, 2014). Foi na verdade a primeira análise ambiental estratégica do Brasil, que avaliou o território em seus vários aspectos: climático, faunístico, botânico, geológico, hídrico (PARTIDÁRIO, 2006) (ver figura 1.3). Depois das 2 expedições Cruls (1892, 1894) a próxima análise ambiental do quadrilátero Cruls, a área destinada a receber a nova capital, foi feita pela comissão de técnicos da empresa de consultoria norte-americana Belcher especializada em aerofotogrametria, que autorizada pelo congresso Brasileiro, no governo do presidente Getúlio Vargas (1951-1954) começou seus estudos tendo início em 1954. A comissão analisou áreas menores (50.000 km²) para serem avaliadas em seus aspectos de relevo, macroclima, mesoclima e microclima visando a definição do sítio onde a nova capital se localizaria. A área sob análise foi ampliada e se chamou de Retângulo Belcher, que incluía as cidades de Goiânia e Cristalina (ROMERO, 2001, 2013).

Os sítios de análise foram denominados de: castanho, verde, azul e vermelho. Os quadriláteros castanho e verde, onde está a bacia do ribeirão Pipiripau (BRP), foram os mais bem avaliados (ver figura 1.4). O sítio verde correspondia à chapada do Pipiripau, que foi ao final da seleção foi descartada devido ao tipo de circulação de ar, que favorecia a perda de umidade pelo vento transversal ao vale (ROMERO, 2013).

Tabela 1.1. Vazão do rio Pepiripau na confluência com rio Mestre D'armas para formar o São Bartolomeu (quarta linha de baixo para cima) (CRULS, 1894)

Despezas approximadas de diversos rios							
Débits approchés de différentes rivières							
	Largura Largeur	Profundidade média Profondeur moyenne	Secção em metros quadrados Section en mètres carrés	Veloc. approximada por segundo Vit. approchée par seconde	Despeza em litros por segundo Débit en litres par seconde	Despeza effectiva em litros por seg. Débit effectif en litres par sec.	Desp. effect. por 24 h. em milhões de litros Déb. effect. par 24 h. em millions de litres
	m	m ¹	m ²	m	l	l	
Ribeirão (perto do Pichoá).....	3.00	0.3	0.90	0.114	103	77	7
Ribeirão (perto do Costa).....	2.00	0.5	1.00	1.00	1000	750	65
Ribeirão.....	2.70	0.35	0.94	0.12	113	85	7
Rio Preto ¹	7.50	0.75	5.52	0.40	2210	1657	143
Rio Mestre d'Armas.....	7.00	1.13	7.91	0.60	4746	3559	308
Rio Parnaúá ²	15.50	1.00	15.50	1.00	15500	11625	1004
Rio Pepiripáu ²	8.00	1.50	12.00	1.04	12540	9405	813
Rio Gama.....	7.00	1.50	10.50	0.40	4200	3150	272
Rio Areias.....	8.00	0.60	4.80	0.30	1440	1080	93
Rio Preto ³	47.00	0.87	40.89	1.00	40850	30638	2707

¹ Perto da Lagoa Feia.
No ponto em que pela sua confluencia estes dois rios formam o S. Bartholomeu.

³ Medição feita a cerca de 10 leguas abaixo da nascente

¹ Près de la Lagoa Feia.
² Au point où, se joignant, ces deux rivières forment le S. Bartholomeu.
³ Jaugeage fait à environ 10 lieues au-dessous de la source,



Figura 1.3 Acampamento da Expedição Exploradora do Planalto Central nas cabeceiras do rio Pindaíba (CRULS, 1894)

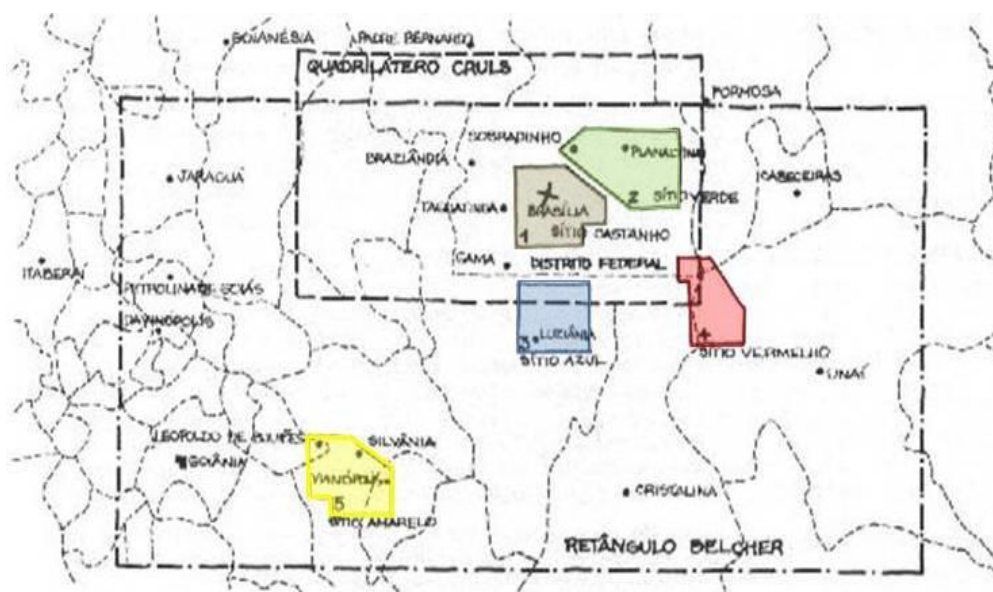


Figura 1.4. Retângulo Belcher e o Quadrilátero Cruis (adaptado de Romero, 2013)

1.2 EXPLORANDO O SÍTIO VERDE

O Distrito Federal (5802 km²) possui aproximadamente 93% de suas terras em unidades de conservação (UC's) e 95% de suas terras são classificadas como rurais (ver figura 1.5). A expansão urbana sobre estas áreas de conservação, e agrícolas, expõe as fragilidades do território. A configuração espacial rural-ambiental quase coincidente, e o avanço da malha urbana configura um quadro de relações, em que a natureza e a sociedade fazem parte de sistema em desequilíbrio dinâmico (BERTALANFFY, 1968).



Figura 1.5. Perfil das terras planas da BRP (ANA, 2010)

As águas do ribeirão Pipiripau são captadas pela CAESB, e abastecem duas cidades da região metropolitana: Sobradinho e Planaltina. Na época da seca, a vazão do Pipiripau não consegue atender simultaneamente os usuários domésticos, destas cidades-satélites, e aos grandes e pequenos agricultores da região. Segundo o gestor H.E, a vazão média do Pipiripau na estação seca, em outubro de 2013, foi de aproximadamente 960 litros por segundo, enquanto que o valor nominal máximo de captação na barragem da CAESB no ribeirão Pipiripau era 720 litros por segundo. Na estação seca de outubro de 1892, a vazão do rio Pipiripau, medida no ponto de confluência entre o rio Mestre D'armas com o rio Pipiripau para formar o rio São Bartolomeu, foi de 9405 litros por segundo, ou aproximadamente 10 vezes mais que os valores de 2013 (ver tabela 01; ver figura 1.1).

O nível médio de renda no território da bacia é o mais baixo do Distrito Federal (PARANAIBA, 2013). Planaltina possui uma renda *per capita* de R\$1000,60 enquanto que a renda domiciliar *per capita* no Distrito Federal foi de R\$ 1326,00, dados de 2009. Contudo, a renda *per capita* rural é menor.

A BRP se estende por aproximadamente 23.600 hectares. O curso principal do ribeirão Pipiripau cobre uma extensão de 41 km enquanto a rede hídrica chega a 122 km. Esta bacia é historicamente a porta de entrada de imigrantes vindos do norte e nordeste. A bacia é ocupada por núcleos rurais e comunidades rurais com áreas variando entre 7 e 50 hectares, além de propriedades privadas médias e grandes, acima dos 300 hectares (PARANAIBA, 2013).

No Distrito Federal 30% da terra agrícola é de propriedade do estado, e ocupada por arrendatários. Planaltina abriga 17% da população rural do Distrito Federal (PARANAIBA, 2013, IPEA, 2012).. Na BRP, os grupos de agricultores se diferenciam através do tamanho dos lotes que ocupam e o tipo de contrato fundiário entre eles: os arrendatários com contratos de arrendamento com Agência de Desenvolvimento do Distrito Federal (Terracap), os donos dos módulos rurais (até 200 hectares) com padrão razoável de renda, os trabalhadores rurais, pequenos arrendatários e agregados com baixo nível de instrução e renda, e que vivem em lotes de aproximadamente 6 hectares nas colônias agrícolas (ver figura 6, localização da .BRP no Distrito Federal)

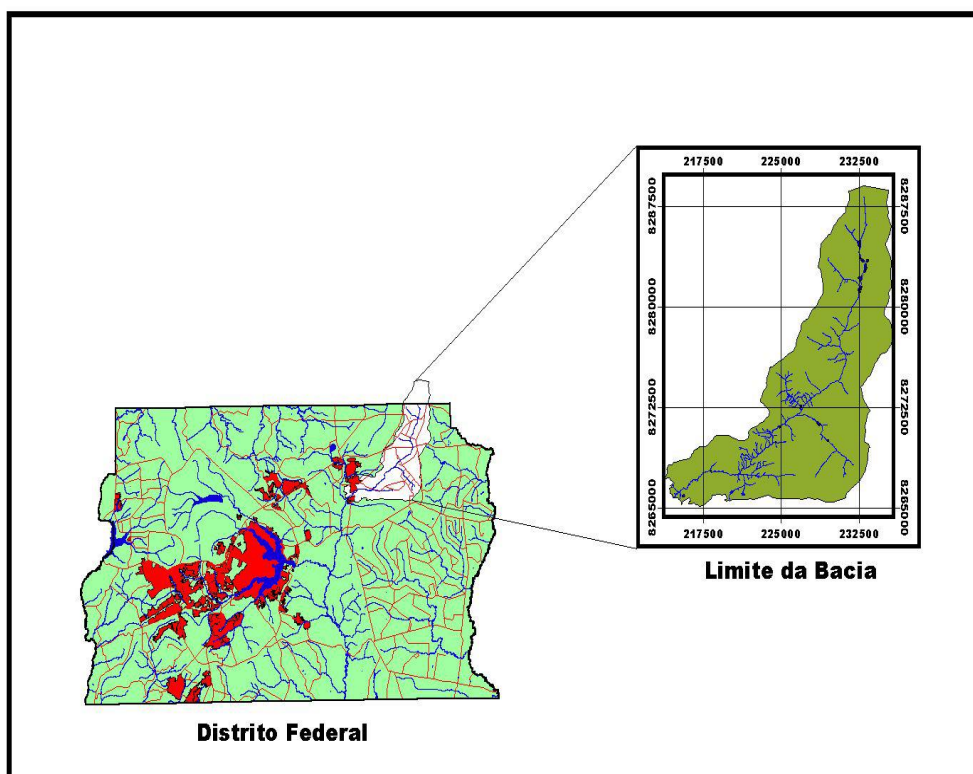


Figura 1.6. HGeo, 2001 (CAESB, 2001)

A BRP abastece os sistemas de distribuição de água potável das cidades de Planaltina e Sobradinho, além da agricultura de pequeno, médio e grande porte que utiliza ainda técnicas de irrigação pouco eficientes em geral. Os núcleos rurais Pípiripau, Taquara, Santos Dumont e o assentamento de reforma agrária do INCRA Oziel III contam com aproximadamente 424 propriedades rurais que tem na agricultura sua principal fonte de renda. Estas áreas são alvo do racionamento de uso da água para irrigação administrado pela ADASA junto com o comitê de acompanhamento do racionamento, que aciona este mecanismo de comando e controle sempre que a vazão do Pípiripau fica abaixo de 30% da vazão de referência Q95, ou seja, a vazão que se mantém em 95% durante o ano, e sem alteração para a classe de água doce, na qual o corpo d'água está classificado (ANA, 2010).

No período de 1971 a 1988, a média das médias anuais da vazão da BRP foi de 3,38 metros cúbicos por segundo e a média das mínimas foi de 1,45 metros cúbicos por segundo. Já no período de 1988 até 2003 as vazões médias máxima e mínima foram de 2,4 e 0,81 respectivamente (ver figura 1.7). Esta diminuição da vazão no período de 1971 a 2003, tanto na estação de cheia (29%) quanto na estação de seca (44%) pode estar ligada, tanto à intensidade do uso da água nas diversas atividades da bacia, o que inclui o aumento do consumo doméstico, quanto a processos climáticos sazonais ou globais (ANA, 2010; 2005; CEDEPLAR, 2009).

O agricultor N.B disse-me que não acredita em mudança climática. Há 12 anos (2001) houve a maior seca do Pípiripau, e segundo ele “é do clima, não acredito em mudança do clima, é a variação dele”. No gráfico da figura 07 é possível perceber que N.B tem uma percepção acurada. No período entre 1972 a 2003, os anos 1974, 1983, 1996 e 2001 são os de menor precipitação. Parece haver ciclos de 10 anos entre picos de baixa precipitação, mas entre 1996 e 2001 tem-se uma mudança deste padrão para 5 anos aproximadamente. Seria necessário ver toda a série de precipitação na BRP num período de tempo maior para entender quais os padrões climáticos estão em jogo. O gestor D.I comenta que essa pequena queda de precipitação, constante a cada ano como mostra a linha tendencial do gráfico, tem grande impacto no padrão hidrológico da BRP.

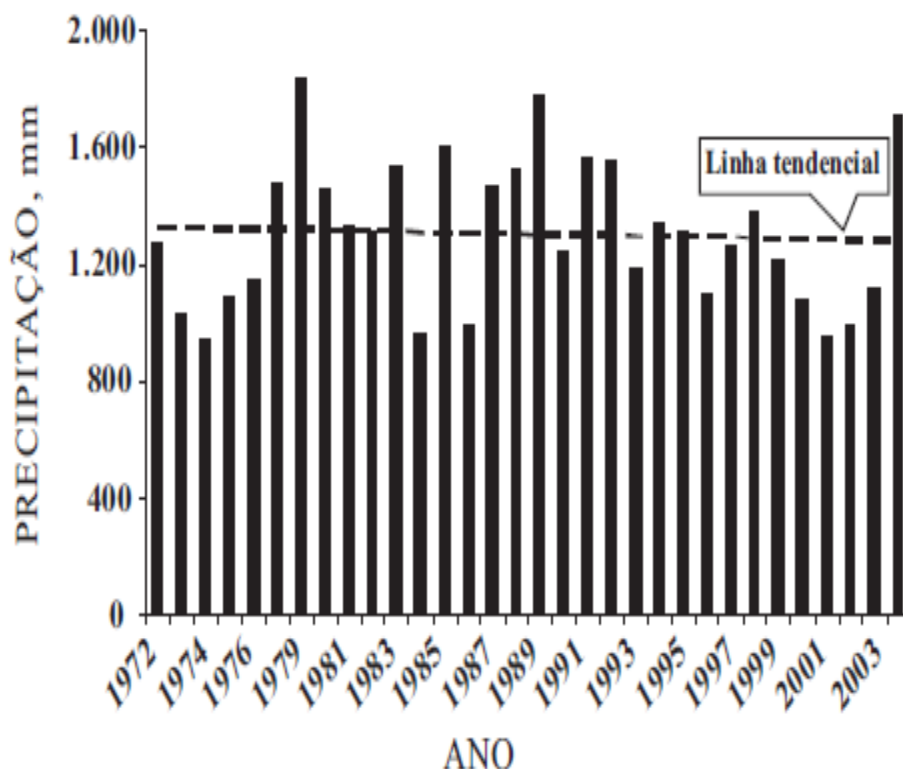


Figura 1.7. Hidroweb, 2005 (ANA, 2005)

As principais fontes de poluição hídrica da BRP são domésticas, e devido às fossas mal construídas e localizadas inadequadamente e ao uso de pesticidas nas culturas em especial do tomate e do pimentão, bem como a contaminação por mercúrio presente no solo, que devido ao arraste de sedimentos á época das chuvas, contamina a água A (PARANAIBA, 2013; CHAVES et al, 2005). Poucas pesquisas foram feitas para avaliar a composição dos poluentes da BRP com exceção das análises para coliformes fecais.

Há três anos está em curso, nesta bacia, a implantação de um programa da ANA, para pagamento de serviços ambientais, e geração de estoques hídricos, a partir da recuperação de áreas de preservação permanente, e obras de conservação de água e solo. O programa Produtores de Água (PPA) tem um comitê gestor que reúne 19 agências e organismos governamentais e não governamentais, para coordenar a implantação deste programa, que começou a ser implantado núcleo rural da Taquara. O arranjo institucional do PPA- Pipiripau reúne sua unidade de gestão 19 órgãos governamentais e instituições não governamentais. Um aspecto que se destaca neste arranjo é a não presença das associações representativas dos agricultores da BRP neste comitê gestor. Há 28 associações locais formais e informais na BRP algumas delas com representatividade nacional, como os sindicatos rurais (PARANAIBA, 2013).

O governo distrital na década de 70, visando abastecimento de madeira e lenha para a nova capital investiu recursos públicos no plantio de Eucaliptos, de modo extensivo na bacia, e realizado pela empresa distrital Proflora. Na década de 80, houve também o avanço agrícola sobre áreas de preservação permanente com estímulo do governo federal, através dos programas “Plante que o João garante” e o “Pro-várzeas” e mais recentemente a ocupação das zonas de recarga de topo de morro pela culturas de grãos, com uso intensivo de água compensada pelo uso do plantio direto ou como me disse o gestor D.I, plantio mínimo. A degradação ambiental das estruturas hídricas ocorreu de modo rápido e predatório e promovido pelos governos. O problema da escassez de água da BRP não pode ser visto como um caso clássico de Tragédia dos comuns, conceito utilizado por Garret Hardin (1968), onde a disputa por um recurso comum de uso livre entre populações pode ser resolvido apenas de duas formas: a governança estatal ou a privada (ver figura 1.8). No caso da BRB, o “descortinamento” foi promovido pelo governo inicialmente.

O “descortinamento” da bacia, como nomeou o agricultor M.B, é o processo de retirada da cobertura original da bacia, que segundo ele afasta a chuva pois “ela corre de lugar que não tem mata”. A figura 1.8 mostra as áreas vulneráveis á erosão na BRP. Comparando esta figura com a figura 1.9 compreende-se que a agricultura extensiva avançou sobre áreas de recarga na parte alta da bacia, bem como ocupou as áreas de proteção permanente próximo às margens do ribeirão Pipiripau (cores salmão e amarelo). A retirada da cobertura vegetal deixa vulnerável a bacia tanto na estação seca, com a menor infiltração que afeta a recarga dos aquíferos responsáveis pela vazão na estação seca do Pipiripau, quanto na estação chuvosa, com o carreamento de sedimentos até o rio que diminui a qualidade da água, e aumenta os custos de tratamento pela CAESB.

A qualidade da água da bacia está em 50% comprometida e enquadrada nas classes de restrição de uso 3 e 4 (PARANAIBA, 2013). Há divergências em relação à esta avaliação feita pelo Comitê de Bacia do rio Paranaíba, e outra avaliação realizada pela Agência Nacional de Águas (ANA). A ANA avalia que a maioria do território da bacia encontra-se na classe 1, de acordo com a normativa CONAMA 357/05, sendo que o problema de poluição é devido aos esgotos. O Comitê de bacia do Paranaíba considera que a poluição deve ser considerada em conjunto: poluição difusa acrescida dos sedimentos provenientes da erosão do solo. A BRP é uma bacia de baixa cobertura em termos de esgotamento sanitário, e uma região agrícola que usa diversos defensivos agrícolas em larga escala.

Carta de Vulnerabilidade Natural à Erosão da Bacia do Ribeirão Pipiripau

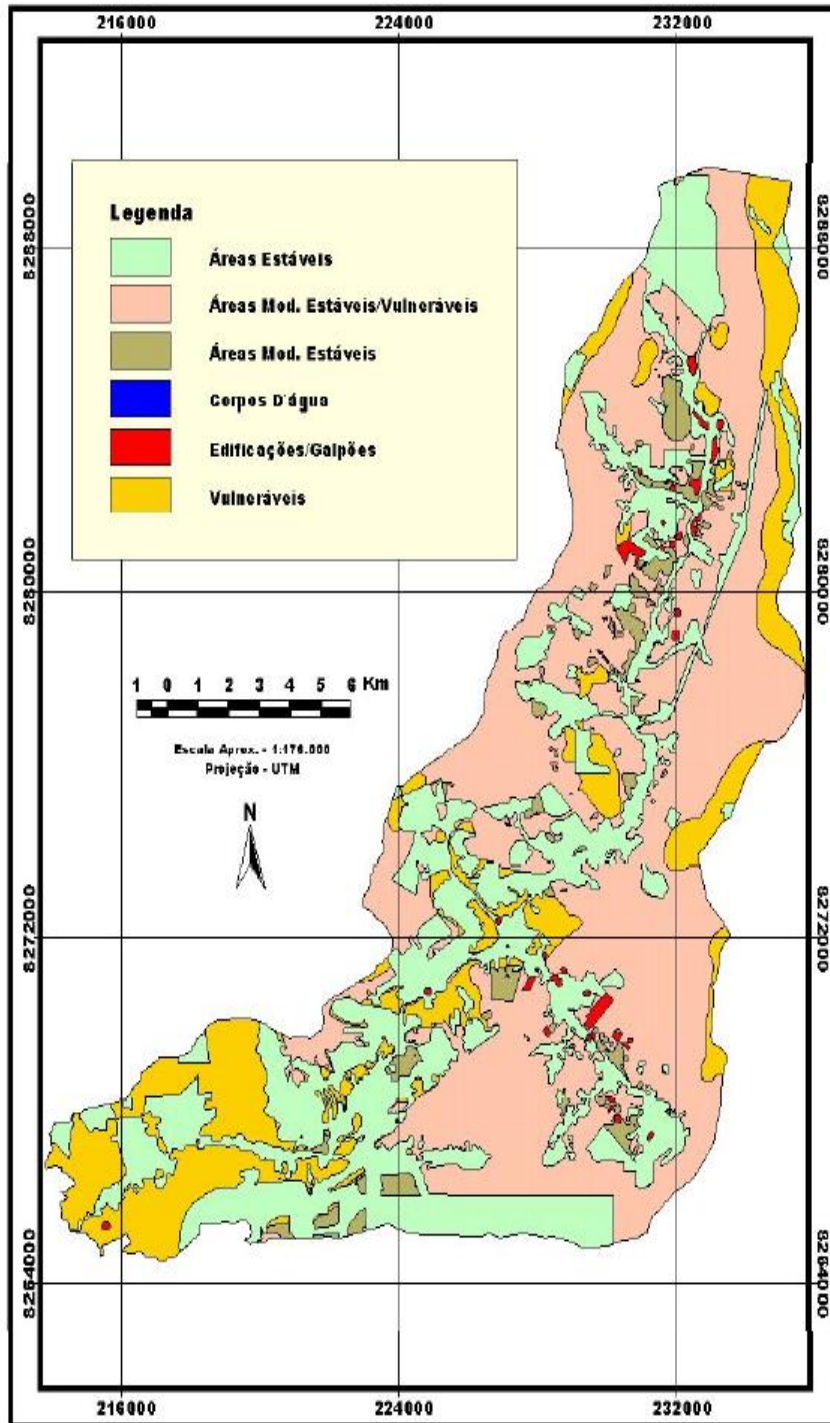


Figura 1.8. Carta de Vulnerabilidade à Erosão da Bacia do Ribeirão Pipiripau.

O gestor N.B me explicou que os defensivos usados na BRP são de classes poucos tóxicas (3 e 4), o que foi confirmado pela agricultora D.L que informou que Emater “controla muito” os defensivos. Contudo, mesmo defensivos pouco tóxicos tem derivas técnicas, que podem alcançar até 30% dos defensivos usados dispersados no solo, água e ar (LONDRES, 2012). Segundo o agricultor S.M, somente as análises de coliformes foram feitas na água pela Emater até o momento. A maioria dos poços no assentamento Oziel III e uma parte dos poços do núcleo Pípiripau, em especial os poços mais antigos, estão contaminados com coliformes fecais.

A portaria do ministério da Saúde Nº 2.914, estabelece o padrão de potabilidade da água, e pede análises e amostragens microbiológicas, físicas e químicas, incluindo um plano de amostragem para bacias de captação que fazem uso de agrotóxicos (MS, 2011). Da mesma forma, a normativa CONAMA 357 determina a análise ampla de parâmetros bioquímicos e químicos para a determinação da classe da água (ANA, 2010; MMA, 2005). A normativa 357 na seção I estabelece os usos das águas doces (MMA, 2005):

Tabela 1.2. Normativa CONAMA 357/2005: Classes de Água Doce (MMA,2005)

Águas Doces
Art. 4 As águas doces são classificadas em:
I - classe especial: águas destinadas:
a) ao abastecimento para consumo humano, com desinfecção;
b) à preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas; e,
c) à preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral.
II - classe 1: águas que podem ser destinadas:
a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento simplificado;
b) à proteção das comunidades aquáticas;
c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA no 274, de 2000;
d) à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película; e
e) à proteção das comunidades aquáticas em Terras Indígenas.
III - classe 2: águas que podem ser destinadas:

a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional;
b) à proteção das comunidades aquáticas;
c) à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução
CONAMA no 274, de 2000;
d) à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os
quais o público possa vir a ter contato direto; e
e) à aquicultura e à atividade de pesca.
IV - classe 3: águas que podem ser destinadas:
a) ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado;
b) à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras;
c) à pesca amadora;
d) à recreação de contato secundário; e
e) à dessedentação de animais.
V - classe 4: águas que podem ser destinadas:
a) à navegação; e
b) à harmonia paisagística.

Há 260 usuários de água cadastrados na BRP sendo que 78 % deles fazem irrigação de hortaliças (ANA, 2010). Como a maior parte da demanda de água é para a irrigação de alimentos, essa água não retorna à bacia (uso consuntivo). Os conflitos de acesso aos recursos hídricos agravaram-se com a construção do canal Santos Dumont, na década de 80 para abastecer as culturas irrigadas do núcleo rural Santos Dumont. O início da captação de água pela barragem da CAESB no ano 2000, a jusante na BRP piorou a situação (ANA, 2010).

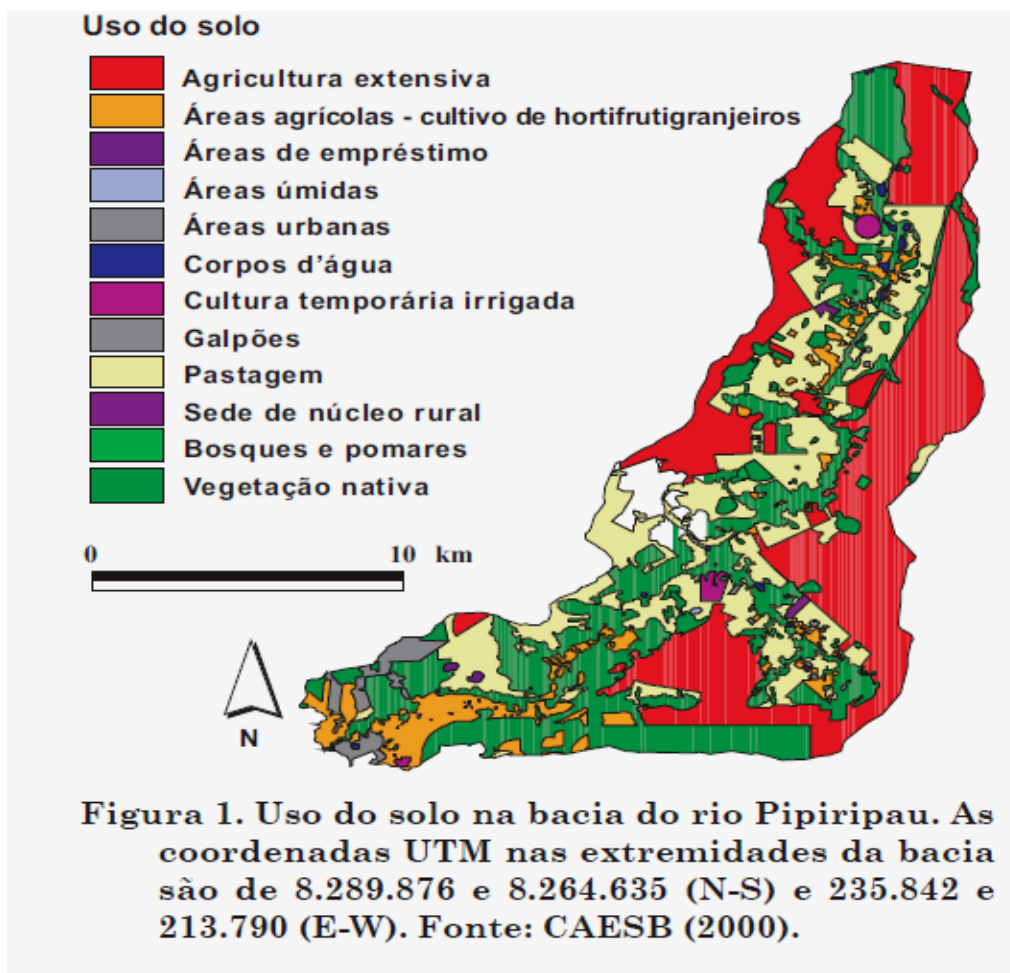


Figura 1.9 Uso do solo na bacia do Rio Pipiripau (CAESB, 2000)

A biodiversidade vegetal é rica na BRP, e com potencial alimentício e medicinal. Algumas espécies se destacam. O agricultor P.F me acompanhou em exploração na área de reserva legal do assentamento Oziel III, e me explicou o ciclo de vida de algumas espécies. As espécies observadas foram: Caju rasteiro, ou cajuzinho do cerrado com frutificação entre novembro e dezembro (*Anacardium humile*); Pequi com frutificação de outubro a fevereiro (*Caryocar brasiliense Camb*); Mangaba que frutifica de outubro a dezembro (*Hancornia speciosa*); Araça com frutificação durante a primavera e verão, e que atrai muito pássaros (*Psidium cattleianum*); Coco-catulé, ou guerobinha do campo, com frutificação entre setembro e dezembro, atrai pássaros e animais (*Syagrus sp*), a Cagaita com frutificação de setembro a outubro (*Eugênia dysenterica DC*), Pitanga do Campo, que frutifica nos meses de setembro a novembro (*Eugênia pitanga*); e Canela de Ema, um arbusto resistente as queimada que dá belas flores. Alguns agricultores ainda observam na área do assentamento as codornas (*Nothura boraquira*) em meio ao capim braquiária, mas dizem que os outros bichos desapareceram. Durante a ocupação pelos assentados do assentamento Oziel III, haviam muitas cascavéis (*Crotalus durissus*), e segundo alguns

agricultores me disseram, elas serviram de alimento nos primeiros anos. Nessa mesma visita avistei uma amurada antiga que segundo meu guia é uma estrutura datava do século XVII, e que teria sido construída por escravos.



Figura 1. 10 Lazer no ribeirão Pipiripau, década de 70.

O Planalto Central do Brasil, seus ciclos econômicos, suas populações estão em parte representados pelo patrimônio cultural e ambiental da BRP. É fundamental estabelecer ações que promovam outros valores além dos econômicos para mobilizar os agricultores e a população de Planaltina, e também do Distrito Federal para a preservação da BRP. Se um rio ainda está vivo na memória de uma população, ele ainda tem a “capacidade” de se recuperar. A figura 1.10 foi gentilmente cedida por uma diplomata brasileira, nascida em Planaltina, e que trabalha em Nova York. Sua família se divertia no Pipiripau há aproximadamente 30 anos atrás.

O processo de degradação que ocorreu com o rio e agora ribeirão Pipiripau não é uma exclusividade do Planalto Central. Dois programas governamentais da década de 80, “Plante que o João garante” e o “Pro-Várzeas” atingiram vários estados e zonas agrícolas no Brasil. A Embrapa num estudo de impacto ambiental no Rio Taquari, estado do Mato Grosso do Sul, publicou um poema de um agricultor que expressa esse processo dramático de perda das estruturas ecológicas da bacia, o “descortinamento” (ver figura 1.11).

O Rio Taquari

*Plante que o "João garante",
Era a bravata de então...
Estávamos no "inferno de Dante"...
Ame-o ou deixe-o, Brasil Tri-Campeão...*

*Sem critérios, com consentimento
Retiraram as matas ciliares, fizeram desmatamento...
Teve início uma tragédia, sem alarido
O Rio Taquari começou a ser destruído...*

*Acadêmicos do Pantanal em protesto,
Tentaram fazer um manifesto
Não deu outra, foram vistos como loucos,
Afinal de contas, eram tão poucos...*

*Mas a areia do planalto desceu, fechando o canal
Os menos avisados acharam que era normal...
Era, para eles, mais uma grande cheia no Pantanal...
Mal sabiam eles, agora era de fato: fatal...*

*Morreram bois, sumiram fazendas, casas foram deixadas
As plantações foram destruídas e abandonadas...
A traia era arrumada, irmão socorria irmão
O velho caboclo do Taquari partia, com dor no coração...*

*Agora, a água da enchente-perene, não cria peixe e nem boi
A esperança do pantaneiro com o vento se foi...
Resta uma pequena esperança, viva no coração
Pesquisadores, cientistas, povo e governo acharem uma solução...*

*Triste, não é apenas a cena da boa novela,
Triste é ver o caboclo do Taquari, vivendo na favela...
Passando até a dura humilhação e tristeza.
Por um pouco de feijão em sua panela...*

*A Embrapa Pantanal e os amigos da Holanda-mar
Trouxeram uma grande esperança e já começamos a sonhar
Talvez, até nem voltemos para as terras que as águas vieram a inundar,
Mas quem sabe? A dignidade do povo do Taquari nos possamos preservar...*

*Parabéns a todos que sinceramente buscam a solução para o drama do
povo do Rio Taquari...*

Manoel Vítório

19/08/2003

Figura 1.11. Poema de um agricultor do rio Taquari, em "Impactos Ambientais e Socioeconômicos na Bacia do Rio Taquari"- Embrapa Pantanal (GALDINO et al, 2006).

CAPÍTULO 2. DESCORTINARAM A BACIA: SUSTENTABILIDADE HÍDRICA E PERCEPÇÃO AMBIENTAL (PA)

2.1 SUSTENTABILIDADE: EM BUSCA DOS ESTOQUES FUTUROS

Eu perguntei ao agricultor B.M, na visita que fiz ao seu lote, no assentamento de reforma agrária Oziel III, o que tinha acontecido com a bacia do Pípiripau, para estar enfrentando uma escassez hídrica, que se agravou nos meses de agosto a novembro de 2013. Ele me respondeu prontamente:

“Descortinaram a bacia”.

O verbo “descortinar” era novo mim, mas pareceu-me esclarecedor. Fiquei estimulado a desvendar o processo histórico de “descortinamento” da bacia do ribeirão Pípiripau, e como este processo poderia ser quantificado.

Ao responder à minha pergunta, o sorriso inicial de boas vindas de B.M também se “descortinou”. A tristeza estampada na sua expressão fez-me refletir como poderíamos “cortinar” novamente a bacia do ribeirão Pípiripau. Seria necessário conectar diferentes grupos humanos para planejar as ações necessárias à recomposição da cobertura florestal, o que demandaria a valorização dos serviços ambientais responsáveis pela recarga dos estoques hídricos. Para isso, seria necessário compreender as percepções ambientais passadas, presentes e futuras dos atores da bacia hidrográfica para identificar convergências favoráveis à conservação ambiental.

É atribuída a Aristóteles, filósofo grego, e aluno de Platão, a seguinte passagem: “perante os outros animais, o homem tem as suas peculiaridades: só ele sente o bem e o mal, o justo e o injusto, e é a comunidade destes sentimentos que produz a família e a cidade” (AMARAL, 2008). As ações para “cortinar” a BRP fazem parte de uma comunidade de valores. Compartilhar valores gera a confiança (*trusting*) necessária para que diferentes atores participem da avaliação de um problema, e estabeleçam um plano de ação. O sistema cultural de uma bacia hidrográfica que articula valores, identidades, atitudes, escolhas em relação ao uso do solo, e a gestão dos recursos hídricos pode ser vista como uma comunidade aristotélica de sentimentos, o “sentimento da bacia”.

Os cenários de futuro dos diferentes atores de uma bacia influenciam os usos dos recursos no presente, e as ações de formação dos estoques direcionados ao futuro. Neste sentido, a busca da sustentabilidade está no futuro.

2.1.1 O campo da sustentabilidade

A agricultura é um sistema de distribuição de opções alimentares e serviços ambientais. O planeta terra dispõe de cerca de 75.000 plantas comestíveis e apenas cerca de 7.000 são utilizadas. A extinção das espécies pode estar afetando a resiliência alimentar, a continuidade dos sistemas alimentares, e a sustentabilidade ambiental dos sistemas de produção agrícola (Bustamante, 2011).

Em uma consideração mais localizada, em regiões periurbanas das grandes cidades brasileiras, se constata que a produção de alimentos pode entrar em conflito com a produção de água (De Schutter, 2011, Mattos, 2010). No período de 2004 a 2008, a política federal brasileira de combate ao desmatamento na Amazônia, denominada PPCDAM, contabilizou diminuições nas taxas de desmatamento, cumprindo os planos que estabelecem metas de redução de desmatamento em 72% até 2017 (MOUTINHO, 2008).

Como resultado, outros setores como a agricultura, cujos sistemas de produção convencionais praticam elevadas taxas de desmatamento, passaram a ser alvo de programas de redução de emissões. O programa ABC, Agricultura de Baixo Carbono, é um exemplo desta nova dinâmica social que valoriza a preservação ambiental e o aumento de produtividade agrícola como instrumento ambiental para uma Economia Verde, o que impulsiona para uma mudança de atitude dos tomadores de decisão, gerentes de fundos de investimento e agricultores (TILMAN et al, 2011, ANTLE et al, 2010). Neste sentido, métodos de avaliação de sustentabilidade devem estar disponíveis a estes atores sociais, facilitando a comunicação e os processos de decisão rumo à sustentabilidade (FRASER et al, 2006).

A sustentabilidade não deve ser confundida com um objetivo a ser atingido, mas uma propriedade que emerge dos sistemas que continuam ao longo do tempo. Assim, é necessário expressar a sustentabilidade de outras maneiras, distintas daquelas comumente utilizadas por grande parte das metodologias de avaliação de sustentabilidade. Este é um dos motivos de tantos debates em torno da sustentabilidade. Definir a sustentabilidade tornou-se uma necessidade de todas as sociedades em busca da operacionalização do que significa o respeito às gerações futuras em seu direito de ter recursos suficientes para ter uma vida boa e justa. Alguns métodos já tradicionais de medição de sustentabilidade através de séries representativas de fluxos materiais e energéticos têm um papel a cumprir na determinação do ciclo de vida de produtos serviços e as diferentes pegadas materiais e virtuais que os produtos e seus consumidores deixam no planeta, embora ainda tentem

fazer previsões com base na extrapolação do comportamento passado dos sistemas humanos.

Métodos de avaliação de sustentabilidade trazem em si operações lógicas que valorizam determinados aspectos da realidade, determinadas sustentabilidades em detrimento de outras. Podem servir de apoio à decisão de gestores e tomadores de decisão sem levar em conta a natureza dessas decisões para quem dela participa, seja na definição e construção, seja na execução e monitoramento (PIMENTEL, 2005, 2013; FRASER et al, 2006, SARANDON et al, 2010).

No entanto, o futuro decididamente não é feito apenas de eventos que se desenrolam a partir de comportamentos observados no passado, o qual se pode modelar, mas também de eventos caóticos, inusitados e representados por pontos fora da curva (*outliers*).

Assim, podem ser várias as interpretações da definição inicial do desenvolvimento sustentável presente no relatório Brundtland:

O desenvolvimento que procura satisfazer as necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem as suas próprias necessidades, significa possibilitar que as pessoas, agora e no futuro, atinjam um nível satisfatório de desenvolvimento social e econômico e de realização humana e cultural, fazendo, ao mesmo tempo, um uso razoável dos recursos da terra e preservando as espécies e os habitats naturais (CMMD, 1991, p.1).

A emergência de um campo social da sustentabilidade cria uma disputa pela hegemonia dos conceitos de sustentabilidade, e de como estes conceitos se expressam nos subcampos, como o subcampo dos recursos hídricos (NASCIMENTO, 2012). A forma como definimos sustentabilidade, em contraposição a outras formas, determinará a construção dos métodos de avaliação da sustentabilidade, seus indicadores e métodos de coletas de dados (NESS et al, 2007).

A comissão para medição do desempenho econômico e progresso social promovida pelo presidente francês em 2009, Nicolas Sarkozy, e dirigida pelo economista norte-americano Joseph Eugene Stiglitz, com presença do economista indiano e prêmio Nobel de Economia, Amartya Sen, influenciou a partir de seu relatório a reflexão crítica sobre o campo da Sustentabilidade e do Desenvolvimento Sustentável (CMEPSP, 2009).

O relatório final desta comissão, que ficou conhecido como Relatório Stiglitz-Sen-Fitoussi, afirma que a resiliência dos ecossistemas mundiais está ancorada em três fatores principais: as emissões de gases de efeito estufa, o nível de comprometimento dos recursos

hídricos, e a erosão da biodiversidade. Diante desses três grandes vetores de mudança global, quatro recomendações gerais são feitas para a construção de metodologias que avaliem a sustentabilidade (CMEPSP, 2009; VEIGA, 2010):

- a. Uma avaliação da sustentabilidade requer um número reduzido de indicadores;
- b. A característica comum a estes indicadores de sustentabilidade é que possam ser lidos como variações de estoques futuros, e não de fluxos atuais ou passados;
- c. Um índice monetário de sustentabilidade deve permanecer afeto à dimensão econômica da sustentabilidade;
- d. Aspectos ambientais da sustentabilidade exigem acompanhamento específico por indicadores físicos.

Segundo o relatório, avaliações de sustentabilidade devem ser desagregadas em avaliações por setores (hídrico, agrícola, industrial) ou dimensões da sustentabilidade (social, econômico, ambiental), e deve-se evitar a agregação de muitos indicadores na formação de índices de sustentabilidade.

Sustentabilidade literalmente implica na noção de continuidade, e manutenção de um processo ao longo do tempo. A sustentabilidade é um teste de futuro. Sistemas agrícolas tradicionais que estão produzindo há centenas de anos oferecem uma prova de sustentabilidade. Estudar e analisar estes sistemas do ponto de vista das técnicas empregadas, e de suas governanças sociais pode produzir boas indicações de como alcançar a sustentabilidade em outros sistemas (GLIESSMAN, 1998).

Os indicadores de sustentabilidade podem ser divididos em dois grandes grupos. O primeiro reúne indicadores que agregam e ponderam grande número de variáveis num único indicador ou grupo de indicadores, numa abordagem baseada nos fluxos, *flow-based*. No outro grupo se posicionam os indicadores que indicam consumo e investimento, tendo como ponto em comum o foco nos estoques de recursos entregues ao futuro, sua riqueza estendida numa abordagem baseada nos estoques, *stock-based* (CMEPSP, 2009).

A metáfora do piloto, que precisa consultar o painel de controle com inúmeros indicadores para ser capaz de pousar a aeronave na pista de pouso, é válida para expressar indicadores do primeiro tipo e ajuda a compreender a dificuldade de observar e analisar o desenvolvimento que visa à sustentabilidade.

Um exemplo deste tipo de indicadores é o ESI, do inglês, Índice de Sustentabilidade Ambiental. Criado por pesquisadores norte-americanos das universidades de Yale e

Columbia trabalha com 68 variáveis e extrai delas 20 indicadores, que formam o índice ESI que ajuda segundo Veiga (2008) a analisar cinco dimensões da sustentabilidade: (i) sistemas ambientais, (ii) estresses, (iii) vulnerabilidade humana, (iv) capacidade social e institucional, e (v) responsabilidade global. O ESI foi calculado para 142 países, e os dividiu em países de alta vulnerabilidade ambiental, os de moderada vulnerabilidade ambiental e média capacidade socioinstitucional e países sustentáveis, com variações entre estes três grupos principais, para cima e para baixo. O Brasil, junto com a Argentina, e outros países latino-americanos está na semiperiferia do índice atrás dos países de situação sustentável moderada. (VEIGA, 2008).

A ideia de estoques futuros aparece em Fuller (1969), que definiu a riqueza como o número de dias futuros em que um sistema pode se manter com recursos físicos e metafísicos (cultura, educação, conhecimento). Contudo, o que fica claro é que a noção de riqueza como medida hoje pelo índice do produto interno bruto (PIB), não inclui a perspectiva do futuro, considerando-o apenas como extrapolação das tendências e comportamentos passados e presentes (CMEPSP, 2009).

A principal crítica ao uso do PIB como medida de riqueza e prosperidade, advém do fato que no seu cálculo produtos muito diferentes como aviões e abacaxis são somados de acordo com seus preços relativos (CMEPSP, 2009). Outra crítica corrente é a de que catástrofes ambientais são contabilizadas como atividades produtivas no PIB, visto que geram receitas para determinados setores da economia no esforço de reconstrução das regiões afetadas.

Índices compostos por diversos indicadores, representando aspectos diferentes do meio ambiente podem representar uma imagem confusa do ambiente. Ao mesmo tempo, indicadores que agregam diversas variáveis, e que são ponderados de acordo com normatizações que não são explícitas, dificultam o seu uso em políticas públicas (CMEPSP, 2009).

O Relatório Stiglitz-Sen-Fitoussi sugere que os índices de sustentabilidade ambiental devem ser baseados em indicadores físicos, de baixa agregação e de simples ponderação. O número de variáveis agregadas e ponderadas nos indicadores devem ser poucas, tornando-os mais simples e facilmente entendíveis. Deste modo, índices assim construídos podem ser mais facilmente compreendidos por diferentes atores sociais envolvidos no debate a respeito da sustentabilidade ambiental.

Índices são formados a partir de indicadores, que, por sua vez, são construídos a partir de várias variáveis. Se estas variáveis não estiverem integradas dentro de uma estrutura de raciocínio que conecta valores e objetivos estratégicos, aos objetivos táticos (metas), ações e indicadores de impacto, referentes a determinado grupo de atores, os

índices podem confundir os tomadores de decisão, devido às multiplicidades de olhares, e baixa integração entre as variáveis.

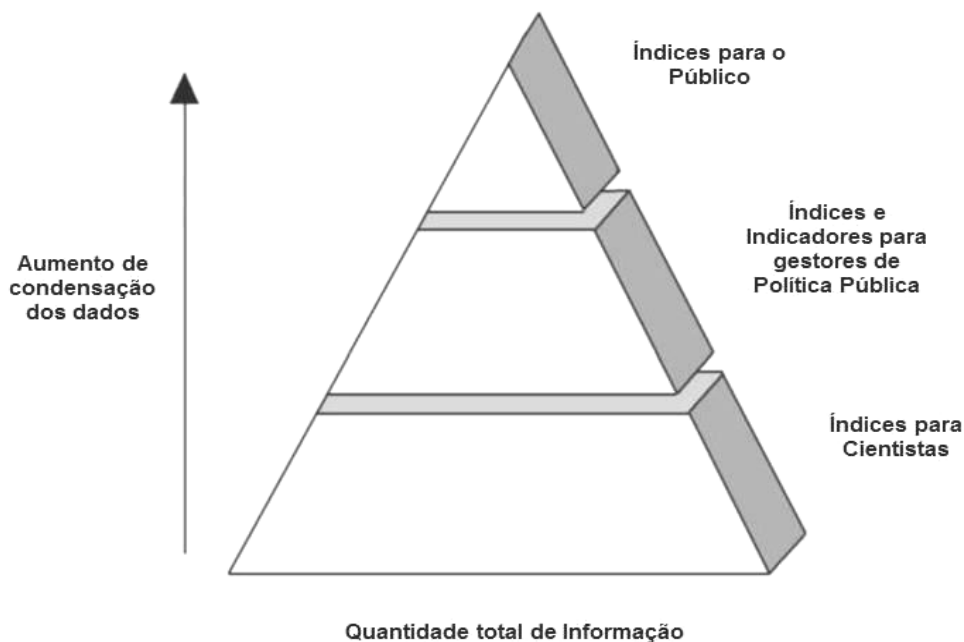


Figura 2.1 Relações entre níveis de condensação dos dados e grupos de usuários (WRI 1995, apud Shields et al, 2002).

Na Figura 2.1, o gráfico mostra os tipos de indicadores, para cada público como uma função do nível de condensação de dados pela quantidade total de informação. Existem indicadores direcionados ao público (*indices for the public*), que geralmente são construídos com alto grau de agregação ou condensação de variáveis formando índices como por exemplo o ESI. Ao se caminhar em direção à base da pirâmide, o nível de agregação vai diminuindo e a quantidade de informação disponível aumenta, e serve a objetivos mais específicos tanto para tomadores de decisão (*indices and indicators for the policy makers*) quanto para cientistas (*indicators for the scientists*).

O relatório Stiglitz-Sen-Fitoussi apresenta recomendações para a construção de índices e indicadores de sustentabilidade. A primeira delas é que os indicadores tenham a capacidade de antecipar futuros declínios de bem-estar e níveis insuficientes de reposição e acumulação do capital produzido, humano ou natural. A segunda é que os indicadores sejam passíveis de ser integrados em simulações físico-econômicas que ajudem a criar cenários futuros.

Segundo Hansen (1996) seis elementos chave são necessários para que indicadores sejam úteis na busca da sustentabilidade. O primeiro elemento é a literalidade. Ou seja, os indicadores devem avaliar a tendência dos sistemas a continuar e permanecer no futuro, de

acordo com o significado corrente do verbo sustentar e seu substantivo sustentabilidade. O segundo elemento é a orientação sistêmica da sustentabilidade, uma propriedade objetiva do sistema analisado, cujas fronteiras, componentes, interações, e posicionamento dentro das escalas de tempo e espaço, devem estar delimitados. O terceiro elemento estabelece que a sustentabilidade deve ter um aspecto quantitativo, para promover comparações entre regiões, e tipos de abordagens diferentes, como por exemplo, avaliar o nível da transição agroecológica da bacia (GLIESSMAN, 2010). O quarto diz respeito à previsão do futuro e à capacidade de lidar com as variabilidades dos sistemas agroambientais. Essa variabilidade, característica da sustentabilidade, compõe um quinto elemento: a sustentabilidade deve ser expressa em termos de probabilidades. O sexto elemento dispõe que a sustentabilidade e seus indicadores devem ser utilizados para produzir diagnósticos que ajudem a reconhecer vulnerabilidades e a propor linhas de ação (HANSEN, 1996).

Assim, o papel de um indicador de sustentabilidade se assemelha àquele dos mapas: trazem uma visão distanciada da situação analisada, que parte do local de origem às instâncias de decisão nas quais será ampliado o poder de intervenção. Um indicador deve servir para comparar situações, identificar, alertar e antecipar tendências futuras (SARANDON et al, 2010; CMEPSP, 2009).

2.1.2 Sustentabilidade e Agroecossistemas

A sustentabilidade da agricultura é uma propriedade emergente dos sistemas agrícolas, que se expressa como a capacidade de perdurar diante de situações de mudança ambiental e socioeconômica. A palavra da língua inglesa *survivability* segundo Hansen (1996) aparece como a mais adaptada para descrever os contextos de mudança na agricultura. Sem tradução exata para a língua Portuguesa, segundo o dicionário online português *Linguee* é a capacidade de sobrevivência (LINGUEE, 2014). No meio militar *survivability* significa uma operação militar futura, na qual as estratégias de proteção e ataque devem ser simultâneas. Neste sentido, *survivability* engloba três elementos: susceptibilidade, vulnerabilidade e recuperação (BALL, 2003). Na língua portuguesa pode ser traduzida como sobrevivência, redundância e flutuabilidade. Em sistemas de redes informacionais, *survivability* é definida como um subconjunto da resiliência, definida como a capacidade de um sistema manter sua missão, dentro do tempo requerido, em presença de ameaças como ataques e desastres naturais (MOHAMMAD, 2006). Estes elementos definidores se relacionam com a palavra resiliência, ou a capacidade de um sistema manter

seus objetivos, entre eles a produtividade, em meio a distúrbios e perturbações (HANSEN, 1996).

A sustentabilidade na agricultura é a resposta sistêmica que emerge do sistema de produção agrícola, de acordo com os objetivos dos agricultores e sua sobrevivência (FRASER et al, 2006). A sustentabilidade como resposta do sistema, se alinha com as recomendações do Relatório Stiglitz-Sen-Fitoussi. As conclusões do relatório apoiam a criação de indicadores que comunicam, aos atores sociais, como os estoques estão sendo direcionados para a permanência futura dos sistemas.

Na busca da sustentabilidade agrícola necessitam-se instrumentos que avaliem os estoques de recursos futuros necessários para que a agricultura continue produzindo alimentos e água. No entanto, conhecer o passado de um sistema de produção não garante o seu futuro.

De acordo com a reflexão acima, a definição de sustentabilidade adotada nesta pesquisa é a de Hansen (1996): Sustentabilidade é uma resposta agregada de um sistema, exposto a uma série de fatores externos, condicionados pelas características internas do sistema (HANSEN, 1996).

Esta definição é fruto de uma reflexão em torno da utilidade do conceito de sustentabilidade na agricultura. As avaliações de sustentabilidade na agricultura geralmente não consideram os fatores que possibilitam os agricultores a manter a agricultura como o principal uso do solo. Estes fatores por sua natureza se comportam como estoques futuros e não como fluxos. Exemplificando, conhecer a série histórica da produção de maracujá na BRP não indica que estratégias utilizadas até agora possam garantir a sustentabilidade dessa cultura.

A sustentabilidade agrícola é o potencial de um sistema agrícola de continuar a cumprir seus objetivos mesmo diante de falhas e vulnerabilidades (Hansen et al, 1996). Nesta definição está incluída um dos atributos de agroecossistemas sustentáveis, a estabilidade. Contudo, se forem ultrapassados determinados valores limite para as vulnerabilidades que afetam o sistema agrícola este não conseguiria retornar a um novo estado de equilíbrio, podendo entrar em colapso.

A resiliência do sistema se relaciona com fatores internos ao sistema até um determinado patamar. Assim, a sustentabilidade pode ser representada por uma função densidade de probabilidades, na qual para o sistema continuar a cumprir seus objetivos, deve considerar suas falhas e vulnerabilidades. Estas falhas podem ser dos mais diferentes tipos, tais como: a impossibilidade de arcar com o pagamento de empréstimos, falta de assistência técnica, questões fundiárias, preços dos alimentos, êxodo rural da juventude, preços dos alimentos e deficiências educacionais, degradação do solo e mudanças

climáticas, exploração dos recursos acima da capacidade suporte (Hansen, 1996, Sarandon, 2010).

A sustentabilidade comporta-se por analogia como uma função densidade de probabilidades descrita pela equação de Bernoulli (Hansen, 1996). Sustentabilidade é a densidade de probabilidades de que um sistema, ou processo, continue a manter seus objetivos ao longo do tempo de acordo com suas características e vulnerabilidades. A sustentabilidade pode ser descrita de acordo com a expressão 1,

$$(1) \quad S(T) = 1 - V(T),$$

onde $S(T)$ é a função densidade de probabilidade da sustentabilidade num tempo T e $V(T)$ é a função densidade de probabilidades das Vulnerabilidades do sistema. Assim, quando $T=0$, $S(0) = 1$, ou 100% de probabilidade de que o sistema continue sustentável, contudo quando $T=t$ e $S(t) = 0$, o sistema entrará em colapso no tempo t .

O uso da função de Bernoulli aporta um sentido lógico-matemático para a sustentabilidade, considerando-a uma variável mensurável em termos de estoques futuros, uma vez que as variáveis internas e externas ao sistema analisado apresentam-se como densidades de probabilidades assim como os vetores externos das oportunidades e ameaças:

$$(2) \quad S(c_1, c_2, c_3, c_4, \dots, c_n) = 1 - V(f_1, f_2, f_3, \dots, f_n),$$

onde $c_1, c_2, c_3, c_4, \dots, c_n$ são os fatores internos do sistema; e $f_1, f_2, f_3, f_4, \dots, f_n$ são as vulnerabilidades do sistema em termos de densidades de probabilidades.

Hansen (1996) e o relatório Stiglitz-Sem-Fitoussi (2012) trazem reflexões complementares. Hansen se pergunta sobre a utilidade do conceito de sustentabilidade para a agricultura e agricultores, uma vez que as metodologias disponíveis de análise da sustentabilidade ambiental geralmente contabilizam fluxos biofísicos, sociais e econômicos, passados e presentes sem conexão com os sistemas de governança empregados. Estas análises estabelecem séries estatísticas que são extrapoladas para traçar tendências futuras.

Há neste raciocínio dois problemas. O primeiro é de que não é possível prever o futuro a partir da extrapolação de comportamentos do passado, e o segundo problema é que os fluxos de recursos contabilizados não dizem respeito à sua disponibilidade no futuro, bem como o papel dos atores locais na gestão destes recursos, no caso, os agricultores. O

relatório Stiglitz-Sen-Fitoussi complementa os argumentos de Hansen ao concluir que, sem estabelecer claramente quais serão os recursos futuros, as análises de sustentabilidade são pouco úteis, uma vez que a prova da sustentabilidade estará sempre no futuro (GLIESSMAN, 1998).

Gliessman (1998) propõe o uso de um indicador, o índice de produtividade de biomassa de agroecossistemas (IP), como medida de sustentabilidade. Ao observar os sistemas de produção da agricultura tradicional familiar em várias partes do mundo Stephen Gliessman, professor de agroecologia da Universidade da Califórnia, identificou que a prática cultural de engordar o solo, ou seja, incorporar restos de culturas e biomassa no solo, introduzir novas espécies, é comum em muitas regiões do planeta. Esse “engordar” é transmitido ao longo das gerações.

Ele formulou o IP de modo simples numericamente, com valores sempre maiores que 1,0. Quando o valor é 1,0 o sistema não estoca biomassa, tudo que produz ele vende. Tal sistema é insustentável. À medida que o IP cresce, aumentam-se os estoques e a capacidade para a sustentabilidade. Em sistemas florestais, o IP pode ter valores próximos a 50. Na produção intensiva de grãos o valor é 2,0. A expressão envolve uma razão matemática com dois termos:

$$IP = BP/BE,$$

onde BP, é a biomassa acumulada no sistema durante um ano, e BE é a biomassa exportável local, ou produtividade líquida primária, que se expressa na forma de mudas, sementes, alimentos, fibras, resinas.

Apesar do raciocínio utilizado na construção do indicador cobrir grande parte das recomendações, o IP ainda é calculado em bases anuais, e ele não fornece as respostas de como esta produtividade da biomassa será mantida no futuro.

Medir os estoques futuros necessários à manutenção dos objetivos fundamentais de um sistema é o desafio. As definições de sustentabilidade que valorizam a adoção de técnicas e abordagens sustentáveis, e analisam sua adoção ou não, e os impactos de sua implementação acabam por estabelecer uma lógica circular: as avaliações de sustentabilidade monitoram o grau de utilização das técnicas agrícolas, consagradas como sustentáveis, e baseado nesse aspecto determinam o nível de sustentabilidade dos agroecossistemas (Hansen, 1996).

A lógica circular está presente em várias análises de sustentabilidade, seguindo o seguinte raciocínio: determinação das práticas que são sustentáveis, quantificação destas

práticas a partir de dados coletáveis, criação de indicadores, avaliação de sistemas usando estes indicadores, determinação da intensidade da adoção das práticas sustentáveis.

A circularidade estaria também favorecida no significado linguístico do substantivo sustentabilidade. Segundo um professor de linguística da UnB com quem conversei, este é um verbo moldável e adaptável, e seu substantivo derivado passou antes por uma adjetivação que lhe retira a clareza da ação que se quer comunicar.

O uso da equação de Bernoulli na definição que Hansen (1996) faz com que a sustentabilidade seja uma variável mensurável, na forma de um estoque futuro. A sustentabilidade é neste sentido uma característica do sistema, sua capacidade de manter seus objetivos estratégicos.

2.1.3 Sustentabilidade Hídrica

Uma bacia hidrográfica é o local de encontro de diversos grupos humanos e dos diversos usos que estes grupos fazem dos recursos hídricos. Gregersen et al (2007) coloca duas características deste sistema que impactam a análise de sua sustentabilidade:

- 1) Os fluxos de água e sua capilaridade no território não respeitam fronteiras políticas de montante a jusante de seus cursos
- 2) Os que as pessoas fazem em suas terras e águas a montante impactam as terras, a quantidade e a qualidade da água de quem estão à jusante, afetando sua produtividade.

Quais seriam então os mecanismos necessários para que os atores de uma bacia hidrográfica, com essas características, possam ter objetivos comuns para atingir a sustentabilidade do sistema? E como convencer os atores a agir de modo colaborativo visando o bem comum atual e das gerações futuras? Poderemos responder a estas perguntas se tivermos bom conhecimento dos aspectos biofísicos da bacia a ser analisada, e se entendermos a dinâmica institucional das comunidades da bacia.

Segundo Gregersen (2007) o gerenciamento integrado de recursos hídricos (GIRH) se diferencia de outras formas de gerenciamento, como aquelas baseadas no princípio do comando e controle. O GIRH busca conectar e integrar todas as atividades socioeconômicas e usos do solo presentes em uma bacia hidrográfica, para construir e gestar um plano de bacia baseado em um processo compartilhado de tomada de decisões,

e em constante aperfeiçoamento com a participação de gestores governamentais e atores locais.

A primeira observação importante é que uma bacia hidrográfica além de água é composta de terra, fatores bióticos e fenômenos climáticos. Uma gestão integrada de bacias deve entender como o uso do solo terra se relaciona com os recursos hídricos em termos de seus aspectos econômicos, sociais e ambientais. Uma bacia hidrográfica é um sistema de alta complexidade cuja análise de dados tem que lidar com um grande número de variáveis, e de relacionamentos entre elas.

Neste sentido, um sistema de gestão integrada de recursos hídricos tem como objetivos: manter os sistemas de captação de água para o consumo das populações atuais e para aquelas que virão no futuro (priorização do consumo humano), melhorar a qualidade da água disponível aos diferentes usos, prevenir a degradação dos recursos devido à erosão do solo e à perda da biodiversidade, e reparar as áreas da bacia que foram degradadas (GREGERSEN et al, 2007).

Indicadores de sustentabilidade são necessários para monitorar as ações de um sistema integrado de recursos hídricos. Contudo, as análises de sustentabilidade geralmente não respeitam as fronteiras jurídicas, e as bacias hidrográficas, como unidade de planejamento, entram em conflito com os sistemas político institucionais vigentes no território (CHAVES, 2007; ABERS et al, 2005).

O instrumento e o território de análise não parecem apropriados para avaliar o estado dos recursos hídricos e apresenta-los aos atores políticos e institucionais. Mas esta situação está mudando, dezenas de comitês de bacia têm sido criados e os atores presentes nestas novas estruturas necessitam de instrumentos de avaliação que ajudem a gerir sistemas complexos como as bacias hidrográficas.

O uso dos indicadores é recente na avaliação da eficácia do gerenciamento integrado de recursos hídricos Chaves (2009) propõe o uso do índice de sustentabilidade de bacias hidrográficas (ISB). Este índice é simples (usa poucas variáveis), é de simples aplicação, apoia a gestão integrada, incorpora relação de causa e efeito (pressão, estado, resposta), usa parâmetros quantitativos e incorpora efeitos de variabilidade (CHAVES, 2009). Sua expressão é dada por:

$$ISB= (H+E+L+P) /4$$

onde H é o indicador de hidrologia, E é o indicador de meio ambiente; L é o indicador de vida humana e P o indicador de políticas públicas. Ou seja, é uma média aritmética de quatro indicadores.

Os valores de P vem da variação do Índice de Desenvolvimento Humano, IDH, para a bacia estudada, os valores de L correspondem a variação de PIB; a dimensão E recebe os valores do indicador de pressão ambiental, IPE, que calcula a porcentagem de variação das áreas agrícolas e urbanas de uma bacia, e finalmente a dimensão H representa a variabilidade da disponibilidade de água *per capita* no período estudado.

O ISB incorpora algumas das reflexões que Hansen (1996) coloca como importantes para que avaliações de sustentabilidades possam ser úteis para a sociedade. O raciocínio de Pressão-Estado-Resposta avança na compreensão da criação de recursos para o futuro, ou pelos menos indica qual a evolução do consumo dos fluxos atuais.

Contudo, este índice apresenta algumas das falhas apontadas no relatório Stiglitz-Sen-Fitoussi, como a agregação de índices que já foram agregados por outros índices e variáveis. Outro aspecto é que esta agregação torna nebuloso o entendimento a respeito dos objetivos estratégicos a serem atingidos com este indicador.

2. 1.4 Indicadores de Sustentabilidade

Certas distribuições de fatores podem colocar um sistema em vulnerabilidade, e levá-lo ao colapso. Do ponto de vista da dinâmica ambiental, em uma bacia hidrográfica, determinadas distribuições de fatores são insustentáveis, ou seja, afetam os objetivos do sistema de continuar (GLIESSMAN, 1998).

O uso da Equação de Bernoulli estabelece as bases para construir indicadores quantitativos que avaliam a formação de estoques futuros de um sistema, e por analogia, contribui na identificação de processos sociais qualitativos que ajudam a formar estes estoques futuros.

A Figura 2.2 mostra um esquema que hierarquiza as relações que acontecem entre valores, objetivos e indicadores. Valores estão no topo de uma pirâmide e controlam os processos sociais, os objetivos, decisões, e as ações que produzem impactos nos sistemas ambientais, sociais e econômicos. A informação a respeito dos impactos positivos ou negativos de um plano de gestão ambiental, é coletada e expressa em termos de indicadores, comunicarão os impactos das ações tanto melhor quanto for à relação de formação entre eles e os objetivos estratégicos e valores fundamentais do sistema analisado.



Figura 2.2. Fluxo de Informação e controle: Modelo hierárquico de Gestão de recursos (SHIELDS et al, 2002).

Desta forma, indicadores são meios de produção de informação e comunicação de processos de tomada de decisão (SHIELDS, 2002). Um bom indicador é aquele que, de modo simples, alinha objetivos estratégicos à coleta de dados primários.

Os impactos resultantes das ações serão medidos através de indicadores, para mostrar se os objetivos, concernentes aos valores, estão sendo atingidos. Os indicadores são construídos com dados quantificáveis ou que possam ser aferidos a partir dos impactos e externalidades criados, sejam positivos ou negativos, pelas ações definidas pelos objetivos estratégicos (vide Figura 2.3).

Na Figura 2.4, observa-se uma hierarquia que conecta valores fundamentais à coleta dos dados primários. Os dados primários estão na base de um processo social, cujos valores fundamentais estão no topo (SHIELDS et al, 2002).



Figura 2.3 A relação entre dados primários, dados analisados, indicadores e índices (BRAAT, 1991, apud Shields et al, 2002).

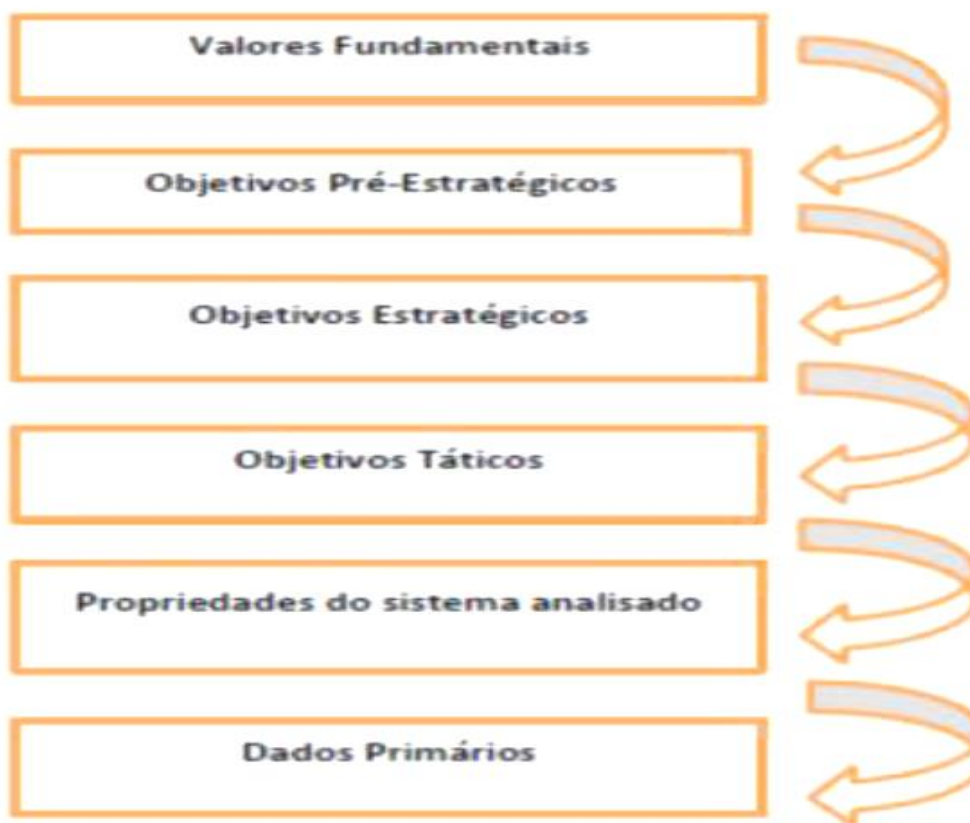


Figura 2.4 Hierarquia de objetivos fundamentais de um ciclo de gestão (adaptado de SHIELDS et al, 2002, NASCIMENTO, 2013).

Neste sentido, a construção de indicadores e índices obedece a um equilíbrio delicado, no qual a etapa de coleta de dados não é plenamente percebida como a expressão de valores fundamentais. A coleta dos dados primários é o estágio final de um processo social complexo, que engendra valores sociais, formados por narrativas sociais, compartilhadas por atores sociais, e que estão envolvidos na construção dos indicadores que servem para informar os impactos sociais, econômicos e ambientais. Quando esta informação é retroalimentada (vide Figura 02), o ciclo de tomada de decisões e gestão se reinicia (SHIELDS et al, 2002, FRASER et al, 2006, SARANDON et al, 2010).

Os valores fundamentais de uma sociedade geram os objetivos pré-estratégicos, e estes dão origem aos objetivos estratégicos. Os objetivos estratégicos formam objetivos táticos que indicam as propriedades relevantes do sistema, sobre as quais serão construídas ações. Ações geram impactos que serão lidos por indicadores, a partir atributos quantificáveis (SHIELDS et al, 2002).

A construção de indicadores encontra-se num processo duplo de observação e diálogo. O primeiro processo enxerga os sistemas a serem analisados e os atributos sob análise, e o segundo, concomitante, observa os valores dos atores envolvidos e seus objetivos pré-estratégicos.

Os objetivos pré-estratégicos são elaborados a partir dos valores, mas não definem ainda quais são as ações específicas nem as variáveis para monitorar seus impactos. Eles estão na mais alta hierarquia dentro de uma escala de objetivos individuais ou sociais, e são denominados também como objetivos amplos (SHIELDS et al, 2002). Não são quantificáveis, mas indicam a direção a seguir a partir dos valores. Neste sentido, é possível traçar um paralelo entre objetivos pré-estratégicos e a definição de capacidade humana feita por Sen (2011, p.271): “A aptidão real das pessoas para a escolha de diferentes tipos de vida a seu alcance, em vez de confinar a atenção apenas ao que pode ser descrito como a culminação - ou consequências - da escolha”.

A não preocupação com culminações reporta ao grau mais alto dos objetivos de um indivíduo ou grupo, e que pode ser confundida com valores fundamentais. Sen (2011) trata o tema das capacidades humanas como grandezas incomensuráveis que determinam as escolhas de vida, e são orientadas para a liberdade, e as oportunidades. Chaves (2014) parece concorda com as ideias de Amartya Sen, trazendo-as para o campo dos recursos hídricos e da qualidade de água. As populações tem o direito de requerer a melhoria contínua de seus corpos d'água, mesmo que seus usos econômicos e sociais já estejam contemplados pela qualidade atual.

2.1.5 Sustentabilidade e cenários de futuro

Godet et al (2008) coloca que as questões do desenvolvimento sustentável (ou durável), da responsabilidade futura face ao planeta e às gerações futuras ou da regulação e da melhor governança dos sistemas financeiros, têm a sua raiz nesta atitude voluntarista e proativa face ao futuro.

Para Godet et al (2008) a frase do filósofo francês Maurice Blondel é emblemática para os que trabalham com cenários de futuro: o futuro não se prevê, prepara-se. A ciência da Prospectiva criada pelo filósofo francês Gaston Berger não se dedica apenas ao que pode acontecer, mas o que os homens querem que aconteça. Nos estudos de prospecção de cenários, busca-se entender como os atores imaginam seu futuro e como isso os ajuda a definir suas ações presentes, mas a condição para isso é apropriar-se da própria realidade.

Neste sentido, participar de metodologias de prospecção de cenários é um exercício transformador de apropriação, ou como diz o gestor D.I: é preciso aumentar o sentimento de pertencimento para que as ações sejam incorporadas, e isso leva tempo.

Quanto maior a apropriação maior o pertencimento e conhecimento do problema. E quanto mais o problema é bem colocado, definido e explorado pelos diversos atores e suas percepções maior é a probabilidade que ele se resolva. Neste sentido, a apropriação é o centro da gestão participativa. Silenciar os atores para que não coloquem novas questões para um problema é quebrar os degraus da escada das soluções (GODET et al, 2008). Não se pode falar em planejamento estratégico se não houver a apropriação pelos atores seja intelectual ou afetiva.

A pesquisa utilizou o método da matriz SWOT, ou FOFA, na tradução das iniciais dos vetores forças, oportunidades, fraquezas e ameaças em língua portuguesa, para explorar os cenários de futuro dos atores locais e gestores da BRP, e como ferramenta para auxiliar a metodologia de análise de percepção ambiental, PA e da Observação Participante, OP. A matriz SWOT foi muito usada inicialmente na indústria, e atualmente é usada em análises situacionais em vários setores, públicos e privadas, onde contribuem, junto com outros instrumentos, a compor cenários estratégicos, não tendo, contudo a capacidade de fazer um diagnóstico estratégico (NASCIMENTO, 2013, HELMS et al, 2010).

A exploração dos cenários de futuro com as categorias da matriz SWOT ajuda a visualizar as causas e nós sistêmicos dos problemas no presente. Como afirma Godet et al (2008) a prospectiva não consiste em observar o futuro a partir do presente, mas, pelo contrário, observar o presente a partir do futuro..

A metodologia da matriz SWOT é composta de perguntas semifechadas que analisam quatro categorias de percepção e ação relativas a um ator específico: território,

ação, programa ou política. Estas categorias ajudam a criar as bases para ação, ou reflexão, sobre o ente analisado. São elas: Forças, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças. Forças e Fraquezas são características internas do sistema analisado e podem ser modificadas pelos atores envolvidos se for necessário. Ameaças e Oportunidades são fatores externos que fogem ao alcance dos atores ao menos em médio prazo.

As metodologias propostas na pesquisa se completam, pois a matriz SWOT provê insights situacionais e de percepção de cenários futuros úteis para a análise de percepção ambiental, PA e a observação participante, OP dentro da pesquisa qualitativa realizada.

O observador participante, a partir dos resultados da SWOT, pode eleger tópicos ou temas a serem explorados nas entrevistas com os atores da bacia, e pode também validar cada tema dentro das estratégias de resolução de problemas e conflitos observados na BRP. Isso configura um processo contínuo de aprendizado dentro da pesquisa (PAHL-WORTL, 2010).

Algumas pesquisas na área da gestão ambiental têm utilizado resultados da matriz SWOT para estabelecer estratégias (KAJANUS et al, 2012; YUAN, 2013). As respostas formariam pré-cenários que ajudariam a compor um processo estratégico de planejamento ambiental. Helms et al (2010) propõe então que as categorias da matriz SWOT sejam verbalizadas na forma de objetivos pré-estratégicos dos atores.

As categorias Forças e Fraquezas estão associadas a fatores internos do sistema analisado e que influenciam suas ações. Oportunidades e Ameaças constroem um campo de forças externas ao sistema analisado. Essas atitudes, ou propensões a agir, estão ligados aos seguintes verbos de ação: realizar (na relação entre as categorias Forças e Oportunidades), estimular (na relação entre as categorias Oportunidades e Fraquezas), confrontar (na relação entre as categorias Forças e Ameaças) e evitar (na relação dinâmica entre as categorias Fraquezas e Ameaças).

Esta estratégia de análise contribui para evitar um dos principais problemas da matriz SWOT: a possibilidade das respostas à matriz estabelecerem uma lógica circular. A circularidade aparece quando se tem as mesmas respostas em duas os mais das categorias (Força, Fraqueza, Oportunidade e Ameaça). Quando ela ocorre denota que o ator tem pouco estímulo a participar dos processos de criação do presente inspirados no futuro.

Os objetivos pré-estratégicos (capacidades) necessários à construção do ciclo de gestão para a sustentabilidade podem resultar das respostas da matriz SWOT transformadas em ações. Este processo tem uma analogia no campo da pesquisa qualitativa com o raciocínio construído por Hansen (1996;1996) para a pesquisa quantitativa de indicadores de sustentabilidade para a agricultura.

Tomando como base a definição de Sustentabilidade de Hansen (1996) Vulnerabilidades (V) podem ser internas e externas (Fraquezas e Ameaças na matriz SWOT). A sustentabilidade mobiliza os potenciais internos e externos, do sistema analisado (Forças e Oportunidades na matriz SWOT). A proposição de Helms et al (2010) de transformar resultados da matriz SWOT em objetivos pré-estratégicos foi feita no sentido de evitar a lógica circular, e deixar claro a função da matriz SWOT na construção de pré-cenários futuro (NASCIMENTO, 2013; HELMS et al, 2010). Estes objetivos pré-estratégicos são expressos verbalizados em termos das ações: Realizar, Confrontar, Evitar e Estimular. Estas ações são as capacidades dos atores na construção da sustentabilidade do sistema (SEN, 2011; SHIELDS et al, 2002). Estas capacidades mudam com o tempo, não são estáticas e variam conforme o cenário escolhido (ver figura 2.5).

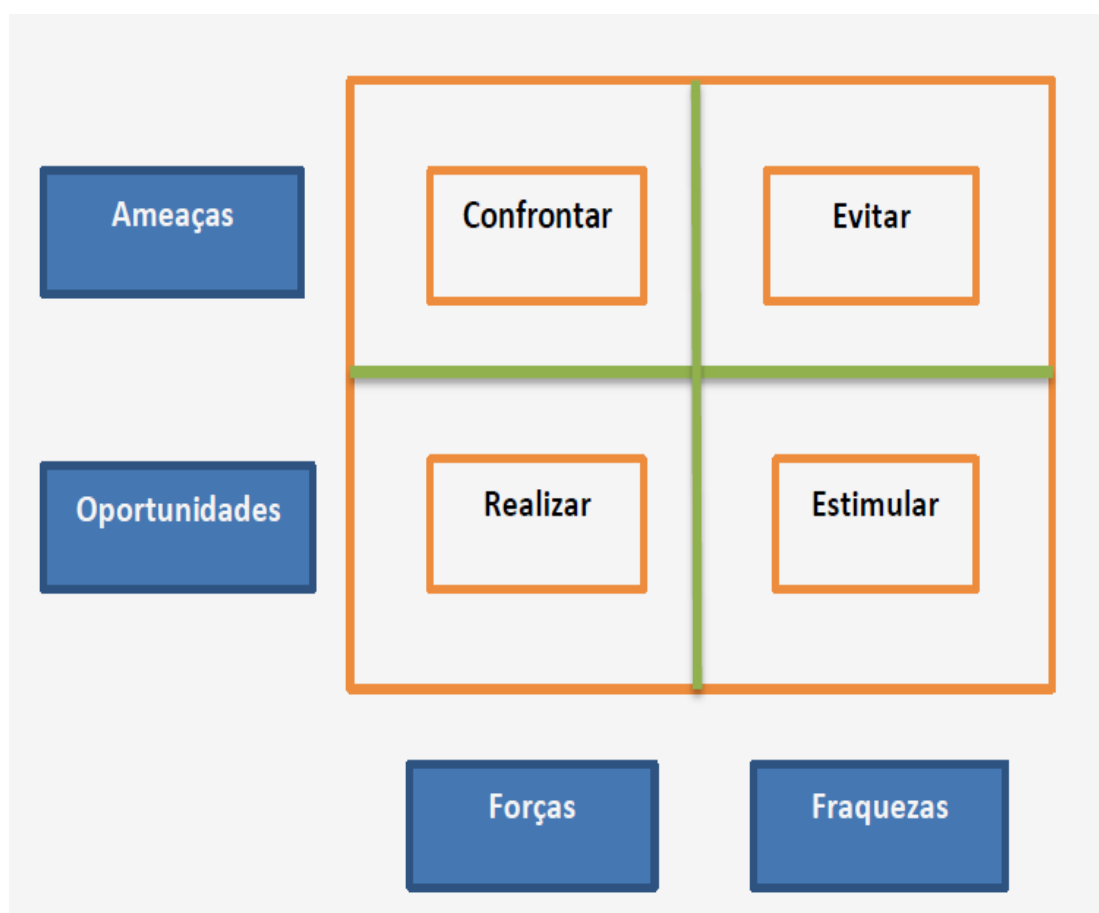


Figura 2.5. Matriz S (adaptado de HELMS et al, 2010).

Os objetivos pré-estratégicos de gestores e agricultores, expressos pelas ações da matriz S, podem ser lidos como as capacidades dos atores para gestar o sistema analisado na direção da sustentabilidade e da formação de estoques futuros (SEN, 2011; HANSEN, 1996, HELMS et al, 2010).

Estas capacidades, ou os objetivos mais amplos de um grupo ou indivíduo, podem ser comparados, e no seu conjunto delimitam, num dado momento, o campo de sustentabilidade de um território que é também uma arena de disputas e conflitos, e regras particulares (NASCIMENTO, 2011). Seguindo o esquema valores-indicadores de Shields et al (2002) no campo da sustentabilidade emergirão objetivos estratégicos, as metas, as ações e os indicadores de sustentabilidade adaptados ao sistema analisado. A matriz S comporia com outras ferramentas de análise um esquema metodológico para avaliar a sustentabilidade de um sistema.

Se Hansen (1996) propõe uma forma de medir a sustentabilidade como uma variável quantificável num estoque. Já Nascimento (2011) vê a sustentabilidade como um campo. Fazendo analogia com o debate entre campo e partícula (subatômicas), que mobilizou os físicos no século XX, perceber a sustentabilidade como campo e subcampos, e também como uma variável nos ajudaria a entender o enorme desafio que temos pela frente.

2.2 PERCEPÇÃO AMBIENTAL: PERCEBENDO OS *COMMONS*

2.2.1 “Poços profundos roubam a água de poços rasos”: recursos comuns de uso livre para os mais aptos?

O modo como são percebidos os conflitos no uso dos recursos comuns de uso livre constituem elaborações dos atores sociais que conferem significados às suas dinâmicas de uso do território. Mesmo que este tipo de jogo social não seja resolvido através de soluções técnicas, como propõe Hardin (1968), deve-se considerar os parâmetros técnicos do conflito e os limites biofísicos no provimento dos recursos. A solução proposta por Hardin (1968) em seu famoso artigo, publicado na revista *Science*, defende a gestão dos recursos feita pelo estado ou pela iniciativa privada de modo mutuamente exclusivo, negando às comunidades a possibilidade de gestar seus recursos.

Veiga (2014) mostra que este artigo, considerado o mais lido na história da ciência, faz parte de um momento de fortalecimento da ideia, nos círculos científicos, do controle populacional como solução central para a degradação ambiental global. Neste sentido, as ideias de Hardin ao condenarem as liberdades de uso dos recursos pelas populações visam controlar o uso dos recursos pelos grupos humanos que se reproduzem a partir dos recursos naturais. As ideias de Hardin, embora tenham adquirido ampla divulgação e tenham influenciado gerações de gestores de recursos naturais, tornaram invisíveis as estratégias empreendidas pelas comunidades para construir sistemas de governança de recursos comuns de uso livre (OSTROM, 2005).

Recursos naturais tem sido gestados por comunidades em todo mundo. Elas estabelecem regras de uso, normas de acesso e punição aos *freeriders* (caronas) Na gestão dos recursos hídricos mesmo em sociedades de bem estar social do continente europeu, as formas comunitárias continuam presentes (OSTROM; 1990). O dilema que Hardin coloca através da expressão “tragédia dos comuns”, que está presente no título de seu artigo de 1968, pode ser resolvido através dos encontros das institucionalidades diferentes e suas formas de governança, que ajuda a formar uma paisagem de políticas convergentes, num processo de integração de instrumentos e políticas (MMA et al, 2013; OSTROM, 2005).

Em seu artigo de 1998 na revista *Science*, 30 anos depois de seu seminal artigo de 1968, Garret Hardin, professor de Ecologia humana da Universidade da Califórnia responde aos críticos reafirmando suas ideias, mas admite um erro no artigo original. Apenas uma palavra estaria ausente na seguinte passagem do artigo original (acompanhada da tradução para a língua portuguesa):

Perhaps the simplest summary of this analysis of man's population problems is this: The commons, if justifiable at all, is justifiable only under conditions of low-population density. As the human population has increased, the commons has had to be abandoned in one aspect after another (HARDIN, 1998, p.1248)

“Talvez a maneira mais simples de todas de resumir esta análise dos problemas da população humana é o seguinte: Os recursos comuns de uso livre, se justificáveis de algum modo, serão apenas justificáveis em condições de baixa densidade da população. Como a população humana tem crescido os recursos comuns de uso livre terão de ser abandonados em um aspecto ou outro.”

Para Hardin (1998) a palavra que falta é o adjetivo “*managed*” junto ao substantivo “*commons*”. Assim, o período começaria com a expressão “the managed commons, if justifiable”, que na tradução fica como: “os recursos comuns de uso livre administrados, se justificáveis”. Hardin (1998) completa sua observação dizendo que,

in this way: 'managed commons' describes either socialism or the privatism of free enterprise. Either one may work; either one may fail: 'the devils is in the details'. But with an unmanaged commons, you can forget the devil: As overuse of resources reduces carrying capacity, ruin is inevitable (HARDIN, 1998, p.683).

assim: recursos comuns de uso livre descrevem ou o socialismo ou o privatismo da livre empresa. Um funcionará e outro falhará: “o diabo está nos detalhes”. Contudo com recursos comuns de uso livre não administrados, você pode esquecer o diabo: o sobreuso dos recursos reduzirá a capacidade suporte, a ruína será inevitável.

Uma das inspirações para realizar esta pesquisa de percepção ambiental veio justamente da leitura do artigo de Garret Hardin de 1968. Uma passagem chamou-me a atenção pela abertura que proporciona para o debate a respeito das regras de uso dos *commons* e o papel das percepções ambientais. Na página 162, Hardin cita o filósofo norte-americano Whitehead:

We may well call it the tragedy of commons using the word tragedy as the philosopher Whitehead used it: The essence of dramatic tragedy is not unhappiness. It resides in the solemnity of remorseless working of things (HARDIN, 1968, p.1244).

Nós podemos bem chamar isso de tragédia dos comuns usando a palavra tragédia como o filósofo Whitehead usou-a: A essência da tragédia dramática não é a tristeza. Ela reside na solenidade do trabalho das coisas.

A tragédia para Hardin (1968) é modo como os recursos são usados nos *commons*, e também a percepção destes modos de uso. Segundo Whyte (1977,) os gestores de recursos, que são todos aqueles que participam de seus usos, agem e decidem a partir de como percebem “o trabalho das coisas”: regras de uso, recompensas e disputas pelo uso dos recursos. Contudo, a percepção está em constante mudança através do aprendizado adaptativo, que é construído ao longo do tempo nas tentativas e erros. Assim, a gestão dos recursos, e suas regras, estão expostas aos conflitos de interpretação que conduzem a revisão dos quadros de ação (SABOURIN, 2009). Neste sentido, a “tragédia dos comuns” é um fenômeno de percepção que não é imutável e nem faz parte de um destino inexorável.

Commons é uma palavra originária da língua inglesa antiga falada nas ilhas britânicas e que tem um significado paralelo a *Iriai*, palavra japonesa usada até a emergência da era industrial no Japão, para designar partes da natureza em que os costumes ou normas incutiam o respeito da comunidade (ILLICH, 1983). Sentido parecido tem a palavra *Aipi* que em *Quéchua*, língua falada pelos povos pré-incaicos e incas, quer dizer *commons* só que acrescido da reciprocidade, ou do comportamento de obrigação na retribuição entre a humanidade e a natureza. Estas normas de retribuição geralmente não eram escritas dada a complexidade dos usos múltiplos dos *commons*. Uma mesma árvore, dá frutos, sombra, protege uma encosta de deslizar e assorear um rio, o que serve a diferentes necessidades humanas e diferentes atores.

Os *commons* não apenas proveem recursos comuns, mas contribuem para o controle interno no uso dos recursos e a observação de seus limites, através as regras e recompensas que estimulem a diversidade dos usos e das ações de formação dos estoques futuros (investimento). Nas montanhas de Cuzco as terras agrícolas ficam em pousio, após a colheita, por até 8 anos. Através de acordos comunitários essas terras comuns são respeitadas de acordo com um planejamento de uso de longo prazo. Para Illich (1983) os *commons* são recursos limitados utilizados por uma população específica, e que coexistem dentro de um campo complexo e diverso de relações. Neste sentido, os commons são sistemas de governança de recursos comuns de uso livre onde os recursos não são regulados pela lei da escassez econômica os regule.

Não é mencionado nos artigos de Hardin de 1968 e 1998 nenhuma possibilidade, ou exemplo de comunidade que gesta seus recursos comuns de uso livre. O processo de aprendizado dessa gestão de recursos também não é mencionado. Sistemas de governança e suas instituições são aperfeiçoados, por meio de ciclos sucessivos de aprendizado

adaptativo, sua percepção ambiental e criou instituições capazes de gerir eficientemente seus *commons* (PAUL-WOSTL, 2007). Neste sentido, Ostrom (2005) pesquisou centenas de casos de *commons* e sistemas de governança comunitários, sistematizou-os em blocos constitutivos de processos de decisão, e os reuniu num campo científico que ela nominou de Análise Institucional e do Desenvolvimento (AID). A BRP possui vários exemplos em que tanto a gestão pública quanto a privada provocaram danos ambientais extensos. Embora, Hardin admita estas limitações não cita nenhum caso virtuoso de gestão comunitária de recursos comuns de uso livre, nem investiga que tipo de racionalidade seria necessária para estabelecer *managed commons* fora das duas esferas de governança que ele aborda.

A definição de Elinor Ostrom para instituição é abrangente: instituições são prescrições que os humanos usam para organizar todas as formas de interações estruturadas e repetidas (OSTROM, 2005). Esta definição permite uma complexidade de interações que é característica intrínseca dos *commons*, e os distingue dos recursos naturais restrito ao utilitarismo econômico presente nas corrente neoclássica da economia ambiental. Deste modo, Ostrom et al (1999) defende uma governança mista e compartilhada (governamental, privada e comunitária) para melhor administrar os recursos comuns de uso livre. Estas intersecções podem ser positivas e integradoras, mas podem também ser destrutivas e paralisantes.

Para Ostrom (2005), o que é um sistema completo de acordo com determinado nível é parte de um sistema em outro nível. As regras e punições de um nível não se aplicam em outro. As intersecções entre sistemas de governança e seus processos de decisão estão estruturados em formas complexas, que graficamente são semelhantes à *Holons* (ver figura 2.6), e que relacionam níveis hierárquicos diferentes, biofísicos e cognitivos. Um elemento de um sistema pode ter outra funcionalidade com elementos de outro sistema. Numa bacia hidrográfica, o conjunto destes sistemas e suas interações eu denomino de “sentimento da bacia”.

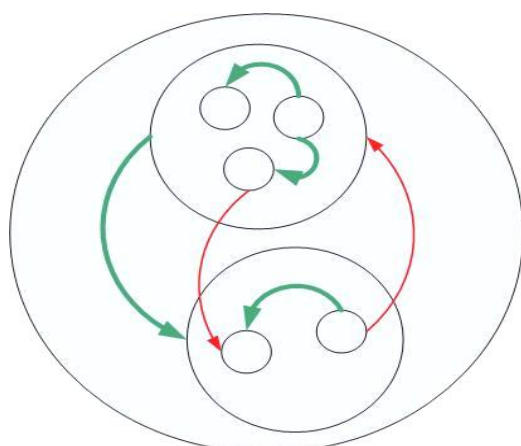


Figura 2.6. Estrutura básica de um *holon*.

2.2.2 Análise de Percepção Ambiental

Para Whyte (1977), a Percepção ambiental é a compreensão e a consciência humana do ambiente. O campo da percepção ambiental surge com a psicologia cognitiva, na década de 60, que a definiu inicialmente como percepção sensorial direta. Esta definição não contribuiu para a comunicação com outros campos do saber. Na década seguinte, a Percepção ambiental apresentou-se como um campo científico que articula várias disciplinas como a antropologia, a arquitetura, o planejamento regional, a geografia e a sociologia, e que estão representadas nos diferentes métodos e variáveis utilizados na análise de percepção ambiental (PA). A PA cresce ao filiar-se aos estudos da antropologia cultural, dos impactos das ações humanas no ambiente, e toma ímpeto com sua utilização no planejamento ambiental.

A percepção ambiental é central nas análises das relações homem-ambiente. Os homens tomam decisões a respeito do meio ambiente baseadas num conjunto de elementos percebidos e selecionados por eles. Estes elementos podem ou não estar de acordo com a ciência, ou seja, com um grupo objetivo de elementos para basear uma decisão sobre o uso dos recursos. Neste sentido, a ciência é vista por Whyte (1977) como um grupo de elementos e relações percebidos, e altamente formalizados. Esse grupo de elementos científicos ela dá o nome de conhecimento objetivo.

A relação entre conhecimento objetivo e subjetivo na percepção ambiental pode se expressar de modo conflituoso entre aqueles que estão dentro do ambiente e compartilham de percepção mais emocional e afetiva ligado aos modos de vida, e aqueles que estão do lado de fora, os gestores e os cientistas (SABOURIN, 2010). Assim, atores locais podem ser vistos como tradicionalistas e apegados à cultura popular, enquanto os técnicos são objetivos e guiados pela ciência. Conflitos pelo uso de recursos envolvendo planejadores e gestores de um lado, e agricultores e suas comunidades de outro, podem acontecer baseados nesta diferenciação simplificadora da realidade (WHYTE, 1977).

No vale de Nochixtlan, sul do México, o solo dos deslizamentos de encostas florestais formam erosões de um tipo conhecido no Brasil como voçorocas. Este solo é aproveitado pelos povos tradicionais da região para ampliar as áreas de plantio. A cultura Mixteca tem aproveitado a terra fértil dos deslizamentos para aumentar a largura dos solos agricultáveis no fundo dos vales, de 1,5 a 3 quilômetros de largura. Diante do fenômeno, os especialistas do governo propuseram medidas de conservação de solo como a construção de curvas de nível e terraços para conter os deslizamentos de terra. Eles desconheciam as técnicas tradicionais de movimentação e utilização do solo fértil dos deslizamentos pela cultura local, e que é somente aplicável nesta região. Qualquer técnico ou cientista

aconselharia as mesmas medidas de conservação. Ninguém dúvida de que a erosão é um problema. O importante é perceber como lidar com o problema (SABOURIN, 2009; 2010).

Com a imigração dos agricultores do vale de Nochixtlan para as cidades, os deslizamentos passaram a não ser manejados, agravando os problemas de assoreamento dos rios e contaminação das águas. Mas a solução científica proposta pelos técnicos prejudica aqueles agricultores que permanecem no vale. Um estudo de percepção ambiental mostraria que um programa de incentivo para fixar os agricultores no campo poderia ser mais efetivo do que combater a erosão com o estado da arte da conservação do solo. Mas as opiniões não são unânimes. Existem agricultores do vale que pensam que a erosão é um problema, e que os custos de fazer o trabalho de movimentação do solo não compensam os benefícios, assim como existem cientistas sensíveis à percepção dos povos tradicionais (WHYTE, 1977).

Com base na psicologia cognitiva, uma percepção mais acurada do meio ambiente estaria baseada na riqueza e quantidade de conexões neurais que um indivíduo pode acessar, através de suas experiências educacionais formais e informais, e de acordo com um potencial genético para a percepção. Neste ponto de vista, indivíduos com muitos anos de educação formal estariam supostamente preparados a resolver os problemas do mundo, em detrimento daqueles que possuem poucos anos de educação formal, mas que formaram suas percepções na vivência de seus modos de vida (WHYTE, 1977).

Noé (2006) defende que o que se percebe é o que se entende na ação, a partir do que se tinha de conhecimento prévio. Este conhecimento na ação adquire a função de lente que filtra a realidade. A realidade e sua originalidade são percebidas na origem por esta lente, alimentada pela cultura e pelos conhecimentos do ator, que vive a realidade. Segundo ele,

o que percebemos é determinado pelo o que nós fazemos (ou o que sabemos fazer); isso é determinado pelo o que nós estamos dispostos a fazer. (...) nós preparamos nossas experiências de percepção, nós atuamos. (NOÉ, 2006, p.1).

Os críticos da escola cognitiva, em especial aqueles da escola filosófica fenomenológica, colocam que ao contrário do que prega a psicologia cognitiva, o mundo não é o lugar onde estão os problemas, e onde a mente teria o papel de interpretá-los e resolvê-los (INGOLD, 2000). O mundo, segundo a fenomenologia, é o local onde os processos da percepção reconhecem as soluções dos problemas. O indivíduo mais apto a resolver problemas é seria aquele que está mais exposto aos elementos do ambiente. A percepção teria então o papel de reconhecer novas conformações de elementos em meio aos padrões

conhecidos, e neste sentido pode ser definida como um processo criativo de exploração de possibilidades. Atores com origens sociais e representações culturais diferentes, mas que compartilham o mesmo ambiente vivencial podem estabelecer uma comunicação e um entendimento comum a respeito desse território, e de seus problemas (INGOLD, 2000; NOÉ, 2006).

Ingold (2000) mostra que representações coletivas expressas em palavras formam a linguagem, e esta age como uma lamina que corta o fluxo da realidade. A linguagem fica afiada, ou perde o fio, conforme as experiências e o aprendizado (NOÉ, 2006). Quando a linguagem torna-se cega a certas manifestações do ambiente, isso pode levar no limite a criação de outra língua, ou cultura, impedindo a comunicação entre os grupos. Quando afiada demais, tal qualidade da linguagem tende a especialização no corte de determinadas objetos e situações, o que impede a percepção de novos fenômenos (INGOLD, 2000).

A criação de novas cidades para abrigar as populações de favelas e cortiços presentes nos centros das grandes cidades teve a intenção de diminuir os problemas de exposição à violência, a falta de estruturas sanitárias e o adensamento residencial. A remoção das populações do centro da cidade de Londres, Inglaterra, para áreas de habitações planejadas, e com áreas verdes, deparou-se com resultados não esperados, de diminuição dos níveis de saúde, aumento dos conflitos familiares e sociais, e até o aumento da taxa de mortalidade nas novas áreas habitacionais, que passaram a ser chamadas “*the new town blues*”, por que uniam a baixa densidade residencial com a baixa densidade de lojas e negócios (WHYTE, 1977). Mesmo em condições insalubres, as populações de cortiços constroem uma história de relacionamento e memória com os locais habitados, às vezes por gerações. O adensamento residencial promove o contato e a reciprocidades entre os residentes, em relações de ajuda mútua e de criação de pequenos negócios. É preciso ter cuidado, contudo para não romantizar a vida em áreas pobres.

As análises de percepção ambiental tem o papel de resgatar a percepção e o olhar de dentro dos ambientes, para entender quais eram os recursos gestados pelos atores locais, independente dos resultados serem bons ou ruins. É a partir deste conhecimento local que poderão ser agregadas técnicas e conhecimentos de uso mais racional dos recursos. O aspecto central é garantir a comunicação entre especialistas e atores locais entendendo que ambos são gestores de recursos (*resource managers*) independente da origem social e de suas representações culturais. O aspecto que os diferencia é a escala de impacto gerado pelas decisões (WHYTE, 1977).

Ostrom (1990) demonstra que grupos de atores locais formam sistemas de governanças (regras, recompensas, punições) que se mostram às vezes mais adaptados, e eficientes na resolução de conflitos do que sistemas de governança privada e estatal. A

construção destes sistemas de governança faz parte de um processo de aprendizagem e adaptação constante e evolutivo de “afiar” e “cegar” a percepção à medida que novos padrões de eventos surgem. A análise de percepção ambiental tem como papel entender como funciona o sistema de governança dos recursos de um ambiente e a partir deste conhecimento, construir um processo de comunicação entre atores, para que outras formas de gestão de recursos possam ser incorporadas.

2.2.3 Análise sistêmica e os modelos de percepção ambiental

A criação de um grupo de variáveis de base cognitiva, definidas como estruturantes dos processos de percepção, e destinadas a auxiliar as metodologias de pesquisa de campo, pode limitar a interpretação da percepção ambiental. Contudo, Whyte (1977) defende este esforço analítico, que segundo ela não é um ponto de chegada, mas um ponto de partida para estudos da percepção ambiental. Embora o campo científico da percepção ambiental seja rico em aportes de outras ciências, muito pouco tem sido feito em termos de metodologias de pesquisa de campo. A adoção da análise sistêmica para interpretar as conexões entre as variáveis, nos modelos de percepção, busca analisar contextos ambientais complexos e abrir novas possibilidades interpretativas (WHYTE, 1977).

A análise sistêmica surge da necessidade de tratar problemas complexos que começaram a ser percebidos em todos os campos científicos. A estratégia de quebrar a realidade em unidades menores para estudá-las passa a não ser eficiente, quando os problemas estão justamente na interação entre as partes e nos processos organizativos dos sistemas estudados. Além disso, estes problemas de interação apresentam similaridades e isomorfismos que estão presentes em diferentes fenômenos, analisados por diferentes campos científicos como a biologia e a sociologia (BERTALAFFY, 1968).

O acúmulo de situações desta natureza abriu a possibilidade de criação de uma teoria geral dos sistemas complexos onde as similaridades e isomorfismos entre sistemas, e a necessidade de entender como eles se organizam, permitiram a criação de regras comuns de entendimento do funcionamento deles, reunidas na teoria geral dos sistemas criada pelo biólogo austríaco Ludwig Von Bertalanffy, na década de 50 do século passado. Sistemas abertos e complexos, como os sistemas ecológicos e sociais, são aqueles que estabelecem trocas entre o sistema e o meio externo, e onde não se pode descrever a totalidade do sistema sem descrever cada parte dele, e não se pode explicar cada parte do sistema sem entender as interações entre as partes (BAR-YAM, 2012). Algumas das regras para analisar sistemas complexos e abertos são:

1. O todo sistêmico é o somatório das partes mais as interações entre as partes;
2. É possível conhecer o todo a partir da emergência de novos comportamentos em variáveis conhecidas do sistema, abrindo-se a possibilidade para a descoberta de novas variáveis;
3. Os sistemas têm objetivos e organizam-se para alcançá-los;

A modelagem de sistemas a partir de variáveis, de natureza diversa e compondo modelos gerais explicativos da realidade, tem sido importante para confrontar o uso de análises dualistas de problemas complexos. A Teoria dos Sistemas Sociais criada pelo sociólogo alemão Niklas Luhmann utilizou parte das ideias de Von Bertalanffy para criar um sistema teórico abrangente de explicação dos processos sociais. Para Neves (2004), a grande contribuição da teoria dos sistemas sociais de Luhmann foi mostrar a impossibilidade de estabelecer um único lugar privilegiado para a análise do social, seja através da política, da economia, ou da cultura. A complexidade dos processos sociais desautoriza qualquer mecanismo que utilize um único aspecto para analisar os processos sociais. Ao mesmo tempo, a operacionalização dessa teoria para resolução de problemas sociais não é simples.

Os esforços de modelagem sistêmica abrangentes, conectando variáveis físicas e sociais não conseguiram dada sua grande complexidade, produzir a informação necessária para alimentar os processos de decisão no campo da sustentabilidade. Stiglitz e colaboradores (CMEPSP, 2009) advertem que este tipo de raciocínio ajuda a construir indicadores, que agregam diversas variáveis importantes para o entendimento da sustentabilidade, mas que acabam perdendo o foco na resolução dos problemas ambientais, o que dificulta a comunicação entre pesquisadores e tomadores de decisão.

Neste sentido, a análise de percepção ambiental (PA) está direcionada a um objetivo: entender a percepção ambiental dos atores no tocante aos processos de decisão no uso dos recursos naturais. Whyte (1977) modela o processo da percepção ambiental utilizando variáveis finais e de estado, e processos de percepção, que são utilizadas para construir modelos explicativos de percepção ambiental. Para minorar a influência do pesquisador nos resultados da interpretação do modelo, bem como limitações na interpretação dos dados é proposto que a PA seja utilizada junto com outras ferramentas de pesquisa, dentro de um esquema metodológico que capte por diversos ângulos a riqueza dos processos perceptivos dos atores de uma bacia hidrográfica.

Nesta pesquisa foram utilizadas a matriz SWOT modificada (HELMS et al, 2010), as técnicas de pesquisa qualitativa de Creswell (2010) e a Observação Participante proposta

por Sabourin (2013). O método da matriz SWOT contribui na exploração das percepções ambientais vinculadas aos cenários de futuro. O método da observação participante contribui para o entendimento do processo histórico, e as condições materiais atuais na gênese das percepções ambientais. As técnicas de pesquisa qualitativa são destinadas a dar solidez e confiabilidade aos dados, e reduzir a interferência do pesquisador nos resultados.

2.2.4 Criando o modelo de percepção

A análise de percepção ambiental (PA) utiliza um conjunto de variáveis para modelar diferentes tipos de percepções dos atores em diferentes contextos de uso dos recursos. Os objetivos da PA são direcionados para auxiliar os objetivos da política ambiental (*policy-goal oriented*):

- Harmonizar os conhecimentos de dentro e de fora do ambiente, de modo a alcançar o uso racional dos recursos;
- Melhorar o entendimento das diferentes percepções do ambiente;
- Aumentar a participação local em processos de análise e planejamento, como um modo de apropriação dos processos de mudança;
- Resgatar as ricas percepções sobre a natureza que estão desaparecendo do mundo rural e das áreas onde as populações tem seus modos de vida dependentes dos ciclos da natureza;
- Atuar como uma ferramenta educacional e um agente de mudanças. (WHYTE, 1977).

Esta pesquisa busca testar todas as variáveis propostas para desenhar modelos de percepção ambiental dos atores locais (agricultores) e governamentais (gestores), ou seja, suas dinâmicas de percepção orientadas para os diferentes níveis dos processos de decisão: individual, intermediário (transição entre os níveis individual e social), e social. Duas características são necessárias ao pesquisador, na condução de uma PA:

- Selecionar e interpretar os dados com um mínimo de distorção;
- Fazer uma análise de conteúdo a partir de dados não estruturados, de modo a estrutura-los e interpretá-los.

Os diferentes métodos de pesquisa à disposição do pesquisador, de acordo com as variáveis utilizadas, presentes no modelo de interpretação sistêmico, tentam diminuir distorções e aumentar o poder de interpretação. Esta pesquisa elegeu um grupo de variáveis para modelar a percepção dos agricultores (todas as variáveis da metodologia) e outro grupo menor de variáveis para modelar a percepção dos gestores. A partir das escolhas das variáveis, optou por três metodologias de pesquisa de campo sugeridas pela metodologia da PA: questionário semiaberto, cenários de futuro (matriz SWOT) e observação participante.

O processo perceptivo dos grupos estudados foi modelado através dos diagramas sistêmicos que estabelecem as relações entre variáveis. As variáveis podem ser de 4 tipos, e se posicionam no diagrama de acordo com a proximidade do processo de decisão, coletivo ou individual, acima e abaixo do diagrama respectivamente: variáveis de estado, processos de percepção, variáveis de saída, variáveis direcionadoras (ver figura 2.7). As variáveis direcionadoras estão na parte externa do modelo influenciando todo o sistema perceptivo. As perguntas do questionário semiaberto foram construídas com base nas definições das variáveis e seu escopo de aplicação. As variáveis de acordo com o tipo são:

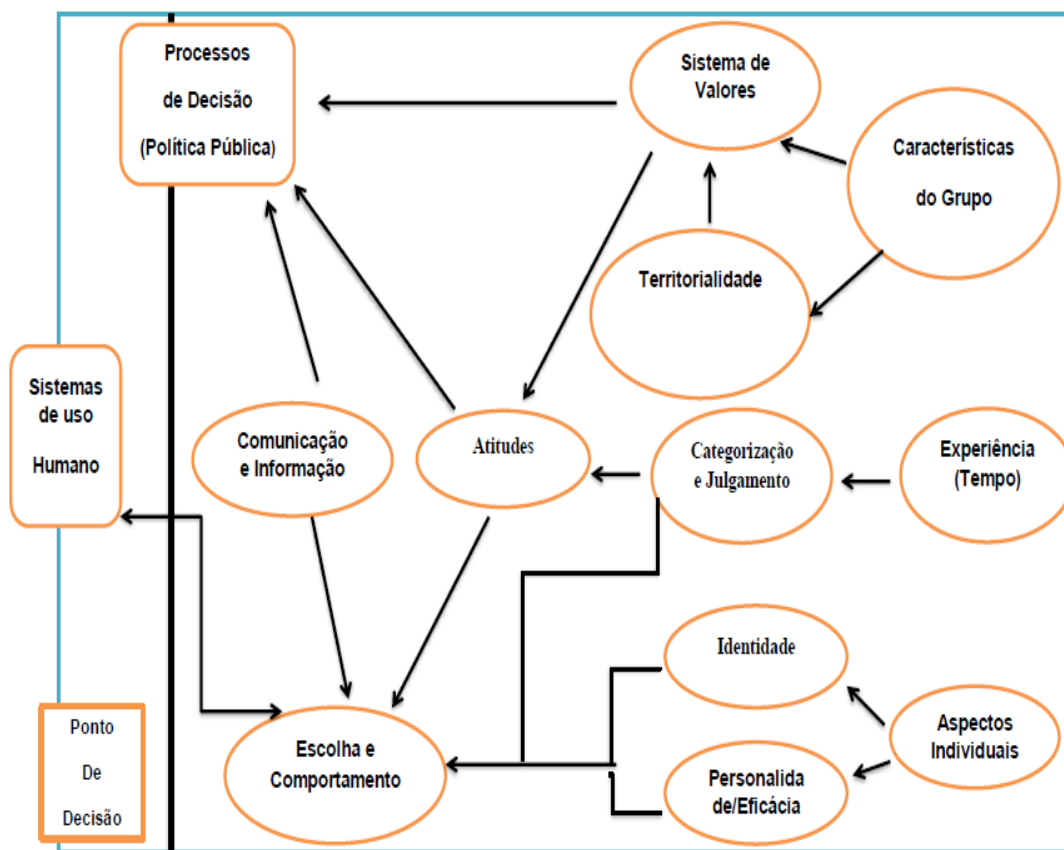


Figura 2.7. Modelo sistêmico de PA adaptado de Whyte (1977)

Variáveis de Estado:

São aquelas que determinam as características menos mutáveis, que determinam a percepção. Podem ser individuais ou coletivas, e se situam no extremo oposto do modelo sistêmico em relação aos pontos de decisão. No modelo, são as variáveis posicionadas na parte direita da figura 2.7. São estas as variáveis de estado:

Aspectos Individuais:

São variáveis relacionadas às formas como os indivíduos são classificados, ou são representados por papéis sociais (sexo, idade, posição de liderança) na sociedade. Algumas dessas informações estão disponíveis no senso oficial. São medidas objetivas. Contudo, é possível ter um olhar mais qualitativo para esta variável que se expressa nos diferentes papéis sociais do indivíduo, em diferentes grupos, tais como o chefe da família. Outro aspecto desta variável é medir o acesso do indivíduo a diferentes tipos de poder (monetário, fundiário, religioso, acesso a oportunidades). As medidas empíricas desta variável podem ser: idade e sexo, nível socioeconômico, renda familiar, papéis sociais, poder e autoridade.

Identidade:

Esta é uma variável que mede o senso de pertencimento a um grupo, e a identidade própria do indivíduo na relação com o ambiente. Ela mede o papel que o indivíduo acha que tem no grupo, suas conexões com lugares e comunidades, e como isso influencia a sua forma de decidir. Também se relaciona na maneira, como o indivíduo vê sua própria autoridade. As medidas empíricas da identidade são: autodescrição, percepção do papel do indivíduo, ligação pessoal com lugares e com comunidades.

Personalidade e Eficácia:

Personalidade é um dos temas mais complexos da percepção. Esta variável é tratada por diferentes teorias da psicologia sem acordo entre elas (clínica, *gestalt*, teoria da aprendizagem, psicometria). Medir a personalidade no campo é também um processo difícil. Neste sentido, a escolha do aspecto da eficácia para representar esta variável traça uma analogia com uma característica importante da personalidade, que é a percepção das efetividades nas ações de um indivíduo. Este raciocínio é apoiado por Noé (2006) para quem percepção é ação sobre o ambiente. Assim, eficácia pode ser definida como o

controle interno-externo do indivíduo sobre seu ambiente. Essa eficácia é percebida na escala do processo de decisão, na escala da biosfera, no grau de controle que a humanidade tem sobre a natureza, e que a natureza tem sobre a humanidade. A variável se expressa empiricamente através das seguintes medidas: propensão a aceitar riscos, participação em processos de inovação, preferências ambientais, atribuição de causalidades e responsabilidades.

Experiência/Tempo:

Modelos de escolha dentro do ambiente estão baseados na experiência. Escalas de tempo e espaço determinam a forma como gestores de recursos (agricultores e gestores governamentais) tomam as decisões a respeito do uso dos recursos. Este é um processo de aprendizado contínuo que as comunidades estabelecem em relação ao seu ambiente. Algumas escalas do ambiente diferem das escalas humanas por estenderem-se por longos períodos e seus efeitos não serem detectáveis pela percepção humana. É necessário que a ciência intervenha e estude certos fenômenos ambientais. Assim, gestores de recursos lidam com diferentes dimensões de tempo. O tempo é uma grandeza descontínua que se apresenta de acordo com o processo ambiental envolvido. De acordo com determinada cultura existem diferenças nas percepções do tempo, seja em seu ritmo, simultaneidade ou duração. Exemplos de medidas empíricas da variável experiência/tempo são: escalas de tempo para indivíduos e instituições tomarem decisões, aprendizagem e memória, tradições escritas ou orais, relato históricos de antecedentes dos fatos observados, eventos prévios à determinada decisão.

Características de Grupo:

Parâmetros pelos quais as populações têm sido estudadas, classificadas, agrupadas (tamanho da população, estrutura de renda). São medidas objetivas que se relacionam com a capacidade suporte do ambiente, que sofre a influência das características da população. São medidas empíricas desta variável: tamanho da população e densidade, estrutura da população (idade, sexo, ativo ou não economicamente, padrão fundiário), taxas de variação da população, composição da população (de acordo com religião, etnia, origem, padrão socioeconômico), movimentos da população (migratórios em termos de tempo e espaço) e condições de moradia e acesso a serviços.

Sistemas de Valores:

Valores são estruturas de referência para ideias e comportamentos de um grupo. É base para as atitudes. Neste sentido, as atitudes expressam-se como verbalização dos valores. O modo tradicional da gestão de recursos da natureza é fruto dos valores de um grupo. Novos usos da natureza podem ser contrários a um dado sistema de valor. Contudo, novas atitudes em relação ao ambiente podem transformar valores. A ideia central desta variável é medir como a natureza é considerada pelo grupo. As medidas empíricas podem ser: lugares especiais para o grupo, qualidade ambiental percebida, mobilidade espacial, tradições ligadas à natureza, mudanças de atitude, trocas sociais de produtos e serviços.

Territorialidade:

Esta variável representa o apego de um grupo a um lugar ou atividade. Pode ser lida como exclusividade territorial, que nas zonas urbanas é representada pelos guetos territoriais, ou culturais. Pode ser expressa também como a identidade compartilhada por um grupo. A identidade modifica as percepções, mas pode também distorcer a visão que determinado grupo tem do mundo exterior. As medidas empíricas desta variável são: movimentos no território, localização das redes sociais de ajuda mútua, comportamento de defesa ou exclusividade territorial.

Processos de Percepção:

São variáveis que interagem com as variáveis de estado transformando-as em variáveis finais (ou de resultados). No modelo se localizam na parte mediana do gráfico.

Percepção Sensorial:

É a experiência imediata que se tem do ambiente, através dos órgãos dos sentidos. O sistema sensorial humano tem o papel de detectar as variações ambientais, mas pode variar de acordo com a cultura em que está imerso. A linguagem, por exemplo, interage com a percepção selecionando formas diferentes de detecção. Deste modo, há grupos humanos mais visuais, outros mais auditivos. As medidas empíricas desta variável podem ser: patamares de percepção (audição, cheiro), percepção visual (cores, detalhes) e orientação da percepção (o que culturalmente é percebido, ou não).

Categorização e julgamento:

Esta variável representa as formas como os fenômenos são agrupados e classificados. Uma analogia para esta variável seria um sistema de taxonomia, ou uma teoria, na qual o indivíduo, ou grupo, se baseia para julgar um novo evento. Contudo, há diferenças nos critérios e no conteúdo do processo de categorização, que variam entre indivíduos e grupos. Este processo de categorização é coordenado por valores e pode ser de lenta alteração. Em situações de avaliação de custo benefício e impactos ambientais os processos de categorização adquirem uma escala de tempo menor. As medidas empíricas para esta variável são: critérios e construções pessoais para a categorização dos fenômenos, descrições de pessoas, lugares e eventos, análise de riscos e impactos, avaliação de custos e benefícios.

Atitudes:

Esta variável mede o estado de prontidão do indivíduo, que é fruto das experiências que teve. A atitude determina a forma de exercer sua influência em momentos de decisão, em determinada direção, e com determinada força. É o grau de influência do indivíduo sobre o ambiente. São medidas empíricas da variável atitude, em relação a determinado objeto ou processo: a direção da atitude (positiva ou negativa), a intensidade da atitude (forte ou fraca) e a mudança de atitude com novas informações.

Comunicação e Informação:

Os meios de comunicação e a forma de ativar os fluxos de informação são variáveis que impactam todo o sistema de percepção. Como o indivíduo, ou o grupo, busca informação, e dissemina informações? Este variável busca mostrar o padrão geral, o qual estrutura o fluxo de informação em rede, bem como o circuito crítico da informação até o ponto de decisão. É importante nesta análise entender os nós sistêmicos da rede aonde a informação é transformada, bloqueada ou disseminada. Outro aspecto é qual a qualidade da informação que leva à ação (quantidade, *timing*, significância). São medidas empíricas desta variável: redes de informação (aspectos temporais e espaciais), conteúdo da informação falada e escrita, meios de comunicação e os caminhos da informação (estrangulamento, dissolução, difusão, bloqueio).

Variáveis de saída:

As variáveis de saída (ou de resultados) emergem das variáveis de estado através dos processos de percepção, e são as de maior interesse para o gestor que vai utilizar a PA para a tomada de decisão. Elas estão posicionadas do lado esquerdo do modelo de percepção e próximo à linha do ponto de decisão.

Escolha e comportamento:

Esta variável composta se situa entre a cognição e a ação dos atores. Comportamento é resultado de uma escolha, embora estas duas categorias estejam em um relacionamento dinâmico na escala individual. É diferente do hábito, pois este adquire uma conotação social ampla. Esta variável pode ser expressa a partir das escolhas (ou mudança de escolhas) do ator. O que se mede no campo é o comportamento verbal, para explicar o passado e suas escolhas, ou expressar as intenções futuras. As medidas empíricas desta variável composta são: alternativas de escolha, reversibilidade das escolhas no curto e longo prazo, efeitos das escolhas, limites à escolha, escolhas passadas, presentes e futuras.

Processos de Decisão:

Esta variável está conectada ao ponto de decisão do modelo, e representa as escolhas e comportamentos agregados pelo grupo social. Três tipos de processo de decisão são relevantes para a gestão ambiental: 1) preventivo ou curativo dos impactos ambientais; 2) resolução de conflito ou prevenção de conflitos; 3) processos de decisão privado, público ou misto (público e privado). Esta variável de processos de decisão representa uma noção coletiva de escolha. Ela está na interface entre os grupos humanos e o ambiente, e representa o resultado de todas as outras variáveis. Suas medidas empíricas podem ser: níveis políticos ou administrativos onde as decisões são tomadas, continuidade ou descontinuidade de políticas, urgência e reversibilidade de decisões, estilo de decisão adotado, contexto das decisões (político, social, histórico, judicial), implementação da política (“quem”, “o que”, “como”), efeito da política pública em outros níveis de decisão, tempo para se atingir uma decisão e grau de envolvimento social com outros níveis de decisão.

Sistemas de Uso Humano:

Variável que representa as estruturas organizacionais responsáveis pela forma como os recursos são gestados, seja em nichos ou por escalas: a casa, a comunidade, a região, o país e a escala internacional. O foco da variável é no relacionamento entre os sistemas sociais e a biosfera, e entre os sistemas sociais e suas relações com o ambiente em cada uma das escalas. Os sistemas de uso humano são estruturas que permitem que hajam escolhas e comportamentos em relação ao uso dos recursos. As medidas empíricas da variável podem ser aquelas, que fornecem o contexto onde se dá as escolhas, ou os atributos de orientação dos processos de percepção. São elas: recursos (ambientais, humanos, organizacionais), a propriedade dos recursos (terra, capital, trabalho), a produtividade dos recursos, complexidade das estruturas organizacionais, isolamento ou integração com outros sistemas.

2.2.5 Interpretando o modelo de percepção

A análise sistêmica busca explicar as conexões entre as variáveis para entender o papel delas na interpretação do sistema aberto e complexo de percepção do ambiente. Para Bertalanffy (1968, p.1) a definição de sistema aberto é “um sistema que troca matéria com seu ambiente apresentando importações e exportações, destruição e construção de seus componentes materiais”.

As conexões entre variáveis, ou retroalimentações, são a base para a estrutura do comportamento e dos objetivos do sistema. Estas alterações podem interagir com o ambiente externo e estimular trajetórias complexas, ou mesmo ser absorvidas e anuladas dentro do sistema. Esses processos dinâmicos são chamados de *loops de feedback* (LF) por Folladori (2000). Conjuntos de estruturas de retroalimentação aparecem quando as modificações em certas variáveis retornam a elas alterando-as. As variáveis de percepção propostas por Whyte (1977) são variáveis sistêmicas que estabelecem circuitos de retroalimentação entre elas para formar um sistema complexo de percepção ambiental.

Para entender a totalidade é preciso conhecer suas partes (variáveis) e as conexões entre as partes. As variáveis finais do modelo são o resultado da interação entre as variáveis de estado e os processos de percepção. O trabalho de análise consiste em duas tarefas interligadas: analisar o intervalo de respostas de cada variável, e encontrar as conexões entre variáveis finais, processos de percepção e variáveis de estado. Para isso, é proposto faixas ou escalas de interpretação que atravessam o modelo de percepção. Em cada escala, as variáveis mantem conexões entre si que ajudam a explicar o sistema de

percepção. Além disso, as conexões emergentes em sistemas complexos apresentam comportamentos de retroalimentação positivo (vínculo de reforço) ou negativo (vínculo de amortecimento).

No gráfico da figura 2.8, uma linha azul representa a escala de análise que atravessa o modelo interpretando-o, através do reconhecimento das conexões entre variáveis, e quais os vínculos que elas estabelecem com as variáveis. Na faixa proposta, as variáveis de estado Experiência, e Categorização e Julgamento estabelecem um vínculo positivo entre elas, uma vez que quanto maior a experiência do indivíduo maior a sua segurança no estabelecimento de categorias de classificação para os novos eventos. Quanto menor a experiência menor a capacidade de categorizar. Contudo, se a experiência conduzir a especialização excessiva o novo evento pode nem ser percebido. Estas duas variáveis estabelecem por sua vez uma retroalimentação positiva com a variável Atitudes reforçando a capacidade para a ação. A ação reforçada age sobre a experiência e o julgamento, melhorando a resposta atitudinal. Estas variáveis e suas conexões criam um subsistema. Estes três vínculos e as variáveis estabelecem uma estrutura sistêmica que pode explicar as respostas dos entrevistados para a variável de saída Sistema de uso humano.

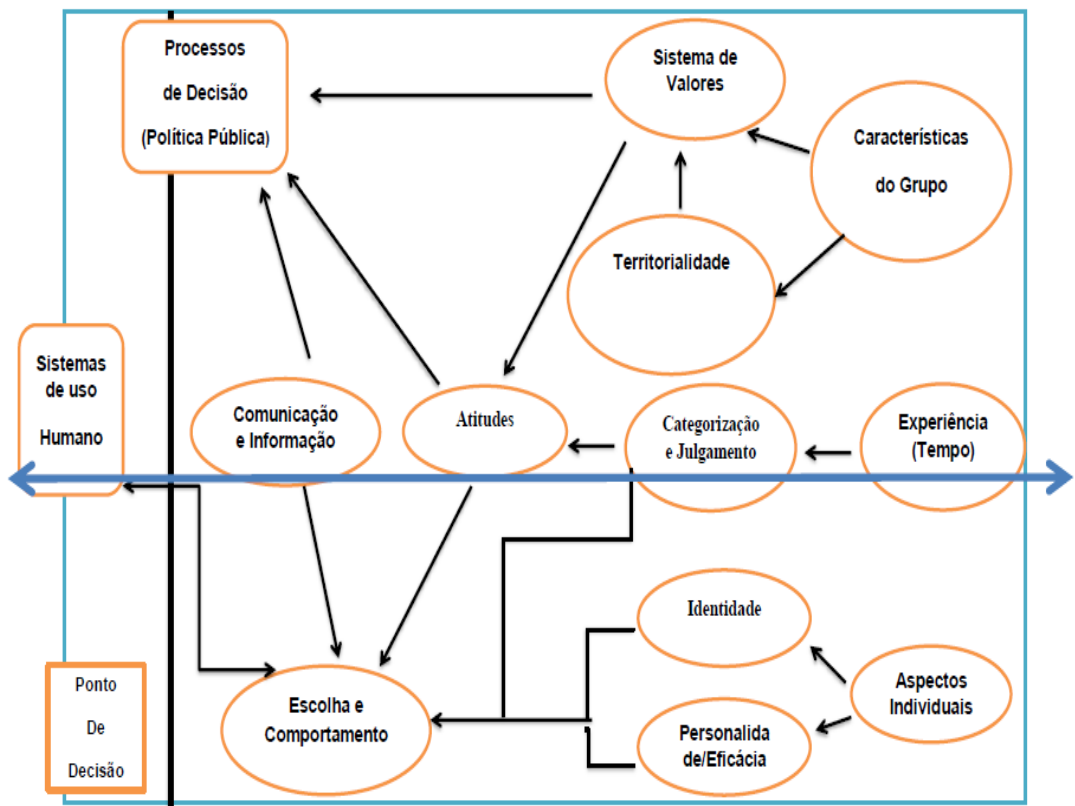


Figura 2.8. Faixa de interpretação para o modelo de percepção ambiental.

Estas estruturas sistêmicas presentes na escala de análise geram padrões de eventos. Pode-se também centrar a análise de percepção em um único evento (alteração ou flutuação de uma variável), mas a avaliação das estruturas sistêmicas auxilia o entendimento dos cenários de futuro. Para Folladori (2000), o objetivo de uma análise sistêmica é desvendar estas estruturas sistêmicas que agem como pontos de alavancagem do sistema, ou seja, geram novas informações sobre seu funcionamento. Essa abordagem tem como base teórica a escola sistêmica de Senge (2011) que nesta pesquisa foi aplicada a análise de percepção ambiental de Whyte (1977).

As fronteiras do sistema são definidas pelos objetivos de quem o analisa. A construção do modelo, com suas variáveis, reflete as escolhas do observador. É frequente nos pesquisadores, que lidam com a teoria dos sistemas confundir o modelo com a realidade. Apesar disso, é possível constituir modelos de interpretação que sejam instrumentos para a melhoria do desempenho do sistema real, a partir de uma representação sistêmica. As variáveis elegidas no modelo sistêmico devem permitir que o sistema alcance seus objetivos, mesmo que as condições iniciais das variáveis mudem. Se isso acontece, diz-se que o modelo é robusto (FOLLADORI, 2000). O objetivo da análise de percepção ambiental é entender como atores decidem as formas de uso dos recursos naturais e a governança dos recursos. Ter claro este objetivo é fundamental em todas as fases da análise sistêmica. O objetivo deve orientar a construção do modelo, a escolha das variáveis e sua interpretação.

Bertalanffy (1968) chama a atenção para a moda de construção dos modelos explicativos, sem antes penetrar no entendimento sistêmico da realidade, num processo que confundi raciocínio correlacional com raciocínio sistêmico. A diferença está na análise das estruturas e eventos sistêmicos que representam as *driven-force* (vetores de mudança), e que conectam e promovem as retroalimentações entre as variáveis do modelo explicativo. Contudo, não basta reconhecer as estruturas sistêmicas se os modelos mentais dos pesquisadores não permitirem que a percepção destes novos arranjos seja considerada (INGOLD, 2000; NOË, 2006). Os pesquisadores ao utilizarem metodologias sistêmicas devem procurar conhecer seus modelos mentais para evitar uma excessiva intervenção destes na interpretação do sistema analisado (FOLLADORI, 2000).

CAPÍTULO 3. METODOLOGIAS

3.1 ANÁLISE QUALITATIVA E PERCEPÇÃO AMBIENTAL

A pesquisa de percepção ambiental realizada contou com alguns métodos e instrumentos de pesquisa. Além da pesquisa bibliográfica, foram aplicados no campo, instrumentos de pesquisa orientados pelo método da pesquisa qualitativa não estruturada, ou semiestruturada (CRESWELL, 2010) e pelo método da Observação-Participante Periférica semiestruturada (SABOURIN, 2013). Os instrumentos da pesquisa de campo foram: o questionário de perguntas semiabertas, que estabelece categorias de percepção, que serão alvo também da observação do pesquisador, e o método da matriz SWOT (FOFA) para a construção de pré-cenários de futuro. O método da observação-participante (OP) tem por objetivo gerar conhecimentos para as comunidades pesquisadas na BRP, que possam auxiliá-las no melhor entendimento do problema da água, melhor intervenção nas políticas e ações ambientais na bacia (SABOURIN, 2013).

Na revisão bibliográfica feita em língua portuguesa, apenas um trabalho de pesquisa com bacias hidrográficas, utilizou uma metodologia de percepção ambiental para analisar casos de implementação de programas de pagamentos por serviços ambientais, no estado de São Paulo. Neste trabalho utiliza-se um questionário aberto que é foi aplicado em duas microbacias com um universo amostral de 125 famílias, contudo o contato com as famílias foi reduzido. Havia uma folha de respostas para decodificar as respostas dos agricultores. A equipe de entrevistadores foi treinada, e o questionário aplicado continha 65 perguntas divididas em 5 áreas: a) Percepção da paisagem rural, b) Percepção da qualidade e quantidade de água, c) Percepção sobre o uso do solo, d) Percepção sobre as florestas nativas, e) Percepção sobre a legislação florestal); f) Percepção econômica sobre pagamento por serviço ambiental (IAMAMOTO, 2009).

Os métodos de pesquisa qualitativa apoiaram a análise de percepção ambiental, que seguiu os seguintes passos: amostragem, estratificação, implantação, vieses metodológicos (CRESWELL, 2010).

3.1.1 Amostragem:

O objetivo da pesquisa além de responder a pergunta direcionadora, confirmar ou refutar a hipótese inicial ou construir outras ao longo do trabalho, foi também testar a metodologia de percepção ambiental de Anne Whyte, professora doutora da Universidade de Toronto, Canada, no departamento de Estudos Ambientais. No contexto atual da BRP, esta decisão metodológica parece ter sido acertada. Os instrumentos de pesquisa utilizados nas entrevistas de campo foram dois: um questionário semiaberto com 40 questões, e uma matriz SWOT (FOFA) com 6 questões. As entrevistas duraram, em média, de 2 horas e meia a 5 horas, e exigiu informantes motivados, e com experiências e conhecimentos para compartilhar. Foram entrevistados 12 agricultores e 12 gestores, num total de 24 entrevistados.

3.1.2 Estratificação:

Buscou-se consolidar um processo de observação que fosse rico, e aberto à observação de fatos novos. A solução encontrada foi estratificar a amostra em termos biofísicos (faixas de cota em relação à calha do rio) e dispor os informantes, a serem entrevistados, dentro destas faixas geográficas, que poderiam ser interpretadas como significativas, em termos das estratégias para lidar com a escassez de água, e representativas do grupo de agricultores naquela faixa geográfica. O principal critério, para a escolha dos informantes, seja do núcleo rural Pípiripau ou assentamento de reforma agrária Oziel III, foi a posição geográfica dos agricultores, ou seja, a cota relativa de seus terrenos em relação a calha do rio.

Esse critério foi adotado para entender o processo de diminuição da vazão dos poços, na estação seca da bacia em 2013, nas duas margens do Pípiripau. Foram criadas três faixas geográficas cortando as duas áreas agrícolas. A primeira faixa distava, em termos de cota, tomando a calha do ribeirão como cota 0, de 0 a 30 metros da calha do Pípiripau, e englobava a faixa de área de preservação permanente das margens do ribeirão. A segunda faixa distava de 30 a 80 metros, e a terceira de 80 a 110 metros aproximadamente (Figura 1 e 2). As cotas foram avaliadas com o uso do software de mapas georeferenciados, Google Earth, da empresa Google (www.googleearth.com). O segundo critério foi a distância entre os lotes, onde selecionei aqueles mais distantes uns dos outros, embora dado o tamanho da amostra nem sempre pude seguir este critério (ver figura 3.1).



Figura 3.1. Disposição das Faixas geográficas por cota no Assentamento Oziel III



Figura 3.2. Disposição das Faixas geográficas por cota no núcleo rural Pipiripau.

3.1.3 Implantação

As dificuldades para implantar o método de pesquisa deveram-se em geral, ao pouco tempo necessário para aplicá-lo, dentro de um programa de mestrado, onde o processo de qualificação no terceiro semestre deixa pouco tempo para o desenvolvimento integral de uma metodologia de pesquisa. A OP pede um contato com os objetos e pessoas observados, durante o maior tempo possível. No método da observação-participante o pesquisador não se coloca como ator local, mas deve ganhar a confiança dos atores-locais para obter as informações que podem ajudá-lo a responder sua pergunta de pesquisa. Como o método é semiestruturado, ele se abre a novos fatos e ocorrências que guardam relação causal com a pergunta elaborada, por exemplo, com as percepções ambientais que contribuem para as estratégias, de como lidar com a escassez de água, seja no nível local, seja em nível de tomada de decisão, ou no planejamento e análise que apoiam as decisões. Além do tempo, ocorreram outras dificuldades para implantar o método proposto.

A bacia possui três núcleos rurais e um assentamento de Reforma Agrária do INCRA. Dois deles estão no curso principal e dois são afluentes, mas contribuem para o nível da vazão principal, seja como tributário (ribeirão Taquara e núcleo de mesmo nome) ou como usuário (canal Santos Dumont e seu núcleo rural). Para melhor responder a pergunta de pesquisa, de como a percepção ambiental da escassez hídrica influencia os processos de decisão local e de políticas públicas, as áreas agrícolas foram escolhidas a partir de alguns critérios: formas diferentes de relacionamento dos núcleos rurais com o ribeirão Pípiripau, tempo mais longo de fundação, estarem, ou não, os núcleos rurais na calha do rio principal da bacia, diferentes estratégias e governanças para o uso dos recursos hídricos que pudessem ser comparadas.

A decisão da pesquisa foi a optar pelo núcleo Pípiripau e o assentamento Oziel III. São núcleos vizinhos que compartilham do mesmo trecho de rio. Os dois núcleos têm formas e históricos de ocupação do solo diferentes, e mantem relações de trabalho humano diferentes, mas com complementariedades econômicas entre eles, uma vez que parte da mão de obra necessária às atividades agrícolas no núcleo Pípiripau, é suprida pelos agricultores do assentamento Oziel III.

Neste momento, as duas áreas escolhidas mais o núcleo Taquara estão recebendo as ações iniciais, de uma das variáveis de percepção direcionadoras da bacia, o programa Produtores de Água (PPA-Pípiripau). O núcleo Pípiripau sedia o escritório local da Emater, que presta serviços de extensão rural aos dois núcleos. Ao mesmo tempo, a recém-emancipação da ocupação em assentamento de reforma agrária Oziel III desencadeou a

chegada de vários órgãos públicos na BRP, responsáveis por programas de desenvolvimento, em especial as ações do programa Brasil Sem Miséria do governo federal.

Os outros dois núcleos rurais, embora importantes para entender a escassez hídrica da bacia, não estão no curso principal do ribeirão Pípiripau, e poderiam ser investigados numa pesquisa mais abrangente de percepção ambiental da BRP após o teste metodológico feito por esta pesquisa. O núcleo Taquara era inicialmente parte da colônia agrícola Pípiripau-Taquara, até a formação dos dois núcleos. O núcleo Santos-Dumont é mais recente do que os núcleos Taquara e Pípiripau.

Deste modo, para os objetivos da pesquisa, conclui-se que o núcleo rural Pípiripau e o assentamento Oziel III se adaptariam melhor à pesquisa de campo. Os outros núcleos também são importantes para compreender o histórico da BRP e os conflitos sobre o uso dos recursos hídricos.

3.1.4 Vieses Metodológicos

Eu trago comigo valores, expectativas e condicionamentos. Oriundo do meio urbano, e talvez, resultado do períodos curtos e intercalado que passei junto aos agricultores, passei a admirar a beleza cênica da BRP, e a integração entre homens, bichos e plantas que acontece, em especial nos quintais. De fato, a BRP possui uma beleza cênica única. Tal sentimento, ao acordar pela manhã nas poucas noites que pernoitei, revelam a contradição do que falta ao meio urbano, na atual conjuntura de Brasília, em especial no bairro central do Plano Piloto, onde eu moro. O adensamento urbano, o tráfego intenso de automóveis, a poluição atmosférica, sonora e visual, fizeram-me escolher a área profissional da sustentabilidade e do desenvolvimento sustentável. Neste sentido, corro o risco de ficar suscetível a uma valorização da vida no campo, com perda de visão crítica, o que pode me impedir de fazer uma análise mais distanciada dos fatores de desenvolvimento e qualidade de vida. A falta de água para os usos humanos entre os agricultores leva a uma sensível redução na qualidade de vida.

O tempo que estou fora da cidade, fizeram-me perder a noção de conflito espacial-temporal que acontece em Brasília, mesmo tendo morado a infância e adolescência em Brasília, uma cidade com diversos polos habitacionais, mas com oportunidades de trabalho centralizadas. As distâncias casa-trabalho e tipo de mobilidade são marcadores de classe e condição social no DF. Na primeira visita à bacia, me espantei com a rapidez do ônibus, que me deixou em 45 minutos na entrada do assentamento Oziel III. Estas dimensões de tempo e espaço são importantes, pois determinam aspectos do entorno das áreas estudadas. Estas dimensões são diferentes para os agricultores da BRP. É fundamental que o

pesquisador delimite seu habitus, no sentido que o pensador francês Pierre Bourdieu dá ao tema (SABOURIN, 2013) para poder fazer uma análise das estruturas dos objetos observados, com consciência da possibilidade de projetar suas estruturas sociais, sobre os objetos que observa. Ao mesmo tempo, o pesquisador pode assumir no campo diversos papéis desde aquele, de não participante em situações em que é preciso observar apenas, até situações em que o pesquisador é considerado um participante (CRESWELL, 2010). Por exemplo, após uma visita técnica ao assentamento Oziel III feita pelo presidente da Emater e um deputado distrital do Distrito Federal, a associação de assentados, APRACOA, e suas lideranças me convocaram para participar de uma reunião com os visitantes, na posição de pesquisador colaborador do assentamento, para que eu relatasse a minha visão sobre os problemas hídricos do assentamento.

Assim, os vieses do pesquisador devem ser explicitados de modo a equacioná-los no momento da análise, não permitindo a projeção de representações do pesquisador nas respostas dos informantes. Outro aspecto que pode gerar interferência é a origem socioeconômica. Cresci em uma quadra do bairro central da cidade de Brasília, tradicional espaço habitacional da classe média. Frequentei escolas privadas e públicas, entre elas o Colégio Militar de Brasília. Estudei em boas universidades e vivi um período fora do país.

Nunca enfrentei problemas de escassez e qualidade de água até mudar para o Rio de Janeiro e trabalhar com agricultores orgânicos na baixada fluminense. Antes disso, havia observado os problemas de qualidade de água em aldeias indígenas do Acre, em zonas rurais da Bolívia, e do Peru. Na zona montanhosa da cidade de Cuzco, presenciei a preocupação das lideranças indígenas com o derretimento dos glaciares, fonte de água para os rios da região. Observo que os problemas da água em diversas culturas, indígenas e rurais recaem sobre as mulheres, e os homens as vezes não tem consciência de como a falta ou impureza da água afetam o gênero feminino, cujas atividades tradicionalmente ligadas ao feminino tem na água uma centralidade inescapável (cozinhar, higiene pessoal e dos filhos, lavar roupas, regar e plantar).

Sou nascido em São Luís do Maranhão, e meus pais são maranhenses do interior do estado. Minha mãe é de uma região de campos parcialmente alagados durante uma parte do ano, e meu pai vem das margens de um dos principais rios maranhenses, o rio Balsas, afluente do rio Parnaíba, na divisa entre os estados do Maranhão e Piauí, um dos poucos rios perenes da região nordeste. Em nossa casa, as cantigas e brincadeiras lembravam a atmosfera do mundo rural da pré-Amazônia maranhense. Neste sentido fui um menino interessado na cultura popular, filho de imigrantes vindo de regiões cuja economia é agrícola, que chegaram a Brasília, atraídos por melhores condições de vida na nova capital.

Durante o processo de qualificação desta pesquisa, meu pai veio a falecer. Após a qualificação do mestrado, eu e minha família viajamos para Balsas, Maranhão, onde depositamos as cinzas de meu pai na calha do rio. Pude observar que a água estava mais suja, e que as margens haviam sofrido uma intensa urbanização, comparado à época em que passava férias na região. Suas cinzas fazem parte agora da memória de seu rio. Retornei à Brasília e iniciei a pesquisa de campo. Compreendi aos poucos, e nas muitas vezes que visitei a BRP, que é com paciência e cuidado que se acessa a memória de um rio, de suas pessoas, suas incertezas e maleabilidade.

3.2 OBSERVAÇÃO PARTICIPATIVA (OP) E PERCEPÇÃO AMBIENTAL (PA)

Do ponto de vista do método da observação participante, alguns aspectos devem ser considerados, no trabalho de campo e no ato da observação (SABOURIN, 2013). São eles: o objeto da observação, a amostragem, os meios de observação, o lugar da observação, a coleta de dados e a interpretação dos resultados.

3.2.1 O objeto da observação e a delimitação do problema: o que observar, por quê?

De modo geral, foram observados os processos coletivos e individuais de adaptação, percepção, formas de governança e estratégias de resolução do problema da escassez hídrica, e seus conflitos. O processo de entrada, e negociação com as lideranças nas áreas rurais, fazem parte da observação assim como, a observação da organização da casa e da produção no lotes, a forma como me receberam. Foram observadas as perguntas do questionário respondidas com fluidez, bem como aquelas perguntas que criaram certo desconforto, perguntas não respondidas foram consideradas de alto desconforto, ou relativas a informações sigilosas para o grupo.

3.2.2 Amostragem: quando e/ou a quem observar

O centro da reflexão proposta pela pesquisa é percepção ambiental da escassez hídrica, e como esta está intimamente ligada a fatores biofísicos e sociais, proporcionou a liberdade necessária para observar todos os fatores que estão correlacionados a demanda de água e sua oferta: aspectos geológicos, culturais, de saúde pública, de gênero, econômicos, de governança. Foi criada uma estratificação da amostra, por faixas geográficas orientadas pela cota relativa à calha do rio (cota 0) para avaliar a profundidade

dos poços construídos, o processo de perda da recarga em cada faixa. Esta estratificação biofísica organizou o processo de observação, criando uma base de onde pude me lançar à observação das intercorrelações. O processo de observação foi feito no período da estação seca na bacia, outubro e novembro, início da estação das chuvas.

O foco da observação foi aprender qual o significado para os informantes das diferentes dimensões que a água estabelece com outras questões. Neste sentido, eu evitei que os meus significados, e dimensões, sobressaísse em relação aos informantes (CRESWELL, 2010).

3.2.3 Os meios de observação: com que observar?

Foram utilizados como instrumentos de pesquisa, o questionário com perguntas semiabertas, conversas informais com os atores locais e gestores, e com outras pessoas que vivem de alguma forma o dia a dia e os problemas da bacia. A exploração do terreno, e a observação das práticas agrícolas e comunitárias, bem como as práticas de abastecimento hídrico, ajudaram a traçar a teia de conexões e retroalimentação da água com outras questões. Na análise de documentos procurei comprovar as informações coletadas, e expandi-las, identificar necessidades de pesquisa, ou ausência de informações importantes para quem está trabalhando na bacia. Além disso, a pesquisa bibliográfica buscou conhecimentos para dialogar com as situações paradigmáticas por mim vivenciadas, o que chamei de conflitos de expressão. Aquilo que me pareceu a primeira vista como representações da cultura popular, poderia compor um grupo de conhecimentos que chamei de conhecimento hídrico popular.

3.2.4 Lugar da observação: de onde observar?

Eu visitei os lotes dos agricultores bem como os escritórios, onde trabalham os gestores das instituições que executam ações de políticas públicas na bacia do Pípiripau. Os núcleos selecionados por onde de visitação e pesquisa foram: o Assentamento de Reforma Agrária do INCRA, Oziel III e o núcleo rural Pípiripau. Segundo Sabourin (2013) por onde começar a observa o depende do que se quer investigar, mas uma vez começada a observa o, ela pode te levar a formula o de novas perguntas.   preciso estar aberto para ser surpreendido. A pesquisa qualitativa prevê o tratamentos destas "surpresas" e fatos novos, na forma de ciclos de investiga o, aonde a cada fato ou dado novo, faz com que os instrumentos de pesquisa sejam focalizados naquele aspecto, o que ajuda a produzir

informação nova. Há estruturas sociais concretas a serem observadas, tanto no aspecto social, ecológico e econômico da bacia, e também o cultural.

Busquei construir um calendário ecológico e cultural para cada comunidade, onde as estruturas concretas observadas pelo método indutivo (formas de geração de renda, ciclo de trabalho e descanso, papéis sociais, práticas religiosas) encontram fenômenos estruturais observados pelo método dedutivo (conhecimentos, valores, mitologias, atitudes em relação a natureza). As variáveis utilizadas na análise de percepção ambiental (PA) que direcionaram a construção do questionário semiaberto são aplicadas aos fatos coletivos e individuais observáveis.

As categorias de observação foram divididas em variáveis de estado individuais, variáveis de estado coletivas, processos de percepção, variáveis de saída (ou resultado). Para testar o uso desta análise numa situação concreta, todas as variáveis propostas foram utilizadas, embora Whyte (1977) coloque que cada problema analisado pede um desenho específico com variáveis que buscam responder a pergunta de pesquisa.

3.2.5 Coleta de dados e otimização do tempo

Devido ao pouco tempo disponível para a pesquisa, cuja natureza demanda tempo e abertura dos informantes para veicular reflexões pessoais, e também um grau de confiança que deve ser desenvolvido entre o pesquisador e o informante. A amostra de informantes que responderam aos instrumentos de pesquisa foi pequeno: 12 agricultores e 12 gestores, num universo de 268 (170 + 98) famílias agrícolas e 22 gestores identificados como diretamente envolvidos na gestão de políticas públicas da BRP. Foi feita uma seleção intencional dos informantes a partir daqueles que se dispuseram a participar de uma pesquisa qualitativa (Creswell, 2010). Neste tipo de pesquisa, o número de entrevistados e sua relevância estatística coloca-se em segundo plano, pois o que se está buscando selecionar são atores-chave que ajudem a responder as perguntas de pesquisa e que abram a percepção do pesquisador para fatos novos que fogem aos padrões. Neste sentido, foi feita uma opção metodológica de trabalhar com uma amostra pequena e intencional constituída por atores-chave envolvidos diretamente com o tema pesquisado. Esta opção metodológica demandou tempo para observar e entrevistar cada informante.

3.2.6 Interpretação de resultados

Os dados foram interpretados de acordo com quatro categorias de percepção ambiental: variáveis de estado individual, variáveis de estado coletiva, variáveis de interação perceptiva, variáveis de saída (Whyte, 1977). Na segunda parte da entrevista utilizou-se a matriz SWOT (ou FOFA, em língua portuguesa). A primeira parte trata das percepções passadas e presentes, e a segunda parte, das percepções futuras. O material a ser interpretado inclui além das respostas ao questionário a análise de documentos históricos, conhecimentos científicos, fotos aéreas, fotos tiradas por mim, fotos cedidas por moradores.

O processo contínuo de observação e interpretação destes materiais de pesquisa (CRESWELL, 2010) a luz do diálogo com autores da área de percepção, percepção ambiental, planejamento ambiental e governança dos recursos naturais foram sendo feitos em etapas sucessivas e cíclicas, e que vão aprofundando o entendimento das variáveis chaves, as incertezas, os conflitos (GODET, 2011). Estas incertezas pedem o reexame do material de pesquisa em um novo aprofundamento, e abre aos leitores a possibilidades de observarem o problema de pesquisa de diversos ângulos.

O ciclo da análise qualitativa acontece ao mesmo tempo em que a pesquisa se desenrola. Uma entrevista ao levantar bons dados, frases, silêncios, que poderão ser utilizados na próxima entrevista para aprofundar alguns pontos não esclarecidos nas anteriores. Como descreve Creswel (2010), alguns pesquisadores qualitativos gostam de pensar neste processo fazendo uma analogia retirada das camadas de uma cebola.

Além das categorias de análise propostas por Whyte (1977) e que atravessam os vários meios de investigação, certas frases dos entrevistados e da população da bacia, bem como dos gestores, são consideradas como chaves que orientam a interpretação dos resultados (CRESWELL, 2010).

3.3 PASSOS PARA INTERPRETAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS DA PESQUISA

As técnicas da pesquisa qualitativa (CRESWELL, 2010) conferiram robustez para a análise de Percepção Ambiental (WHYTE, 1977) cuja metodologia de campo se apoiou no método da Observação Participante (SABOURIN, 2013). São eles:

1. Transcrição de todos os dados da pesquisa (em Anexos)
2. Leitura de cada entrevista individual e identificação dos aspectos principais que emergiram das respostas e o significado emergente do conjunto dos instrumentos de pesquisa utilizados (observação, questionário, matriz SWOT). Estes aspectos geram tópicos que são reunidos numa tabela (desenvolvido nas parte de discussões do capítulo 4).
3. Os tópicos são agrupados em temas de acordo com sua similaridade e é criado um sistema de temas e tópicos. Os temas trazem os principais fatores emergentes de cada entrevista. Este temas e fatores são então compartilhados com os entrevistados para que sejam validados. Após isso, é feito o dialogo com a literatura científica existente em torno de cada tema (desenvolvido nas parte de discussões do capítulo 4).
4. Descrever os locais de pesquisa.
5. Discorrer sobre as lições aprendidas, tanto para o pesquisador quanto para o campo científico, em termos de comparação e superação (ver o desenvolvimento deste tópico nas Conclusões).
6. Direitos, escolhas e interesses dos peritos (atores) entrevistados direcionam a análise dos dados.
7. Finalizar a pesquisa com a proposição de novas questões (ver o desenvolvimento deste tópico nas Conclusões).

3.4 ESTRATÉGIAS DE VALIDAÇÃO DE DADOS

As pesquisas devem proceder a estratégias de validação de dados. Nesta pesquisa atentou-se para os seguintes fatores de validação:

1. Triangulação de resultados: quando uma informação é citada mais de uma vez por atores diferentes, ou aparece na literatura científica;
2. Retorno à comunidade: como os resultados são retirados a partir das entrevistas, é necessário promover uma sessão de exposição dos resultados para os atores entrevistados;
3. Auto-aplicação dos instrumentos de pesquisa para revelar os vieses de origem, gênero, cultura, história pessoal. Formação social e econômica que o pesquisador expressa em sua condução da pesquisa (desenvolvida no capítulo 4, nas discussões dos resultados).
4. Apresentar as incongruências, incertezas, dificuldades bem como apresentar perspectivas que desautorizam as conclusões de determinados temas (CRESWELL, 2010).

3.5 DESCRIÇÃO DOS LOCAIS DE TRABALHO DE CAMPO DA PESQUISA

3.5.1 Núcleo Rural Pípiripau:

A pesquisa de percepção ambiental foi proposta à diretora da associação de produtores rurais do núcleo rural Pípiripau, ANPROVAP, que indicou quatro agricultores integrantes do grupo mais ativo da associação composto por 6 famílias. As entrevistas dos agricultores foram organizadas então, seguindo as faixas biofísicas estabelecidas no processo de estratificação. O núcleo está situado entre a calha do Pípiripau e as faixas 1 (de 0 e 30 metros de cota) e faixa 2 (de 30 a 80 metros). A Faixa 3 está fora do núcleo, e é ocupada pelos produtores de grãos, com lotes médios (de até 300 hectares) e lotes grandes (acima de 300 hectares). As formas de subsistência estão ligadas a produção rural, feita por agricultores familiares que recebem recursos do governo (PRONAF), pequenas empresas agrícolas que buscam recursos financeiros (ou insumos) no mercado, e médias empresas agrícolas dedicadas à avicultura. Para a agricultora D.L, 95 % das famílias do núcleo vivem da agricultura.

Segundo o médico L.N da equipe do programa Saúde em Casa, poucos proprietários permanecem em seus lotes, cujas atividades de geração de renda são gestadas por

caseiros, meeiros ou arrendatários, cuja origem é muito variada, predominando nordestinos e mineiros. Na média, as habitações são bem construídas em comparação com as do assentamento de reforma agrária Oziel III, e as famílias possuem carros de passeio. Há duas grandes festas anuais: a festa de confraternização dos moradores, o “Costelão”, e a festa do Maracujá, uma das principais culturas plantadas no núcleo, juntamente com os cultivos do tomate e do pimentão. A agricultora D.L relata que todas as famílias tem acesso á água, mas que nesta estação seca de 2013, poços que nunca haviam secado, secaram. Este fato gerou preocupação na comunidade.

Em termos de estruturas ecológicas, as áreas de preservação permanente das margens do Pipiripau, tanto a direita quanto à esquerda fazem parte do núcleo, e foram ocupadas com atividades agrícolas. Elas são alvo dos objetivos de recuperação ambiental do PPA-Pipiripau, além da reforma das curvas de nível, reforma das estradas e construção de bacias de infiltração (este último objetivo já está com a implementação bem avançada). Segundo a agricultora D.L, as bacias de infiltração e as estradas reformadas foram construídas pelo conselho de desenvolvimento rural de Planaltina, da qual ela faz parte. As curvas de nível nos lotes ainda não foram construídas embora alguns agricultores com recursos próprios, e para evitar problemas de enxurradas na estação das chuvas, já construíram suas curvas de nível (ver figura 3.3).

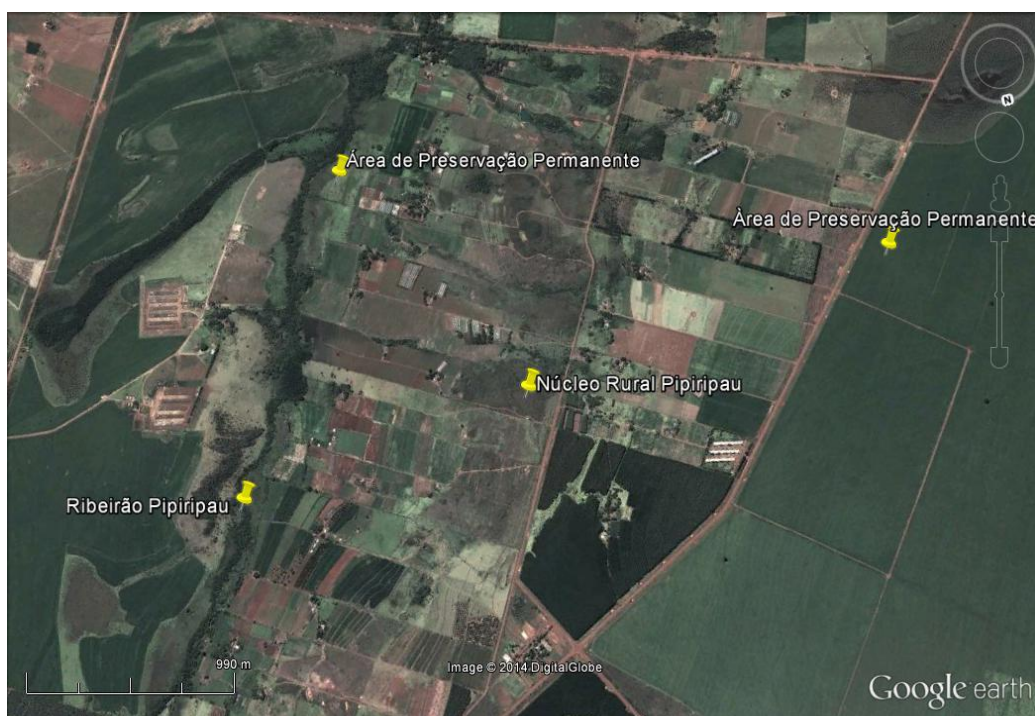


Figura 3.3. Núcleo rural Pipiripau e as áreas de preservação permanente (ocupada pela agricultura)

3.5.2 Assentamento de reforma Agrária Oziel III:

Eu propus o trabalho de campo de minha pesquisa de mestrado primeiramente à Associação dos Produtores do Assentamento Oziel III, APRACOA. A pesquisa foi apresentada, em 20 minutos, em uma das assembleias ordinárias da associação, e o pesquisador pediu ao final que os interessados, em serem entrevistados, que o procurassem ao lado de fora da sede. A partir do grupo de voluntários, foi selecionada uma amostra que representasse as diferentes cotas em que os lotes estão relativamente à calha do Pípiripau. Foram criadas então, três faixas biofísicas, e selecionados agricultores de acordo com esta estratificação. Na estação seca do ano de 2013, os poços da faixa 1 secaram o que gerou um alerta e a preocupação com a comunidade do Oziel III quanto à escassez de água. Poços nesta faixa nunca haviam secado na história conhecida do assentamento segundo os agricultores mais antigos. O preço do metro perfurado de poço na BRP do assentamento gira em torno de 100 reais. Agricultores nas faixas 2 e 3 necessitam de poços mais profundos ou artesianos, mas não recebem o apoio financeiro para fazê-lo. Uma exceção nestes anos de vazio institucional do estado local em relação ao assentamento Oziel III tem sido o programa Bolsa Família, que atende quase todas as famílias com filhos.

A estrutura das habitações é precária em sua maioria, com algumas casas de alvenaria bem construídas. Porém, observam-se algumas casas de veraneio, com moradores sazonais. Um dos líderes da associação APRACOA estima que até 10% o número de lotes vendidos para terceiros. Este fato tem gerado insegurança entre as famílias assentadas. Do ponto de vista das curvas de nível, o assentamento possui estruturas eficientes na contenção das enxurradas, os chamados murundus. São estruturas altas e bem construídas, obras que foram feitas pelo antigo arrendatário da Terracap, que por falta de pagamento perdeu o direito a exploração da área, que era dedicada ao plantio de grãos.

Em 2002, a área foi ocupada pelo movimento dos Sem Terra. Segundo os moradores com quem conversei na época da ocupação, o proprietário semeou o capim braquiária, para, segundo o agricultor N.L. impedir que eles ocupassem e produzissem. A área de quase 6.000 hectares tem 2.500 dedicados à reserva legal coletiva. O assentamento não tem acesso ao Pípiripau. A margem esquerda do ribeirão Pípiripau foi loteada e faz parte do núcleo rural Pípiripau, impedindo a retirada de água diretamente do ribeirão pelos agricultores do assentamento Oziel III. Este fato apareceu claramente nas entrevistas dos agricultores nas quais aparecem poucas referências ao ribeirão. A exploração irracional da água subterrânea foi intensificada, com perfuração de poços sem outorga autorizada pela Agência de águas do Distrito Federal (ADASA), e sem controle do

órgão público licenciador do uso da água na agricultura, o Instituto Brasília Ambiental, e do órgão responsável pela regulação do uso da água para consumo humano, a CAESB.

A área é coberta pelo capim braquiária, e devido à falta de água, a agricultura é praticada na época das chuvas. O vento sopra constantemente sendo um fator importante de dessecação. Particpei de um dia de campo agroecológico no mês de outubro de 2013 promovido pela Emater, e conversei com o Deputado Distrital Joe Valle, parlamentar local dedicado às questões da sustentabilidade. Para ele, um design agroecológico para o assentamento incluiria inicialmente o plantio de espécies florestais em faixas nos murundus, para diminuir a ação dos ventos, na perda de umidade dos solos e plantas. Além disso, outra atividade que poderia ser promovida para garantir renda, durante o período de transição agroecológica do assentamento, seria a criação de galinhas “caipira”, com uso reduzido de recursos hídricos, e possibilidades de abertura de mercados. Nesta estação seca de 2013, os poços e cacimbas (na faixa 1), próxima à área de preservação permanente, secaram, alertando a comunidade, e afetando o comercio de venda de água destes poços. Segundo uma agricultora que mora próxima a reserva legal do assentamento, um pequeno riacho da reserva legal tem sido drenado para abastecer um pivô central na fazenda ao lado, a Fazenda Brava, ameaçando o equilíbrio hídrico da reserva legal (ver figura 3.4).



Figura 3.4. Assentamento de Reforma agrária Ozziel III, sua reserva legal e o pivô central da fazenda Brava.

CAPÍTULO 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 AGRICULTORES: ATORES LOCAIS

Para Whyte (1977) a análise percepção ambiental ajuda no reconhecimento de padrões de eventos e conexões, que explicam o comportamento do modelo de representação de processos de decisão nas políticas ambientais (WHYTE,1977; FOLLADORI, 2000). Os padrões de eventos que articulam mais de uma variável, e tem uma ação sistêmica mais ampla são denominados Estruturas sistêmicas. Os padrões com ações sistêmicas mais reduzidas, em termos de escala de tempo e espaço, e que estão vinculados a uma variável são denominados Eventos sistêmicos. A partir da leitura das respostas dos questionários, busquei identificar os padrões sistêmicos do modelo proposto (ver figura 4.1). Estes padrões representam as tendências (ou estados) da percepção ambiental (FOLLADORI, 2000).

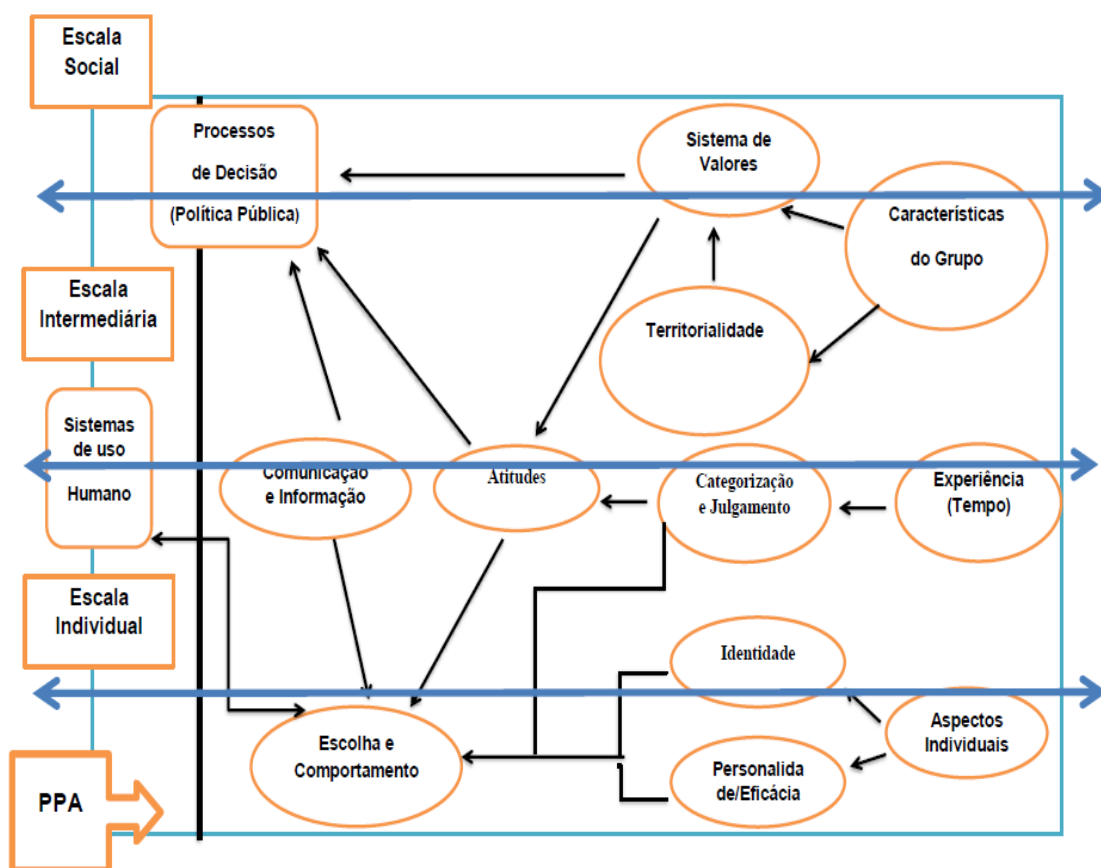


Figura 4.1. Sistema de percepção dos Agricultores e escalas de análise dos resultados.

Proponho três escalas de análise para os modelos de percepção ambiental dos agricultores: individual, intermediária e social. Para cada escala será identificada a principal

estrutura sistêmica que governa o comportamento das variáveis, e o evento sistêmico que interage com ela, reforçando-a ou amortecendo-a. A análise de percepção ambiental (PA) cobre o passado e o presente dos sistemas de percepção. O modelo de percepção também inclui variáveis direcionadoras externas da percepção (*driving forces*). Para o subsistema de percepção dos agricultores foi considerada como variável direcionadora externa o programa PPA-Pipiripau (ver figura 4.1). O conjunto de estruturas sistêmicas e eventos sistêmicos formam os sistemas de percepção ambiental que foram analisados na seção 4.7.7. A transcrição completa dos dados dos questionários está no Anexo III.

A análise de percepção ambiental interpreta a percepção dos cenários de futuro através das capacidades dos atores descritas pela matriz S construídas a partir dos resultados da matriz SWOT. Cada capacidade (objetivo pré-estratégico) é uma estrutura sistêmica com potencial de mover o sistema de percepção em determinada direção no futuro (FOLLADORI, 2000). As três estruturas sistêmicas com maior frequência em termos de aparição em cada matriz S, de agricultores e gestores, serão consideradas as estruturas sistêmicas.

4.1.1 Pesquisa de Percepção Ambiental: assentamento Oziel III

O universo amostral do Assentamento de Reforma Agrária Oziel III é de 170 famílias. Segundo um membro da associação, em torno de 50% dos assentados são membros da associação de produtores (90 famílias). Foram entrevistados 9 agricultores que se voluntariaram em participar desta esta pesquisa. Este número de agricultores representam 5% das famílias do assentamento, mas são atores-chave no uso dos recursos hídricos no assentamento. A escolha da amostra foi intencional, e dentro do escopo das técnicas da pesquisa qualitativa, e do número de informantes considerado significativo, em torno de 10% do universo amostral dos membros da associação de moradores (CRESWEL, 2010, SABOURIN, 2013).

4.1.1.1 Análise de Percepção Ambiental (PA): assentamento Oziel III

A análise das respostas dos questionários seguirá as linhas azuis das escalas de análise que atravessam o modelo sistêmico de percepção. A primeira linha estabelece a escala de análise individual. Na tabela 4.1 as variáveis de saída “Sistema de uso humano” e “Escolha e comportamento” são geradas a partir da interação das variáveis de estado com os processos de percepção.

Tabela 4.1. Escala individual de análise de Percepção Ambiental: Assentamento Oziel III.

Tipo de Variável	Variável	Perguntas	Tipos de Respostas
Variável de Saída	Sistema de uso humano	Qual o papel da regularização fundiária na participação e envolvimento com a preservação ambiental?	Aumenta a participação, segurança e alegria. Estimula cuidar dos quintais, melhora a conscientização.
Variável de Saída	Escolha e Comportamento	Quais as ações de cuidado com a natureza feitas pela sua comunidade? E as suas?	Os quintais (agroflorestais).
Processo de Percepção	Comunicação e Informação	Você conhece o Programa Produtores de Água da ANA?	Não. Ouviu falar. Conhece.
Processo de Percepção	Atitudes	Qual a sua disposição em participar do Programa Produtores de Água?	Gostaria de participar. Tem de participar. Tem de pagar pelo trabalho (de conservação).
Processo de Percepção	Percepção Sensorial	O que mais perturba o seu ambiente?	O fogo e o vento. A falta de água. As pragas.
Variável de Estado	Aspectos Individuais	Idade:	30, 40, 50, 60, 70 (idades aproximadas)
Variável de Estado	Aspectos Individuais	Sexo:	Masculino. Feminino.
Variável de Estado	Aspectos Individuais	Tipo de contrato fundiário:	Assentados do INCRA.
Variável de Estado	Aspectos Individuais	Área cultivada (área do lote: 7,5 ha + 5,5 ha (RL))	7 / 7,5. 6 / 7,5. 5 / 7,5. 2 / 7,5. 1,5 / 7,5
Variável de Estado	Aspectos Individuais	Atividade de geração de renda	Aposentadoria rural. Ajuda da família. Mão de obra local. Galinha caipira (corte e ovos). Bolsa-família. Agricultura de Subsistência. Venda de frutos e ervas do cerrado.

Tipo de Variável	Variável	Perguntas	Tipos de Respostas
Variável de Estado	Identidade	Entidade representativa a qual está associado:	ABRACOA.
Variável de Estado	Identidade	Posição que ocupa na organização da entidade:	Membro.
Variável de Estado	Personalidade/Eficácia	O que você aprendeu vivendo nesta comunidade?	Organização comunitária., Sistemas comunitários de eletricidade e abastecimento de água.

Escala de análise da percepção ambiental: individual.

As famílias que acamparam em 2002 numa fazenda arrendada pela Companhia de Desenvolvimento de Brasília (Terracap) constituíram várias estratégias para lidar com a escassez hídrica naquele território. A leitura das respostas da variável Sistema de Uso Humano que estabelece as estruturas sociais onde os recursos são utilizados mostra o papel da regularização fundiária na participação e organização dos assentados. Um dos entrevistados relata que houve 30% de aumento no número de membros da associação de produtores. A variável Sistema de uso é resultado do acúmulo de escolhas que se refletem em mudanças de comportamento, e o reflexo social da variável Escolha e comportamento. Nos resultados para esta variável mostram a centralidade dos quintais (agrofloretais). Os quintais seriam o exercício cultural, individual e familiar, de “regularizar” a posse da terra de um ponto de vista dos estudos da percepção (NOË, 2006) .

Estas duas variáveis por sua vez estão conectadas a variável Atitudes que representa a disposição individual de exercer uma influência. Neste sentido, existe uma estrutura sistêmica formada historicamente que denomino Quintais (agrofloretais), que representa este conjunto de variáveis e suas conexões (ver figura 4.1). Os quintais, pela diversidade que apresentam, cumprem alguns papéis na vida destas famílias, tais como: garantia de segurança alimentar, geração de uma área de microclima mais ameno, propiciando refúgios para pássaros e animais silvestres, criação de animais para venda e autoconsumo, plantio de hortas e viveiro de ervas, presença de plantas do cerrado, áreas de infiltração de água das chuvas e proteção do solo. Segundo Luz (2014), os agricultores familiares paulistas estão deixando de produzir para o autoconsumo e consumindo mais produtos processados, que se refletem nas medidas corporais da cintura do índice de massa corporal, acima do recomendado por sexo e idade.

Na visita aos quintais é possível ver a memória dos projetos e programas de reflorestamento, que não prosperaram por vários motivos, mas o motivo mais citado pelos informantes é a ausência de pagamento pelo trabalho humano exigido na fixação dos maciços florestais. Estes quintais podem ser considerados como recursos comuns da comunidade (CPR's, *common pool resources*) onde os direitos de propriedade envolvidos não são o seu aspecto principal (OSTROM et al, 1999).

A reserva legal coletiva do assentamento também cumpre este papel ainda que precise ser restaurada e integrada nos processos de governança comunitários. Conversei uma agricultora que aproveita o início da fase do plantio “das chuvas” para coletar na reserva frutos do cerrado, como a cagaita, e obter renda com sua venda. Os assentados também construíram outras estratégias, como a distribuição de água e de energia, que são exemplos de um ecologismo que se baseia no fortalecimento dos meios de vida (SABOURIN, 2010; ALLIER, 2007). Este aprendizado acumulado nestas estratégias abrem perspectivas para a gestão dos *commons* do assentamento, com a assinatura de contratos de concessão provisória por um período de dez anos. Segundo Ostrom et al. (1999, p.281),

A experiência organizacional prévia e a liderança local reduzem os custos do acordo entre usuários na busca por soluções efetivas num ambiente particular. De todo modo, os indivíduos devem ultrapassar sua tendência a avaliar seus próprios benefícios e custos em prol dos benefícios e custos totais para o grupo.

O Assentamento Oziel III acumula experiências de organização que culminaram com a retirada da primeira diretoria do assentamento formada por líderes do Movimento Sem Terra (MST), e a formação de uma nova associação de agricultores. Os motivos, segundo o coordenador distrital do MST, foi a malversação de recursos financeiros da comunidade. Segundo ele, estas lideranças cometeram desvio de conduta, e foram expulsas da organização. Para Bursztyn (2014),

quando o estado não governa ou supre necessidades locais, e as comunidades se organizam para prover os serviços, há forte risco que estas funções públicas sejam usurpadas por caciques, mafiosos ou lideranças ilegítimas. Os casos das máfias russas e dos coronéis do nordeste brasileiro explicitam essa dinâmica de apropriação de mecanismos e instituições.

Destaco como evento sistêmico que interage com a estrutura sistêmica escolhida, o Isolamento Institucional. Este evento é formado pelas conexões em torno da variável Comunicação e Informação. Os resultados desta variável que é por natureza um processo

de percepção, que faz a ponte entre variáveis, mostram respostas evasivas ou negativas: “já ouvi falar”. A interrupção do fluxo de informação é um gargalo histórico no assentamento, e toma a forma de um isolamento institucional imposto pelo governo local à ocupação do MST trouxe também um bloqueio no fluxo da informação. O assentamento por 10 anos não foi atendido por serviços públicos como água e energia, e sua margem do Pípiripau (esquerda) foi loteada, não permitindo o acesso livre dos assentados. O fornecimento público de energia elétrica que é central para que os meios de comunicação sejam acessíveis, não estava disponível neste período. Este evento sistêmico estabelece com a estrutura sistêmica um vínculo de reforço.

Tabela 4.2. Escala intermediária de Análise de Percepção Ambiental: Assentamento Oziel III.

Tipo de Variável	Variável	Pergunta	Tipos de Resposta
Variável de Saída	Processos de Decisão	Quais as formas de estimular a participação das pessoas para cuidar da água e do meio ambiente?	Fazendo mutirões. Falta de água ajudou na organização. Plantio 40% de espécies para lenha e 60% de espécies permanentes. Apoio governamental. Dificil organizar sem recursos. Reunir e ter disposição para trabalhar
Processo de Percepção	Categorização e Julgamento	Quantos vivem só do trabalho na agricultura?	Devido ao INCRA, muitos fogem do trabalho fichado. 58% (média das respostas).

Tipo de Variável	Variável	Pergunta	Tipos de Resposta
Processo de Percepção	Categorização e julgamento	Qual a sua percepção sobre a natureza da região historicamente, e em especial as fontes de água?	Está piorando a água. As cisternas estão secando. Está piorando, no início se via tatu, veado. A chuva passa na margem de onde não tem mata. Grande fazendeiros desmataram. A água está acabando.
Processo de Percepção	Atitudes	Como gostaria de participar do Programa Produtores de Água?	No plantio de mudas. Plantio de mudas florestais. Sim, gostaria. Não respondeu
Processo de Percepção	Fluxo de informação	Como as informações circulam na comunidade?	Celular.
Variável de Estado	Experiência/tempo	Há quanto tempo você está na sua terra?	4 anos. 10 anos. 11 anos. 12 anos.
Variável de Estado	Experiência/tempo	Que atividades você mais gosta de fazer?	Brincar com o filho. Operar máquinas agrícolas, plantar e colher, trabalhar na agricultura. Trabalhar no assentamento. Ter criações, mexer com bichos.
Variável de Estado	Experiência/tempo	Como você descreve sua comunidade?	Sem defeitos. Está se organizando. Não tem água. Boa vizinhança, guerreiros. Descuidada com o fogo.
Variável de Estado	Experiência/tempo	Qual a origem dos assentados da comunidade?	Minas Gerais, Bahia, Goiás, São Paulo, Ceará, Rio Grande do Sul, Nordestinos, Mineiros.

Tipo de Variável	Variável	Pergunta	Tipos de Resposta
Variável de Estado	Experiência/Tempo	Como se dá a presença do governo para o acesso aos serviços de água, esgoto e saúde?	Não há presença. Ausente. A Emater fez a análise da água. O INCRA mandou o caminhão-pipa. O INCRA limpou o poço da comunidade.
Variável de Estado	Experiência/ tempo	Quanto tempo você gastava semanalmente para buscar água?	Quatro horas por semana. Uma hora por dia. Duas horas por dia antes da água da comunidade. Parentes trazem a água. Tem água do lado de casa.

Escala de análise da percepção ambiental: intermediária.

A escala intermediária de análise é uma zona de transição entre aspectos individuais da percepção ambiental e sua expressão social (ver tabela 4.2). As variáveis de estado e os processos de percepção mostram um reforço à estratégia de melhoramento dos quintais, e também uma disposição comunitária para ações coletivas ligadas à preservação dos recursos hídricos, e preocupação com eventos ligados a natureza (vento, fogo). Os informantes têm o histórico e a experiência de conviver com a escassez hídrica, em especial em relação aos projetos, programas e políticas ambientais (PPP's ambientais) relacionam ao problema.

A Escassez Hídrica é a estrutura sistêmica que conecta as variáveis finais Processo de decisão e Categorização e julgamento, as outras variáveis da escala. As respostas para Processo de Decisão de como cuidar da água e do ambiente, fica há um raciocínio que pesa aspectos positivos e negativos da escassez hídrica na criação de estratégias. A falta de água para um informante levou a maior organização dos assentados. Outro informante diz que se organizar para distribuir água sem colaboração do governo é difícil. Nas respostas para a variável Categorização e Julgamento fica claro que os assentados tem clareza das diversas variáveis envolvidas de um problema que é complexo: se o desmatamento aumenta, as chuvas diminuem, e fica mais difícil retirar renda da agricultura levando ao trabalho fora do assentamento, diminuindo assim a mão obra disponível para os mutirões de reflorestamento. As respostas para a variável Categorização e julgamento mostram que os assentados estão conscientes dos efeitos da escassez hídrica. O problema está piorando

nas respostas dos informantes. A escassez hídrica é uma estrutura sistêmica que governa as estratégias de decisão para sobrevivência da comunidade (*survability*) num contexto ambiental de convivência com uma área de sequeiro. Tem-se historicamente a formação de uma consciência hídrica comunitária à medida que o problema da água vai se agravando.

Os dados dos questionários mostram que a comunidade do Oziel III tem um bom equilíbrio etário, o que favorece o planejamento de suas estratégias de sobrevivência, pois recursos humanos estão disponíveis. É uma comunidade que conta com uma diversidade humana essencial para uma governança de um território ambientalmente degradado, onde é necessário uma diversidade de técnicas materiais, sociais e de valores culturais.

O evento sistêmico identificado foi a emergência de uma Consciência Hídrica que se conecta à variável “Atitudes” que representa a capacidade de exercer influência individual numa determinada direção e intensidade. As respostas mostram disposição para o plantio de mudas. Este evento atua amortecendo o agravamento da escassez hídrica, através da disposição e protagonismo dos entrevistados para intervir na solução da escassez hídrica e seus conflitos.

Escala de análise da percepção ambiental: social.

Na escala social de análise da percepção ambiental, constata-se que esta comunidade possui momentos de pertencimento cultural. Há festas comuns que marcam o nascimento do assentamento naquele território, e também festas religiosas, bem como comemorações de datas relevantes para o movimento de ocupação feita sob a direção do movimento dos trabalhadores sem terra (MST). Está presente o elemento fundamental nos sistemas de governança: a confiança mútua. A percepção das doenças comuns foi parecida entre os informantes, o que faz crer que, ao menos para as doenças citadas (gripe, dor nos rins, pressão alta) são percebidas como comuns aos assentados, e ligadas ao seu modo de vida. Estes relatos dos informantes são confirmados pelas entrevistas com o corpo médico da BRP. Os assentados do assentamento Oziel III construíram uma identidade de valores em torno da água subterrânea, seus os poços, os processos de recarga, que geram formas de explicação do fenômeno (ver seção 4.2), e os modos de captação e distribuição. Uma estrutura sistêmica emergente que denomino Territorialidade Hídrica forma-se conectando a variável Territorialidade com as variáveis de Processo de decisão, seja nos processos individuais e sociais de construção de soluções preventivas ou curativas para o problema da escassez hídrica (ver tabela 4.3).

Tabela 4.3. Escala social de análise da percepção ambiental: Assentamento Oziel III.

Tipo de Variável	Variável	Pergunta	Tipos de Resposta
Variável de Saída	Processos de Decisão	Tem algum conhecimento sobre programas de preservação do meio ambiente na BRP com participação da comunidade?	<p>Em 2008, houve doação de 7.000 mudas da UnB.</p> <p>Em 2006 houve o projeto reflorestar da UnB.</p> <p>Em 2007, 3.000 pés de manga foram doados, houve um mutirão para plantio na baixada e nos quintais, mas na baixada não surtiu efeito devido à falta do acero.</p>
Variável de Saída	Processos de Decisão	Como se dão as ações de melhoria do abastecimento de água por parte da comunidade?	<p>Não consegui dinheiro para um poço artesiano.</p> <p>Reativação de poço do antigo proprietário.</p> <p>Com a chegada da eletricidade (programa comunitário), usam-se agora as bombas hidráulicas. A comunidade se organizou para ratear o custo das mangueiras (de distribuição de água).</p> <p>CAESB alegou que os assentados não tinham documentação.</p>
Variável de Estado	Territorialidade	Como era a cobertura florestal da sua área no passado?	<p>A reserva legal estava queimada.</p> <p>Poucos pés de eucalipto plantados na baixada.</p> <p>Tinha um cerradão de mata fechada.</p> <p>A cobertura vegetal era maior mas foram descortinando.</p> <p>Tinha um grande eucalipto na baixada.</p>

Tipo de Variável	Variável	Pergunta	Tipos de Resposta
Variável de Estado	Territorialidade	As fontes de água estão na sua terra ou próximas a ela?	<p>Pego água no vizinho que tem poço artesiano.</p> <p>Estão na minha terra. Estão longe.</p> <p>De 2002 a 2011 eu pegava no Pipiripau.</p> <p>Eu buscava água no Pipiripau, depois comprava no vizinho e agora construo meu poço de 70 metros.</p> <p>Consumo água do INCRA.</p>
Variável de Estado	Sistema de Valores	Quais são os usos da água em sua propriedade?	<p>Consumo humano e consumo dos animais.</p> <p>Agricultura, consumo próprio mas dou para outros comunitários mas a água está contaminada.</p>
Variável de Estado	Características do Grupo	Há festas comuns e comemorações?	<p>Dia de Nossa Senhora.</p> <p>Dia da Criança.</p> <p>Festa da Ocupação, Comemorações do MST.</p>
Variável de Estado	Características do Grupo	Quais as principais doenças do assentamento?	Gripe, Pressão Alta, Picada de cobra, Dor nos rins.
Variável de Estado	Características do Grupo	Sua comunidade ou você, recebe recursos externos públicos (Pronaf, etc.) ou de ONG's para projetos de cunho ambiental?	<p>CONAB.</p> <p>INCRA-fomento.</p> <p>Bolsa-Família,.</p> <p>Ações do Brasil sem Miséria (estão chegando: Minha Casa Minha Vida, Água para todos)</p>

Os resultados da variável territorialidade mostram que a comunidade mapeia a sua relação histórica com a água e com a cobertura vegetal., que sempre foi escassa desde o início da ocupação. Um fator importante para a participação das pessoas nos sistemas de governança comunitários é a avaliação do tempo de retorno da recompensa na participação em ações coletivas. O agricultor E.L. explica que ao observar os programas de reflorestamento que já foram propostos para o assentamento (em 2006, 2007 e em 2008) viu que a participação das pessoas em processos coletivos é feita de acordo com o tempo de retorno para a recompensa individual. Quanto maior o tempo de retorno, menor o interesse em participar.

O plantio de mudas não veio acompanhado de incentivos financeiros à participação e a remuneração das horas de trabalho, segundo o agricultor E.L. A informação foi confirmada por outros entrevistados. O tempo de maturação das mudas depende dos tratamentos culturais feitos (coroamento, rega, acero) e o retorno individual é lento, e difícil de ser percebido. Isso explica por que os agricultores não se engajaram nas atividades de reflorestamento e passam a perceber os projetos como fontes de mudas para seus quintais. Este processo fica claro quando este agricultor me pergunta: “O senhor sabe se está vindo algum projeto de reflorestamento? Eu estou precisando de umas mudas para o meu quintal”.

Os PPP's governamentais que incidem no assentamento Oziel III constituem um evento sistêmico emergente que denomino PPP's do governo, e que interage com a variável Processo de decisão. Este evento sistêmico representa a forma como assentados se relacionam com as políticas do governo, participando ou não das ações propostas, ou mesmo “reciclando” as iniciativas governamentais, como no caso dos quintais. Os PPP's (Políticas, programas e planos) podem estabelecer um vínculo de amortecimento com esta territorialidade hídrica se forem desenhados para fortalecer a capacidade dos assentados de gerir seus recursos comuns de uso livre.

4.1.1.2 Matriz SWOT e S: assentamento Oziel III

A partir da matriz SWOT e os resultados para forças, fraquezas, oportunidades e ameaças de acordo com cada futuro imaginado pelos agricultores a matriz Z foi construída, apresentando as capacidades vinculadas aos cenários de futuro.

Tabela 4.4. Matriz SWOT: Assentamento de reforma Agrária Oziel III

Informante	Futuro Imaginado	Forças	Fraquezas	Oportunidades	Ameaças
E.L	Um futuro de união e fazer parte de um assentamento modelo para o país.	União das pessoas.	Falta de coragem para trabalhar coletivamente.	Trabalho conjunto governo-comunidade e a confiança mútua.	Os projetos inconclusos em prejuízo da água.
N.Q	Quero plantar mais arvores e usar menos agrotóxicos.	União.	Falta de políticas no tempo certo.	Plantar e vender sem agrotóxico e com plantio de árvores.	Veia d'água passageira. (Insegurança hídrica).
N.L	Vacas, Galinhas, Porcos, Água em abundância, Frutíferas do Cerrado.	Organização.	Nunca produziram plantios coletivos.	Créditos que vão chegando.	Medo que as cooperativas levem tudo (os lucros).
G.F	Uma comunidade com estrutura para educação e saúde.	Mobilizam-se quando necessário.	Correção do solo, área degradada.	Proximidade de Brasília e do futuro Aeroporto.	Falta de água.
B.N	Eu desejo plantar horta orgânica que consome menos água.	União das pessoas.	Mas até agora não tem fomento, não tem Pronaf.	Dinheiro de financiamentos estão chegando e a Associação que corre atrás das coisas.	Falta água.
M.B	Água com fartura, Escola no Oziel, Igreja Evangélica, produção agrícola com ou sem veneno.	União.	Solo, água.	Ajuda do governo.	Água.
N.B	Produção com assistência técnica.	Liberação do documento de posse pelo INCRA.	Falta de Recursos (financeiros).	A presença da assistência técnica.	A falta d'água.

Tabela 4.5. Matriz S: Assentamento de Reforma Agrária Oziel III

Informante	Realizar (Forças/ Oportunidades)	Confrontar (Forças/ Ameaças)	Estimular (Fraquezas/ Oportunidades)	Evitar (Fraquezas/ Ameaças)
E.L	Ações integradas entre governo e comunidades.	Regularização das fossas e poços.	Elaborar um calendário anual agroambiental.	Evitar ações coletivas sem apoio logístico ou remuneração adequada.
N.Q	Construção de cooperativa de comercialização	Criação de comitê interno para a água	Unidades demonstrativas de Agroecologia (UD).	Construção de poços e fossas sem autorização do INCRA e Emater.
N.L	Calendário de liberação de recursos para plantios coletivos	Cooperativização para a independência econômica e política do assentamento	Financiamentos públicos para ações coletivas de produção	Estruturas de comercialização sem controle dos assentados.
G.F	Projetos de geração de renda para o jovens	Educação para a gestão da água	Selo de territorialidade dos produtos da BRP	Evitar o desmatamento.
B.N	Consolidação da Associação dos agricultores	Comissão interna para a produção agrícola	Apoio aos projetos de produção coletivos.	Estímulo econômico e técnico aos quintais (agroflorestais).
M.B	Ações integradas entre associação e os órgãos do governo.	Conscientização ambiental.	Resgate do conhecimento dos mais velhos a respeito da água e seu comportamento na BRP.	Desmatamento.
O.F	Agroindustrialização de frutos do Cerrado.	Construir sistemas coletivos de produção.	Optar por culturas adaptadas ao sequeiro.	Conscientização dos recursos hídricos da BRP.
P.F	Planejamento da Produção.	Participação junto aos órgãos responsáveis.	Participação no PPA-Pipiripau.	Ações emergenciais de recuperação das áreas de proteção permanente.
N.B	Construir relação equilibrada com a Emater.	Construir sistema de acompanhamento das águas do assentamento.	Calendário Agroambiental do Assentamento (ações, educação, unidades demonstrativas).	Campanha de Economia de água e geração dos estoques da Bacia.

Escala de análise da percepção ambiental: cenários de futuro.

A análise da tabela 4.4 e 4.5 além de mostrar a diversidade de futuros imaginados pelos agricultores do assentamento Oziel III revela uma panorama de capacidades futuras dos agricultores do assentamento Oziel III, e sua frequência relativa. A capacidade principal foi à busca de integração com o governo e seus órgãos. Esta integração está ligada a luta por direitos sociais (moradia, água, eletricidade) que se fortaleceram com a regularização fundiária e o reconhecimento legal do assentamento.

Em seguida por ordem decrescente de frequência, tem-se a construção de uma agricultura sustentável constituída por estruturas individuais ou coletivas de produção agroecológica e comercialização, e com apoio a produção alimentar dos quintais, e a exploração racional dos frutos do cerrado da reserva legal. A terceira capacidade é a educação agroambiental e hídrica, ou seja, um processo de conscientização ambiental adaptado às bacias hidrográficas, que considera a água como um direito, e não apenas um bem econômico (SAITO, 2011). Ações de conservação da natureza e de economia de água da agricultura deveriam se agregar as três capacidades ou estruturas sistêmicas citadas para se fortalecem.

4.1.2 Pesquisa de Percepção Ambiental: núcleo rural Pipiripau

A amostra intencional dos informantes do Núcleo Rural Pipiripau foi de 3 agricultores, de um total de 6 agricultores participantes da associação local de produtores, a ANPROVAP. Apesar de ser uma amostra pequena, é composta de atores chaves para entender o histórico dos problemas da água no núcleo Pipiripau. As informações vinculadas pelos informantes do núcleo se somaram à dos 3 gestores que tem presença constante no núcleo, como funcionários de instituições públicas com sede no núcleo.

4.1.2.1 Análise de Percepção Ambiental (PA): núcleo Pipiripau

Escala de análise da percepção ambiental: individual.

Na escala individual sobressaem-se dois aspectos principais e interligados. O primeiro aspecto é o acesso à tecnologia e ao treinamento que contribuem para a integração com cadeias logísticas de alimentos, e que gera o aumento da renda. Esse aspecto é claramente observável no núcleo rural Pipiripau, na presença das estufas para cultivo de

hortaliças, na estrutura da avicultura, e na qualidade dos materiais construtivos das casas. Contudo, estas melhorias se deram em parte com a diminuição dos estoques de recursos naturais, mesmo que tenha havido aumento da eficiência relativa do uso de alguns recursos como a água, através da adoção do gotejamento na irrigação, e o aumento da eficiência no uso dos defensivos agrícolas. As pelas respostas às variáveis Sistema de uso humano e Escolha e comportamento, mostram que a preocupação com o ambiente, quando aparece, tem o aspecto normativo do respeito às obrigações legais (ver tabela 4.6).

Tabela 4.6. Escala individual de análise da percepção ambiental, Núcleo Rural Pipiripau.

Tipo de Variável	Variável	Perguntas	Tipos de Respostas
Variável de Saída	Sistemas de uso humano	Qual o papel da regularização fundiária na participação e envolvimento com a preservação ambiental?	Escritura definitiva é um sonho. Qualidade de vida e geração de emprego.
Variável de Saída	Escolha e Comportamento	Quais as ações de cuidado com a natureza feitas pela sua comunidade? E as suas?	O repasse de composteira de frango para os agricultores do Oziel está dentro dos padrões comparável ao adubo da Caesb. Não tem.
Processo de Percepção	Fluxo de Informação	Você conhece o projeto Produtores de água da ANA?	Sim.
Processo de Percepção	Atitudes	Qual a sua disposição em participar do Programa Produtores de Água?	Sim.
Processo de Percepção	Percepção Sensorial	O mais perturba o seu ambiente?	A falta de curvas de nível dos produtores de soja produz uma enxurrada de sedimentos e agrotóxicos que invade as propriedades a jusante, contaminando os poços. Calor nas Estufas. Mosca Branca.
Variável de Estado	Personalidade/Eficácia	O que você aprendeu vivendo nesta comunidade?	No Pipiripau enriqueci meus saberes. Aprendi nos dias de campo da Emater. Estufa para hortaliças, o gotejamento, a diminuição do consumo de agrotóxicos.

Tipo de Variável	Variável	Perguntas	Tipos de Respostas
Variável de Estado	Identidade	Entidade representativa a qual está associado:	ANPROVAP
Variável de Estado	Identidade	Posição que ocupa na organização da entidade:	Membro. Diretor. Secretário.
Variável de Estado	Aspectos Individuais	Idade	em torno de 50 anos
Variável de Estado	Aspectos Individuais	Sexo	Masculino, Feminino
Variável de Estado	Aspectos Individuais	Tipo de contrato fundiário:	Arrendatário

A estrutura sistêmica emergente que governa esta escala individual eu denominei de Visão normativa da Natureza. Ela explica por que o cuidado com a natureza não aparece materializado nas respostas dos informantes a não ser quando o direito ao acesso aos recursos é violado por terceiros. É o caso da contaminação de um poço artesiano situado a jusante dos plantios de grãos, que estão na fronteira do núcleo, e que foi relatado por um dos agricultores. Ele que teve que arcar com os custos da despoluição do poço e construção de uma amurada protetora. Na estação das chuvas sedimentos ricos em fertilizantes e defensivos agrícolas atingem o núcleo Pípiripau vindos da área produtora de grãos. Em relação ao uso e toxicidade dos defensivos agrícolas existe uma relação entre eficiência absoluta (diminuição absoluta do uso) e a eficiência relativa (diminuição do uso por área) que é a diminuição do uso na unidade de produção, mas faltam estudos para comprovar o grau de contaminação da água, solo e ar por compostos químicos tóxicos presentes nos defensivos agrícolas (este tópico é desenvolvido na seção 4.7.5).

O ecologismo, ou a forma de lidar com os conflitos ambientais e a valorização econômica da natureza presente no núcleo Pípiripau dialoga com o cumprimento da legislação, e a garantia da manutenção do direito de explorar os estoques de recursos disponíveis, enquanto que no assentamento Oziel III o ecologismo apresenta-se como preservação de meios de vida, de busca da qualidade de vida ligada a natureza e seus múltiplos serviços ambientais (ALIER, 2007),.

Identifico como evento sistêmico a emergência da Consciência Ambiental no núcleo. Esta consciência pode mudar direção da estrutura sistêmica estabelecida. Fatos que perturbam o ambiente normatizado e organizado economicamente do núcleo têm sido frequentes, e alteram a variável de Percepção Sensorial, que mede a aferição imediata do ambiente pelo indivíduo, em um dado contexto cultural. Este evento sistêmico pode ajudar a romper o bloqueio sistêmico (amortecimento) colocado pela visão normativa da natureza consolidada historicamente no núcleo Pípiripau (ver tabela 4.6). A tabela 4.7 mostra alguns resultados que emergiram dos dados da tabela 4.6.

Tabela 4.7. Escala intermediária de análise de Percepção Ambiental. Núcleo Rural Pipiripau

Tipo de Variável	Variável	Pergunta	Tipos de Resposta
Variável de Saída	Processos de Decisão	Quais as formas de estimular a participação das pessoas para cuidar da Água e do Meio ambiente?	Não respondeu. Tem de participar.
Processo de Percepção	Categorização e Julgamento	Como se divide a população da comunidade?	98 famílias: 150 crianças, 200 adolescentes, mais ou menos 150 adultos e poucos idosos, 10 casais de idosos já venderam suas terras. Os jovens estão saindo do campo.
Processo de Percepção	Categorização e Julgamento	Quantos vivem só do trabalho na agricultura?	95%. 50%. 100%.
Processo de Percepção	Categorização e julgamento	Quais projetos de cunho ambiental já aconteceram ou estão em andamento na sua região?	Conversão da irrigação tradicional para gotejamento. PPA-Pipiripau.
Processo de Percepção	Categorização e julgamento	Qual a sua percepção sobre a natureza da região historicamente, e em especial as fontes de água?	Erros do passado: desmatar para plantar, fossas não sépticas. Agrotóxicos já foi pior. Era lugar de hortaliça e eucalipto. O eucalipto era para as carvoarias.
Processo de Percepção	Atitudes	Como gostaria de participar do Programa Produtores de Água?	É uma boa! Chegou com atraso. Sim, quero participar.
Processo de Percepção	Fluxo de informação	Como as informações circulam na comunidade?	Telefone Celular.
Variável de Estado	Experiência/tempo	Há quanto tempo vive no DF?	18 anos, 28 anos, 34 anos.
Variável de Estado	Experiência/tempo	Há quanto tempo você está na sua terra?	18 anos, 28 anos, 20 anos.

Tipo de Variável	Variável	Pergunta	Tipos de Resposta
Variável de Estado	Experiência/tempo	Que atividades você mais gosta de fazer?	Plantar hortaliças,. Plantar. Já cultivei hortaliças e frutas hoje trabalho com o frango.
Variável de Estado	Experiência/tempo	Como você descreve sua comunidade?	Bem desenvolvida, uma agricultura diversificada, entrega na feira do produtor,. Pouco motivada para participar. Razoavelmente boa
Variável de Estado	Experiência/tempo	Qual a origem dos assentados da comunidade?	Os arrendatários têm origem variada. Minas Gerais. São Paulo.
Variável de Estado	Experiência/Tempo	Como se dá a presença do governo para o acesso aos serviços de água, esgoto e saúde?	Apenas quatro a cinco propriedades têm fossa séptica. Análise da água pela Emater (coliformes). Governo fica de lero-lero.
Variável de Estado	Experiência/ tempo	Quanto tempo você gastava semanalmente para buscar água?	Água na propriedade.

Escala de análise da percepção ambiental: intermediária

A pergunta “Quais as formas de estimular a participação das pessoas para cuidar da Água e do Meio ambiente?” vinculada à variável Processos de decisão não foi respondida, ou o foi de forma normativa por um dos informantes: “tem de participar”. Esta espécie de normatização cria vínculos com a variável Categorização e julgamento, que tem o papel de avaliar os custos e benefícios de novos eventos. Na pergunta “Qual a sua percepção sobre a natureza da região historicamente, e em especial as fontes de água?” as respostas são explicativas do atual estado devido a erros do passado ou fazem a lei “do contente”: “Agrotóxicos já foi pior”. Estas conexões entre as variáveis citadas gera uma estrutura sistêmica que denomino de Reduzida participação nas PPP’s, e que é caracterizada pela reduzida participação em políticas, programas e planos para melhorar a qualidade ambiental do núcleo.

O aumento de renda com as novas tecnologias não acompanhou a mudança no tipo de esgotamento sanitário. Apenas 0,05% dos lotes usam fossas sépticas, o que contamina os recursos hídricos com uma poluição difusa, que pode ser a responsável pela contaminação de coliformes fecais da água dos poços do núcleo. Um exemplo, é o poço que abastece o posto de saúde da BRP no núcleo rural Pipiripau, que está com a água

contaminada por coliformes fecais, o que limita os procedimentos médicos mais invasivos. O gestor L.N esclarece que o núcleo é caracterizado por uma população transitória de meeiros e caseiros vindos de regiões com reduzidos conhecimentos em sistemas de esgotamento sanitário. Mas o que dizer dos arrendatários? Os custos do cuidado com o sistema hídrico parecem não ser prioridade, e a presença do Estado para coibir práticas, que vão contra algumas das leis distritais que regem a proteção de áreas de mananciais hídricos tem sido frágil.

O evento sistêmico nesta escala intermediária é a Educação ambiental, e esta vinculada a variável Atitudes, que indica aqui a disposição para atuar na melhoria ambiental e ter um melhor relacionamento com a natureza, mas sem determinar, a direção e a força desta disposição. Este evento estabelece um vínculo de reforço com a estrutura sistêmica indicada.

Escala de análise da percepção ambiental: social

Na escala social de percepção ambiental, há uma indicação de possível reversão nas tendências que se observam nas tabelas 4.6 e 4.7, onde as interações das variáveis de estado e dos processos de percepção levavam a um descompasso entre crescimento econômico e preocupação com os recursos naturais, em especial em relação aos recursos hídricos (ver tabela 4.8).

As respostas mostram que informantes passam a perceber seu potencial de organização e participação, como entes separados, e com objetivos próprios em relação à Emater, que historicamente auxiliou no desenvolvimento local. A Emater aparece nas respostas dos questionários como um “quase membro” da associação dos produtores do núcleo. Isto mostra um engajamento da Emater nas demandas e agendas tecnológicas que contribuem para o aumento da produtividade da produção agrícola local, mas também revela uma sobreposição de papéis da instituição. Pareceu-me nas visitas que fiz ao núcleo que a Emater tem ocupado um espaço político que é das associações, aspecto apontado por mais de um agricultor.

Segundo um dos gestores participantes do PPA-Pipiripau a Emater “é o centroavante”. Esse papel institucional de coordenar diversas agendas públicas no mesmo território impede uma maior participação dos outros atores institucionais na bacia, não permitindo a ativação de seus potenciais de intervenção (FOLLADORI, 2000) e faz com que a Emater opere agendas institucionais que são conflitantes ainda: o aumento da produção agrícola e a conservação ambiental. Outro gestor comenta que há resistências na Emater

com respeito aos objetivos do PPA-Pipiripau. Neste sentido e baseado nas respostas dadas, há a formação de uma estrutura sistêmica que denominei Ausência de Conflitos.

Tabela 4.8. Escala social de análise de percepção ambiental. Núcleo Rural Pipiripau

Tipo de Variável	Variável	Pergunta	Tipos de Resposta
Variável de Saída	Processos de Decisão	Quais foram as grandes decisões da comunidade?	Construção do Salão Comunitário. A manutenção das estradas e a construção da bacias de irrigação foi uma decisão do conselho e não da PPA.
Variável de Saída	Processos de Decisão	Tem algum conhecimento sobre programas de preservação do meio ambiente na BRP com participação da comunidade?	Em 2010, e em 2011 em relação ao PPA. PPA-Pipiripau
Variável de Saída	Processos de Decisão	Como se dão as ações de melhoria do abastecimento de água por parte da comunidade?	Todos tem água. Adoção do gotejamento. Medição da régua do rio para ver a medida crítica; quando atingida começa o racionamento. Pipiripau aguentou bem esta seca
Variável de Estado	Territorialidade	Quais os conflitos que existem ou existiram na comunidade?	Na comunidade só cinco ou seis famílias se envolvem com isso. O governo que privilegia os assentados do Oziel em detrimento dos produtores rurais do Pipiripau.
Variável de Estado	Territorialidade	Como era a cobertura florestal da sua área no passado?	A poluição era mais braba, usavam DDT, vazavam óleo das bombas para o ribeirão. Estou na área desde 1993 e já era um pomar.
Variável de Estado	Territorialidade	As fontes de água estão na sua terra ou próximas a ela?	No lote.
Variável de Estado	Sistema de Valores	Quais são os usos da água em sua propriedade?	Criação de frangos e bovinos. Não tem conflito nem

Tipo de Variável	Variável	Pergunta	Tipos de Resposta
			escassez de água. Culturas vegetais, consumo humano, criação de frangos:
Variável de Estado	Características do Grupo	Há festas comuns e comemorações?	Encontros religiosos. Festa do Maracujá. Festa do “Costelão”.
Variável de Estado	Características do Grupo	Quais as principais doenças do assentamento?	Não tiveram dengue. Agrotóxico é muito controlado. Não tem notícia de depressão entre os trabalhadores.
Variável de Estado	Características do Grupo	Qual sua religião?	Católica. Eclético.
Variável de Estado	Características do Grupo	Sua comunidade ou você, recebe recursos externos públicos (Pronaf, etc.) ou de ONG's para projetos de cunho ambiental?	Todos os que tem filhos recebem bolsa família. PRONAF

A Ausência de Conflitos se conecta à variável Sistema de valores, que representa as referências onde se baseiam as ideias e comportamentos formadores de atitudes, e a forma como o grupo considera a natureza. Uma das respostas para a pergunta “Quais são os usos da água em sua propriedade?” afirma que não tem conflito nem escassez de água no núcleo.

O evento sistêmico presente nesta escala de análise eu denominei de Autonomia política, e está vinculado à variável “Processo de decisão”, que ajuda a amortecer a estrutura sistêmica Ausência de Conflitos, abrindo espaço para maior participação. Na resposta á pergunta “Quais foram as grandes decisões da comunidade?” um dos informantes do núcleo Pipiripau, discorda da imprensa que veiculou que uma dada ação era do programa PPA-Pipiripau, e diz que ela foi fruto de uma decisão do conselho de desenvolvimento agrário sustentável de Planaltina que conta com a participação da ANPROVAP, associação de produtores do núcleo. O informante coloca uma separação, e afirma a capacidade local de resolução de problemas. Este fato abre uma reflexão a respeito da não participação formal e pactuada das associações de agricultores da BRP, e do governo local de Planaltina na estrutura decisória da unidade de gestão do UGP-PPA. Elejo como o evento sistêmico a Autonomia política, que se vinculado com as variáveis Sistema de Valores e Atitudes. O que se quer identificar nesta relação sistêmica é o potencial do evento sistêmico de amortecer a estrutura da Ausência de conflitos produzindo novas

atitudes em relação à natureza, guiadas por novos valores. Essa mudança de valores pode impactar no futuro os processos de decisão relativos aos recursos naturais do núcleo.

A escassez hídrica que atingiu alguns poços do núcleo Pipiripau, por ocasião da estação seca de 2013, reforça esta suposição. Este evento desencadeou outros eventos como o questionamento que o agricultor S.M faz do plantio de Eucalipto, e que fortalece o senso comum de que o “eucalipto chupa água” e com isso questiona o discurso oficial. O que está em questão não é a verdade científica, mas o espaço para o debate de ideias.

4.1.2.2 Matriz SWOT e S: núcleo Pipiripau

Nas tabelas 4.9 e 4.10 observa-se os resultados da matriz SWOT e sua utilização na montagem da matriz S, que mostra as capacidades estratégicas (objetivos pré-estratégicas) dos atores do núcleo rural Pipiripau e que atuam como estruturas sistêmicas que governam os cenários de futuro para o núcleo Pipiripau.

Tabela 4.9. Matriz SWOT: Núcleo Rural Pipiripau

Informante	Futuro Imaginado	Forças	Fraquezas	Oportunidades	Ameaças
D.L	Melhor infraestrutura de ensino e saúde. Terminar curso de Pedagogia	Associação corre atrás. Cozinha industrial. Estrutura para encontros.	Falta união. Cultura paternalista. Cultura do campo, tudo é lento e não tem votos.	Orçamento participativo para a zona rural. O homem do campo tem que ficar no campo.	A falta de água existe. Condição de arrendatários da Terracap.
Q.X	Regularização da escrituras e normalização da água.	Emater.	Participação baixa. Poucas áreas de lazer. De agosto a novembro, o impacto da seca.	PPA-Pipiripau	Produtor de água pode inviabilizar lote em área de APP
S. M	Apoio ao pequeno produtor, asfalto e plantio de mudas.	O material humano e o meio natural.	Falta de presença do governo.	Deputado Joe Valle. Incentivo ao cooperativismo. Fortalecimento da associação.	Impedimentos bancários. Lentidão no leilão dos lotes. Êxodo dos jovens.

Tabela 4.10. Matriz S: Núcleo Rural Pípiripau

Informante	Realizar (Forças/ Oportunidades)	Confrontar (Forças/ Ameaças)	Estimular (Fraquezas/ Oportunidades)	Evitar (Fraquezas/ Ameaças)
D.L	Educação para a economia de água e sua qualidade.	Regularização fundiária que inclua PIP's, CAR's.	Conscientização ambiental.	Desperdício de água e desestimular culturas hidro-intensivas.
Q.X	Acelerar o trabalho de recomposição florestal das áreas de app e reserva legal.	Negociação a respeito da recomposição de app em lotes que produzem nestas áreas.	Estimular ações participativas (dias de campo, UD's).	Alienação em relação à influência das associações na UGP-PPA.
S. M	Criação de uma cooperativa de orgânicos (Geração de renda para os jovens)	Mutirão para regularização fundiária.	Estreitar os laços com outras instituições governamentais.	Falta de diálogo com os órgãos da UGP-Pípiripau.

Escala de análise da percepção ambiental: cenários de futuro.

Há um processo inicial de abertura para uma visão (“sentimento da bacia”), produzido pelo impacto da escassez hídrica no núcleo rural Pípiripau, que se somou aos impactos nos recursos hídricos do núcleo pela poluição hídrica difusa: esgotamento sanitário inadequado, histórico de uso de defensivos agrícolas tóxicos (ou menos tóxicos, mas em maior escala). A capacidade que emerge com maior frequência através da matriz S do núcleo Pípiripau é a participação nas PPP's (políticas, programas e planos) do governo, e que se desdobra em espaços de negociação e melhoria da comunicação entre agricultores e gestores. A segunda capacidade emergente aparece com menor frequência, mas esta vinculada a primeira capacidade: regularização fundiária. E a terceira é a conscientização agroambiental e hídrica.

4.2 PERCEPÇÕES AMBIENTAIS COLETIVAS DOS AGRICULTORES

Este processo de tomada de consciência que começou em 2013, de que os poços estavam secando no núcleo Pipiripau, mesmo em um ano em que o ribeirão Pipiripau não baixou de nível, aproximou as duas áreas agrícolas, pois os agricultores do Oziel III também estavam tendo a mesma percepção. Contudo vários conflitos de percepção agem como estruturas sistêmicas que fortalecem visões do mundo nem sempre as mais adequadas para uma eficiente governança dos recursos comuns. Elas serão apresentados a seguir com uma frase representativa do conflito tratado.

4.2.1 “Quando o rio não seca os poços secam, mas quando o rio seca os poços não secam”.

O gestor B.C mostra que alguns fatores podem levar a este fenômeno de percepção. São eles:

- 1) Ele diz que no Pipiripau a maior parte das áreas de recarga está sendo usada para agricultura, então a mudança do tipo e/ou do método de cultivo de um ano para outro pode causar alterações no comportamento do nível piezométrico (RIBEIRO, 2010). O nível piezométrico é a profundidade onde um lençol freático não confinado aflora. Os tipos de culturas agrícolas em áreas de recarga da bacia acabam por determinar este nível bem como a mudança dele, com alterações na forma de cultivo e na cultura cultivada.
- 2) Segundo a lei de Darcy, a quantidade de água infiltrada é função diretamente proporcional à declividade das encostas da bacia pela área de escoamento levando-se em consideração a constante de condutividade hídrica dos solos (CHAVES, 2014), conforme a expressão a seguir:
$$Q=A.k.dh/dx$$
, onde k é a constante de condutividade; A, área de escoamento, dh, declive da área de infiltração, dx, caminho percorrido pela água.
- 3) Em anos de pluviosidade alta, pode haver uma maior quantidade disponível de água para satisfazer primeiramente a recarga dos poços e, com um escala de tempo mais longa, a recarga do aquífero é a responsável pela vazão de seca do ribeirão. Em anos de pluviosidade baixa, esse período (fator de transmissividade) da recarga de poços e principalmente do aquífero fica mais longo.

Além destes fatores têm-se a influencia do microrelevo, as áreas de detenção, vegetação, tipos de solos com ou sem camadas impermeáveis. Segundo B.C, essa dinâmica tem particularidades que vão depender de como se comportam os fatores acima,

“(que) pode ocorrer entre anos diferentes também, especialmente quando houve uma variação relevante no volume de chuvas. Quanto menos chover em um período, mais o ‘espaço’ entre a zona saturada e a insaturada (vadosa) irá aumentar, permitindo que num período de chuva seguinte um volume maior de água infiltre. Assim, no período chuvoso seguinte o aumento da infiltração pode reduzir a vazão superficial do rio aumentando o estoque de água no aquífero e aí, num período subsequente que chover menos, esta água estocada poderá manter a vazão do rio à custa do rebaixamento do nível freático, e assim por diante.”

4.2.2 “Quando tinha o eucaliptal chovia até 60 dias sem parar. Tiraram o eucalipto e parou de chover”

A não recarga de poços e minas d’água nesta estação seca de 2013 no núcleo Pipiripau fez com que verdades estabelecidas como a de que os eucaliptais não secam as bacias, e até aumentam as chuvas passam a ser questionadas. O agricultor S.M teve sua mina d’água seca e ela está à jusante de um novo plantio de eucaliptos de cerca de dois a três anos. Ele afirma que agora sabe que os eucaliptos secam a água. A questão é mais complexa, mas o fato desta percepção estar emergindo, aproxima os agricultores das duas áreas rurais e cria um sentimento comum de bacia a partir de problemas comuns.

Os conflitos em torno de opiniões se o eucalipto tem a capacidade de retirar mais água do que contribuir para seu equilíbrio hídrico, divide gestores e agricultores. Com discursos científicos incompletos dos gestores e que vem acompanhados de suas percepções, se confunde os agricultores que percebem fatos diferentes no campo.

O gestor N.B me contou que há 30 anos ou aproximadamente no ano de 1983 a bacia estava ainda em grande parte coberta pelos eucaliptais da empresa Proflora do Distrito Federal. Chovia até 60 dias sem parar diz enfático e completa retiraram o eucalipto e a bacia secou. O engenheiro hídrico da Secretaria da Agricultura do Distrito Federal disse-me que, o que N.B relata pode ter sido uma chuva torrencial mas com volume de água reduzido. No Nordeste brasileiro, há um fenômeno conhecido como seca verde no qual a infiltração devido à pluviosidade não chega a atingir o aquífero, mas aumenta a umidade do solo e recarrega alguns poços. É preciso não culpar um fator específico como o responsável por um processo mais amplo e longo de degradação ambiental de uma bacia hidrográfica

(LIMA, 2004). De todo modo, a análise e planejamento ambiental deveria fazer parte das atribuições da assistência técnica.

Em 1892, na estação seca, outubro, a expedição Cruls mediu a vazão média do ribeirão Pipiripau e encontrou o valor de 9.200 litros por segundo. Na estação seca de 2013, ou 121 anos depois, a vazão em outubro estava em 920 litros por segundo próximo a barragem de captação de água da CAESB. Isso representa em média, a perda de 68 litros por segundo de vazão a cada ano. Por ironia do destino, o ponto do ribeirão aonde se deu o estudo da vazão do Pipiripau, feito no final do século XIX, estava oito quilômetros a jusante da barragem. Até a década de 60, a bacia sofrera pouca alteração abrigando uma agricultura de subsistência. Na década de 70, a bacia começa a ser ocupada e coberta por um vasto eucaliptal da empresa distrital Proflora, fundada em 1972 para a produção de madeira, lenha, e carvão para os novos habitantes e necessidades construtivas da nova cidade.

Na década de 80 o eucaliptal da Proflora que já estava maduro e com um nível de evapotranspiração similar àquele da mata Atlântica (TREVISAN et al, 2012). Porém, a vazão de seca fornecida pelo aquífero estava menor, e as áreas de proteção permanente já teriam sido retiradas, alterando as áreas de recarga e de contenção do deslocamento superficial da água em detrimento da infiltração. Neste período a Proflora entra em processo de falência que se completou em 1989 (TCDF,2001). A produção de lenha e carvão passa a conviver com a produção de hortaliças no final da década de 70 quando lotes são arrendados. Na década de 90 e na primeira década de século XXI, a BRP verá a introdução das culturas de grãos, em especial a soja, com os eucaliptais ocupando uma área bem reduzida em relação ao território que já ocuparam. Na tabela 11 tem-se o resumo da presença de um eucaliptal de grandes dimensões na BRP, um ecossistema de cerrado. Em um ano de baixa pluviosidade, como tem sido registrado atualmente na bacia, pode haver recarga dos poços num nível cada vez mais baixo.

Chaves (2014) mostra que estas diminuições tem sido pequenas porém constantes ao longo dos anos, criando um efeito cumulativo de atraso nas recargas devido ao fator de transmissividade da água no solo. A recarga do aquífero seria feita quando a pluma de água que infiltra atinge a região freática no ano seguinte. Isso criaria a percepção de que quando o rio seca os poços não secam, mas quando o rio não seca os poços secam. Ou seja, há cada vez menos água para a recarga tanto do aquífero quanto dos poços. Mas este é um processo complexo e irá depender de onde se está observando, o padrão de chuvas, o uso do solo, a compactação, e o tempo de concentração dinâmica da água.

Tabela 4.11. Comportamento da Pluviosidade e Vazão do Pípiripau de 1971 a 2000 em relação ao ciclo do Eucalipto na BRP.

Escala de tempo	1971-1979 (8 anos)	1979-1988 (9 anos)	1988-1992 (4anos)	1992-2000 (8 anos)
Vazão média do Pípiripau (m3/s)	3,11	3,56	3,025	2,29
Vazão Máxima (m3/s)	6 (1979)	6 (1979)	4,5(1992)	4,5 (1992)
Vazão Mínima (m3/s)	2 (1976)	1,9(1988)	1,8 (1988)	1(1995)
Média de Pluviosidade (mm)	1116	1385	1191	1095
Pluviosidade Máxima (mm)	1800 (1979)	1800(1979)	1700 (1989)	1400 (1998)
Pluviosidade Mínima (mm)	1000 (1974)	900 (1985)	1250 (1991)	1100 (1996)

A tabela 4.11 mostra o comportamento da vazão do ribeirão Pípiripau e da Pluviosidade da BRP, e pode-se comparar estes padrões de vazão e pluviosidade, ao provável ciclo do Eucalipto na BRP, baseado nas informações colhidas nas entrevistas e na literatura sobre o tema. São quatro períodos entre 1971 e 2000:

- 1)1971-1979 (8 anos): Introdução do Eucalipto. Fundação da empresa Proflora. Incentivos governamentais a retirada das áreas de proteção permanente: “Plante que o João Garante” (1978-1983), Programa Pro-Várzeas. Teve início neste período um amplo processo de degradação ambiental a ser sentido nas próximas décadas. A vazão média está em 3,11 m3/s.
- 2)1979-1988 (9 anos): Maciço florestal de Eucaliptos estava maduro, mas a Proflora enfrentou problemas financeiros e foi encerrada pelo governo no final desta década. A evapotranspiração estava em níveis similares a evapotranspiração da Mata Atlântica, mas o aquífero começa a se ressentir da alteração das estruturas responsáveis pela recarga. A bacia segue perdendo sua cobertura vegetal com impacto na estação seca e na chuvosa, e o aumento do deslocamento superficial da água e carreamento de sedimentos para o ribeirão Pípiripau. Neste período foi introduzida a horticultura, e novos arrendamentos para pequenos agricultores começaram a ser feitos seguindo a política agrícola de 1986 de abastecimento de Brasília com hortifrutigranjeiros. A vazão média aumenta para 3,56 m3/s. e a pluviosidade média aumenta de 1.116 mm para 1.385 mm

- 3) 1988-1992 (4 anos): Com a diminuição das áreas de eucalipto tanto a vazão de inverno quanto a da seca do Pípiripau são impactadas. A bacia perde grande parte de sua evapotranspiração, os solos ficam expostos. Introdução da produção de grãos nas áreas altas e planas. Projeta-se a construção da barragem de captação de água da CAESB (1991) que faz parte do Plano de expansão hídrica. A pluviosidade média diminuiu voltando aos patamares de 20 anos atrás, e marca 1.191 mm com a vazão média diminuindo para 3,025 m³/s.
- 4) 1992-2000 (8 anos): Fim do ciclo do Eucalipto. A recarga do aquífero cai à sua menor taxa. As estruturas de resiliência hídrica da bacia estão quase ausentes. A cada estação chuvosa e seca os impactos ambientais se acumulam num processo de retroalimentação positivo, o chamado efeito bola de neve que se alimenta dos reforços nas estruturas sistêmicas. Na próxima década em relação a este período, a BRP sofreu com o problema de escassez da água ainda mais grave. Em 2000, seguindo os planos de expansão hídrica do DF, a Caesb construiu uma barragem para captação da água do Pípiripau com capacidade de retirada de 720 litros por segundo. Em 2002 o assentamento de Reforma Agrária Oziel III tem início. Em 2004, um agricultor do núcleo Santos Dumont foi assassinado num conflito sobre o uso da água no canal. Acordos serão tentados sem sucesso até 2008. Um comitê de acompanhamento foi formado e uma política de comando e controle é implementada para racionar a retirada de água do Pípiripau na estação seca. Em 2011, a ideia de pagamento por serviços ambientais iniciada em 2008 começou a ser implementada com as reuniões entre os parceiros do PPA-Pípiripau. A vazão máxima se mantém em 4,5 m³/s e a pluviosidade diminui para 1.095 mm. O que chama a atenção neste período é a vazão de seca do ribeirão, de 1.000 litros por segundo, enquanto que a capacidade nominal da barragem de captação da CAESB era de 720 litros por segundo.

A monocultura do Eucalipto foi assim introduzida em larga escala e sem respeitar as zonas sensíveis ecológicas e responsáveis pelo equilíbrio hídrico da BRP. As áreas de proteção permanente, que hoje são proibidas de receber plantios de Eucaliptos (MORAES, 2009) enfrentaram grande degradação ambiental afetando o ciclos hídricos da bacia. Ainda não existiam as variedades citadas pelo gestor H.E:

O Eucalipto deixou de ser o vilão do roubo de água. As novas variedades possuem raízes fasciculadas e não pivotantes, e se comportam do ponto de vista pluviométrico como áreas de floresta, e promovem chuvas locais ou de convecção. A Aracruz Celulose demonstra que o balanço hídrico de bacias cobertas de eucalipto é semelhante àquele de bacias com mata Atlântica.

O Eucaliptal quando maduro exerce uma taxa de deflúvio (escoamento superficial de água) similar à taxa encontrada para a mata nativa para uma área localizada no Vale do Paraíba do Sul, estado de São Paulo, e que tem uma pluviosidade média próxima daquela da BRP, 1.200 mm (ver tabela 10). A taxa de infiltração da água no solo de uma área de madura de eucaliptos é superior a da mata atlântica, contudo a taxa de água retirada pelas raízes é maior, e a que é interceptada no dossel menor do que para a mata nativa, no caso estudado (TREVISAN et al, 2012).

O estudo de Trevisan et al (2012) mesmo tendo sido feito para um ano apenas indica que áreas de eucalipto contribuem para um escoamento superficial similar, um tempo oportunidade de infiltração um pouco menor, um consumo de água maior e uma evapotranspiração similar a uma mata nativa do bioma mata atlântica.

Pode-se dizer que o Eucalipto tem contribuído para uma equação hídrica similar a outras espécies de árvores nativas. A equação simplificada de uma bacia hidrográfica é: $P = ET + R$; onde P é a precipitação; ET é a evapotranspiração e R é o escoamento (BAUMHARDT, 2010).

Baumhardt (2010) analisou o comportamento hídrico de uma floresta plantada de Eucaliptos e um área de pastagem nativa na região da Campanha no estado do Rio Grande do Sul, e mostrou que a área florestada com eucalipto era mais eficiente no armazenamento e produção de água do que a pastagem nativa. O que é central segundo Lima (2004) é saber de que forma o Eucalipto está entrando na bacia hidrográfica, onde, em que momento do ciclo hídrico, e em que escala, e quais as outras espécies que estarão no entorno do Eucaliptal. O deputado distrital Joe Valle em visita ao dia de campo da Emater no Assentamento Oziel III, fez uma proposta de diminuição da intensidade com que os ventos atingem o assentamento com o plantio de Eucaliptos, numa faixa sobre os murundus (ver figura 02)



Figura 4.2 Murundus nas curvas de nível do Assentamento de reforma agrária Oziel III.

O uso do Eucalipto pode gerar renda com a venda de madeira e cumprir um papel determinado em um desenho agroecológico de recomposição da paisagem que seja viável economicamente. Um sistema agrosilviopastoril poderia ser ampliado a partir dos atuais quintais (agroflorestais). O eucalipto seria consorciado com pastagens para o gado. Há agricultores com uma a quatro cabeças de gado no Oziel. Plantio de espécies frutíferas do Cerrado também são bem vindas, em consórcio com a criação de suínos e galinhas caipiras, duas atividades presentes na região. Neste sistema silviopastoril integrado, a intensidade do plantio de eucalipto é menor e seus impactos negativos diminuídos. É possível espaçar os eucaliptos provendo sombra e aumento de produtividade da criação animal.

Segundo Vital (2007), Os impactos ambientais das florestas de eucalipto dependem fundamentalmente das condições prévias ao plantio: 1) bioma de inserção; 2) densidade pluviométrica; 3) tipo de solo; 4) declividade; 5) espaçamento.

Ele recomenda que a introdução do Eucalipto não ocorra em bacias com menos de 800 mm anuais de média de pluviosidade, pois é nesta faixa até 1200 mm que estão às necessidades de evapotranspiração da espécie, o que a coloca como uma das espécies de demanda hídrica intermediária, contudo de grande eficiência na biomassa gerada. Oliveira et al (2002) mostra que a introdução de eucalipto em áreas de Cerrado com pluviosidade em torno de 300 mm acarreta perdas hídricas grandes (ver Quadro 4.1)

Consumo de Água por Diferentes Culturas

CULTURA	CONSUMO DE ÁGUA/ANO (mm)
Cana-de-Açúcar	100-2.000
Café	800-1.200
Citrus	600-1.200
Milho	400-800
Feijão	300-600
Eucalipto	800-1.200

Quadro 4.1. Consumo anual de Água de algumas espécies (VITAL,2007)

A BRP tem um perfil desigual da pluviosidade em alguns meses do ano embora a média continue em torno de 1000 mm. A demanda hídrica da vegetação nativa do cerrado e sua capacidade de infiltração e recarga em comparação com o Eucalipto mostram algumas características vantajosas da vegetação nativa da BRP(ver quadro 4.2).

	Cerrado	<i>Pinus caribaea</i>	<i>Eucalyptus grandis</i>
Precipitação média anual (mm)	1121	1121	1121
Interceptação (mm)	-	74,0	134,5
Precipitação efetiva (mm)	1121	1047	986,5
Total de perda do perfil (mm)	569	617	784
Ascensão capilar (mm)	4,3	19,6	124,4
Drenagem (mm)	556	450	326
Produção de biomassa m ³ .ha	36	210	366

Tabela 2- Valores para os componentes do balanço hídrico do solo em plantações de *Eucalyptus grandis* e de *Pinus caribaea*, ambas com cinco anos de idade, em comparação com vegetação natural de cerrado, no município de Grão de Mogol, estado de Minas Gerais (Lima *et al.* 1990).

Quadro 4.2. Taxas de drenagem, ascensão capilar de espécies do Cerrado e o Eucalipto (LIMA *et al.*, 1990 apud OLIVEIRA *et al.*, 2002)

Um último aspecto diz respeito ao aspecto de variabilidade da pluviosidade na BRP. Embora tenha um média de pluviosidade ao redor de 1100 mm, os meses de agosto, setembro e outubro na BRP oferecem apenas 51 mm de pluviosidade e neste sentido o crescimento do Eucalipto aumenta a já pronunciada escassez hídrica nos meses da estação seca que é prolongada indo de março a outubro (8 meses) com a estação chuvosa indo de novembro a fevereiro (4 meses).

Nestes 4 meses se concentram 85% da pluviosidade, neste sentido em 2/3 do ano a pluviosidade é de 300 mm, o que desautoriza o uso do eucalipto. Segundo Romero (2001) é possível perceber que houve alterações climáticas no Distrito Federal no período de 1960-1991. Embora as temperaturas se mantivessem constantes, as precipitações e a umidade diminuíram. Estas diminuições estão em acordo com os estudos climatológicos recentes para a região amazônica e o nordeste brasileiro feitas por cientistas do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas, IPCC (MARENGO, 2006), contudo há previsão de aumento da temperatura para a região centro-oeste, e o aumento da intensidade das chuvas e o impacto na segurança ambiental das bacias.

A diminuição da umidade leva a possibilidade de maior número de eventos de incêndios. O fogo foi considerado por alguns dos informantes do Assentamento Oziel III o principal causador de conflitos ambientais entre os agricultores. O território do assentamento neste sentido aparece como um campo de teste para o que poderia acontecer com o resto da bacia, caso medidas mitigadoras do aumento da temperatura, da diminuição da umidade e da precipitação não sejam tomadas, como a recuperação das áreas de proteção permanente da BRP, a transição agroecológica com redesenho dos agroecossistemas e manejo dos fatores ambientais (GLIESSMAN, 1998, 2009). Os conflitos gerados pelo fogo no Assentamento Oziel III contribuem para a erosão da confiança entre os agricultores e o uso dos recursos de capital e mão de obra para a realização de operações de criação de aceiros de proteção circundando os lotes.

4.2.3. “A chuva passa na margem de lugar que não tem mata”

Eu pergunto ao agricultor M.B o porquê da escassez de água na BRP. Ele mira o horizonte e diz Chuva passa na margem de lugar que não tem mata. E como que é isso seu M.B?. O diálogo prossegue: Eu moro aqui no topo do Pípiripau, e eu vejo quando a chuva vem vindo e para olhar o Pípiripau. Como não tem mato aqui, ela foge. Penso ser esta uma das mais engenhosas explicações sobre escassez hídrica que já ouvi.

Semanas depois relato o ocorrido ao gestor B.C, que é geólogo de profissão. Reporto-me à situação considerando-a parte do imaginário popular, da cultura popular do

lugar. B.C diz que esta explicação se afina com uma teoria do clima que tentar explicar a influência da vegetação sobre o clima. Dois fatos, citado por B.C, me fazem pensar novamente. Tanto o lago Paranoá quanto o da barragem de Sobradinho não melhoraram o clima. Segundo ele,

Um dos pontos mais difíceis é exatamente mapear a origem da chuva e isto está diretamente relacionado ao regime de ventos. Esta não é uma área que eu domine e não conheço os estudos para a região do DF, mas posso lhe dizer que o Lago Paranoá nunca trouxe o efeito esperado no aumento de chuvas na região. Da mesma forma, o megareservatório de Sobradinho não aumentou as chuvas no nordeste e na prática só serve para regularizar a vazão do rio São Francisco em cerca de 2.000 m³/s para a geração de energia, causando ao mesmo tempo uma evaporação média da ordem de 300 a 400 m³/s, com picos de até 600 m³/s.

A percepção de um agricultor observador de seu ambiente pode dialogar com a complexidade do clima e com algumas de suas teorias. O agricultor M.B coloca observações parecidas com as que a teoria das Bombas Bióticas de formação da pluviosidade se dedica. Segundo esta teoria, a evapotranspiração de grandes áreas vegetadas exercem uma força de atração sobre massas de ar que trafegam a altas altitudes horizontalmente ao solo, e que carregam vapor d'água. As massas de ar, que sobem verticalmente devido à evapotranspiração atraem as massas de ar com vapor que vem dos oceanos. Outro ponto desta teoria é que as espécies da cobertura vegetal precisam ter uma longa história de co-evolução com o território e seus aspectos biofísicos, de modo a manter o efeito de bomba-biótica estável ao longo do tempo (MAKARIEVA et al, 2006).

4.3 VARIÁVEL DIRECIONADA (*DRIVING VARIABLE*): PROGRAMA DE PRODUTORES DE ÁGUA

A forma mais avançada de política pública na BRP é o Programa Produtores de Água, PPA-Pipiripau. Ele é regido por um modelo de gestão avançado proposto pela ANA que ao integrar diversos órgãos e agências num modelo de gestão, e cria uma dinâmica de aprendizado contínuo. Este aprendizado adaptativo apara arestas entre agendas institucionais. Contudo, o princípio do protetor-recebedor que guia esta política ainda não foi completamente incorporado pelos órgãos e seus gestores, que ainda percebem os agricultores como pequenos empresários, como agentes locais privados, e limitam as possibilidades do programa aos valores econômicos envolvidos. O princípio do protetor-recebedor e os esquemas de pagamentos por serviços ambientais, PSA, que se baseiam neste princípio, são importantes para emitir sinas de valorização, que com o tempo serão

integrados no sistema de valores, recompensas e punições das comunidades produtoras dos serviços ambientais. Na Amazônia, eu pesquisei a população de um reserva de desenvolvimento sustentável, e os resultados das entrevistas mostraram que o valor recebido pelos comunitários a partir de um programa de REDD (Emissões florestais evitadas por degradação florestal e desmatamento), gerou um despertar deste papel de produtores de serviços ambientais. Ao mesmo tempo, houve um questionamento dos baixos valores de pagamento, ainda que este fosse considerado uma ajuda importante para economia das famílias e das comunidades, em especial as mais pobres e desorganizadas produtivamente. Logo, é possível interrogar até que ponto o incentivo econômico embutido no PSA é o único tipo de reconhecimento do trabalho ambiental realizado pelas comunidades. Outros valores que não o econômico poderiam ser acessados. O gestor D.I mostra que o princípio basilar que deu origem ao PSA, vem do direito alemão, que diz que todo aquele que exercer um trabalho que gere benefício a sua comunidade deve ser remunerado por isso.

O PPA-Pipiripau tem como objetivos recuperar as áreas de proteção permanente da BRP onde se dão os processos de recarga do aquífero. Além destas áreas, a reforma das estradas agrícolas, das curvas de nível nos lotes, a construção da bacias de infiltração ao longo das estradas rurais são as ações propostas. Os recursos da ordem de 40 milhões de reais para 10 anos de projeto estão divididos em 30 milhões para obras de infraestrutura e 10 milhões para pagar os agricultores. Os recursos aos agricultores giram em torno de 80 a 200 reais por hectare, em diversos tipo de desenho de conservação a serem implementados nos lotes agrícolas. As entidades participantes da UGP são: Seagri, Semarh, Emater, Adasa, DER, Caesb, Ibram, Terracap, MMA, MIN, ANA, Sudeco , Banco do Brasil, Embrapa, UnB, Sesi, WWF, Fundação Banco do Brasil, TNC e Rede de Sementes do Cerrado.

De um lado valorizar financeiramente comunidades e territórios produtores de serviços ambientais, de outro estabelecer mecanismos que coíbam o uso perdulário dos recursos naturais. No caso da BRB, num cenário de futuro agroambiental, tal esquema desestimularia a horticultura irrigada de altos insumos e a produção de grãos. O gestor N.B relata que quase 90% da agricultura da BRP está fazendo uso da técnica de irrigação econômica do gotejamento, mas a escala de produção aumentou, e a demanda de captação de água de outros usuários, como a CAESB, aumentou também. Os grandes produtores de grãos ainda continuam a basear suas produções em água distribuída pelos pivôs centrais abastecidos por poços artesianos. Robins (2000) mostra que cada quilo de frango de corte são absorvidos 1.350 litros de água enquanto que um quilo de alface absorve apenas 30 litros. Segundo um agricultor S.M, a BRB tem 500.000 aves sendo produzidas no setor da avicultura a um consumo de 1 litro por ave ao dia.

A política do programa Produtores de Água é eficaz do ponto de vista formal pois reúne na unidade de gestão (UGP) as agências e órgãos governamentais mais capacitados a pensar e atuar sobre o problema da escassez hídrica. Contudo, a forma de divisão do trabalho técnico e a integração destes esforços compartilhados esbarra na lentidão da liberação de recursos, na miríade de regras que estabelece a responsabilidade do funcionário, de cada agência e as determinações políticas que recaem sobre as agendas institucionais de cada órgão governamental.

Estruturas integradoras dos esforços governamentais são formas avançadas de enfrentamento de problemas complexos como é o caso da sustentabilidade hídrica de uma bacia hidrográfica. É necessário louvar estes esforços sem esquecer de que é preciso estabelecer um programa de pesquisa e desenvolvimento para apoiar estas estruturas governamentais. O primeiro aspecto é nas estruturas direcionadas a lidar com problemas de recursos comuns, o conhecimento e as percepções geradas pelos membros da coalizão governamental e do público alvo da política sejam tratados também como recursos comuns de uso livre. A participação dos atores locais é fundamental para que os esforços da coalizão obtenham resultados. Contudo, até agora os membros da unidade de gestão do programa, UGP-PPA, entendem que as lideranças dos agricultores não podem participar de processos em que são definidos os valores que serão pagos aos produtores de serviços ambientais. Ao mesmo tempo, não existe uma estrutura que possa resolver os conflitos de implementação. O resultado é que a cada erro ou atraso no cronograma das ações, seja um erro técnico ou institucional, impacta negativamente o grau de confiança dos atores locais em programas governamentais.

4.4 GESTORES: GOVERNAMENTAIS E NÃO GOVERNAMENTAIS

4.4.1 Pesquisa de Percepção Ambiental: gestores da BRP.

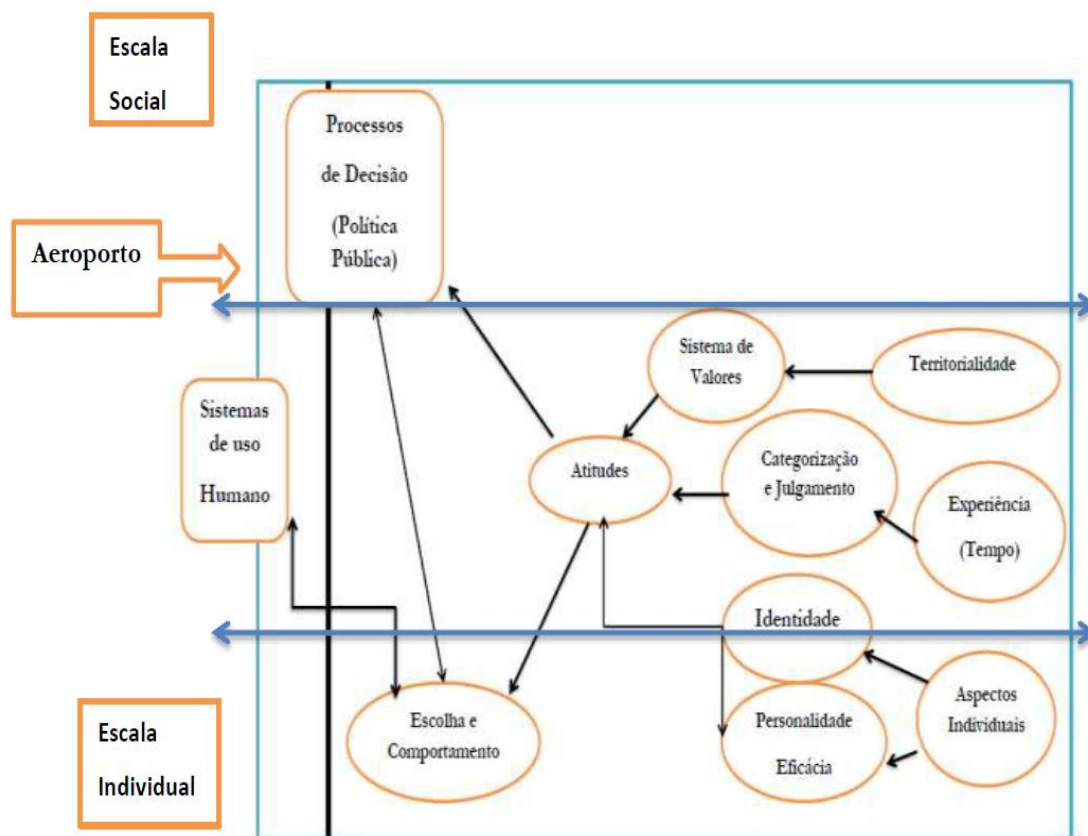


Figura 4.5. Modelo sistêmico de variáveis de Percepção Ambiental.

Para a amostra de 12 gestores que atuam na BRP foi tomada a decisão metodológica de centrar o processo perceptivo no indivíduo, e não nas percepções institucionais dos órgãos e agências aos quais eles fazem parte. O sistema de PA para os gestores traz em sua estrutura uma variável externa que foi considerada modificadora dos processos de percepção: a construção da cidade aeroportuária na bacia do Pipiripau, que está no Plano Brasília, 2050 (TERRACAP,2014). O universo de gestores da bacia foi avaliado com base nos 19 órgãos com acento na UGP do PPA-Pipiripau, com cada órgão cedendo um gestor. Os gestores da Administração de Planaltina (administração central e serviços de saúde) atuando direta ou indiretamente com a BRP são em número de 3, totalizando um espaço amostral de 22 gestores. Nossa amostra de 12 gestores corresponde a 52% deste total. Foram escolhidas duas escalas de análise, individual e social, para a composição do sistema de percepção ambiental dos gestores.

4.4.1.1 Análise de Percepção Ambiental (PA) para gestores: escala individual

De acordo com a figura 4.5, a faixa azul que atravessa a parte inferior do modelo, delimita o escopo de análise de percepção ambiental para a escala individual. As variáveis de estado elencadas são as seguintes: Aspectos Individuais, Experiência/Tempo, Personalidade/Eficácia e Identidade. Estas variáveis irão interagir com os processos de percepção: Categorização e julgamento, e Atitudes. As variáveis de saída são: Sistemas de uso humano, e Escolha e Comportamento. As respostas às perguntas, vinculadas a determinada variável, trazem frases representativas das percepções dos gestores.

1. Variável de Saída: Sistemas de uso humano.

Pergunta: Quais são as complementaridades e problemas no curso da implementação e integração de políticas públicas na BRP?

Tipos de Respostas:

- ✓ Os recursos disponíveis para o pagamento dos serviços ambientais são insuficientes necessitando a captação ou construção de novas fontes.
- ✓ Excesso de burocracia institucional.
- ✓ Demora nas execuções das ações.
- ✓ Pequena integração institucional entre os parceiros do PPA.
- ✓ Existe uma barreira cultural: ninguém quer pagar pela água.
- ✓ Emater, que é o centroavante do programa Produtor de água, tem poucos técnicos para operacionalizar muitas políticas.
- ✓ Fomentar a criação de uma política específica para apoiar projetos de conservação hidroambiental, como a criação de fundos para dar sustentabilidade a estas ações de conservação, uma vez embasados em fontes específicas e confiáveis.
- ✓ Ainda existe dificuldade institucional (todas as instituições) de atuar de forma dinâmica na bacia.
- ✓ Burocracia e dificuldades operacionais ainda são presentes. No entanto o caminho parece promissor.
- ✓ A mobilidade social é difícil na região.

- ✓ As app são figuras de conservação obrigatórias por lei, logo de responsabilidade dos governos, que historicamente deram incentivos à sua retirada.
- ✓ O PPA-Pipiripau contribuirá na qualidade da água gerada, mas em termos quantitativos, os produtores terão de negociar com a CAESB.

2. Variável de Saída: Escolha e Comportamento.

Pergunta: Como garantir a continuidade de um programa de recuperação ambiental na BRP tendo em vista, a presença de variáveis interligadas tais como, a variação nos preços das *commodities*, crescimento do mercado imobiliário, abertura e fechamento de mercados para a agricultura familiar, e a possível construção de um aeroporto de cargas na bacia?

Tipos de Resposta:

- ✓ A adoção da cobrança pelo uso de água poderia impulsionar ainda mais os ganhos hídricos, ambientais e sociais.
- ✓ O fato de a BRP ser uma área de proteção de manancial também é um aspecto relevante para o controle das atividades, em especial, daquelas que impliquem em impermeabilização do solo.
- ✓ Poderá haver um recuo da agricultura e isso terá um peso no balanço econômico da região, e um deslocamento destes agricultores para outra bacia, com impactos a serem calculados.
- ✓ A CAESB poderá implantar um mecanismo de cobrança da água. A desativação do canal do trabalhador em Fortaleza mostra que mudanças nos sistemas de produção agrícolas podem trazer grandes retornos em termos de vazão hídrica.
- ✓ Existe um passivo ambiental na bacia e com a oportunidade da bacia ter um trabalho de vitrine por estar dentro da capital federal e próxima ao governo federal.
- ✓ A realização dos planos de implantação de projeto, plano de implementação da propriedade, PIP's, dos planos das unidades demonstrativas, plano de implementação da unidade demonstrativa PU's, e dos cadastros agroambiental, CAR's deveria ser integrada.

- ✓ Criação de uma política específica para apoiar projetos de conservação hidroambiental, como a criação de fundos para dar sustentabilidade a estas ações de conservação.
- ✓ A viabilidade da atividade agrícola deve ser fomentada por consistir na atividade mais viável para contenção da expansão urbana desordenada e por se tratar de atividade, quando desenvolvida nos padrões de sustentabilidade, de baixo impacto sobre os recursos hídricos.
- ✓ O Pípiripau é um local transitório, aonde os caseiros e arrendatários de baixa renda chegam de outros estados. Há uma prevalente baixa cultura sanitária acostumada com a baixa qualidade da água.
- ✓ Os grandes produtores de soja não entraram no programa, pois alegam que já fazem o plantio direto e que a construção de curvas de nível não é compatível com as máquinas usadas na cultura, já que terraços atrapalham no rendimento das máquinas.
- ✓ É necessária uma mudança cultural.

3. Processo de Percepção: Atitudes.

Pergunta: Como tem evoluído historicamente a sua ação e compreensão do problema da escassez hídrica na BRP?

Tipos de Resposta:

- ✓ Os conflitos de uso de água na bacia são antigos, mas as ações de gestão vêm sendo implantadas.
- ✓ O futuro do Pípiripau é a Agricultura e Pecuária Sustentável, e numa diminuição da área irrigada na bacia.
- ✓ Apresentei parecer alternativo no processo de licenciamento de expansão urbana na região de Planaltina, DF, haja vista que o projeto previa o uso de água do Sistema Pípiripau.
- ✓ Tem que dar certo esta experiência, a partir de um processo de articulação dos poderes públicos federais e distritais em conjunto com entidades da sociedade civil como a TNC e o WWF-Brasil.
- ✓ Tenho trabalhado muito com o conceito de Pegada Hídrica que também envolve a questão do uso sustentável da água, respeitando as demandas ambientais.

- ✓ A população acredita que mesmo com as fossas negras a terra filtra a água.
- ✓ Hoje, 100% da irrigação é feito com gotejamento.
- ✓ O ponto central é a mudança cultural.

4. Processo de Percepção: Categorização e Julgamento.

Pergunta: Como você avalia o programa Produtores de Água na BRP?

Tipos de Resposta:

- ✓ O PPA está em uma fase de implantação inicial em duas sub-bacias do Pipiripau.
- ✓ O programa capitaneado pela ANA espera na BRP (...) mais 420 litros por segundo sejam gerados.
- ✓ Boa iniciativa de articulação institucional com compromissos assumidos por cada participante.
- ✓ Precisa aprofundar em várias temáticas, como a do produtor social ou com responsabilidade social.
- ✓ O programa está sendo implementado desde 2008 tendo iniciado suas ações efetivas em 2011.
- ✓ Iniciativa ainda tem adesão tímida mas possui potencial de viabilidade.
- ✓ O Programa Produtores de Água é promissor.
- ✓ O Programa Produtores de Água trouxe uma maior dinâmica cultural para a bacia.

5. Variável de Estado: Personalidade/Eficácia.

Pergunta: Como se deu o seu interesse pela BRP?

Tipos de Resposta:

- ✓ Sou bióloga e tenho todo interesse em soluções sustentáveis e amigáveis com o meio ambiente.

- ✓ Trata-se de uma bacia estratégica de abastecimento, com conflitos de uso de água.
- ✓ Os investidores foram atraídos pela proximidade do Governo Federal, e a possibilidade de reunir o recurso num só local.
- ✓ Chegando ao WWF Brasil no Programa Água Brasil reencontrou-se com o Pípiripau pois a tia de minha esposa fez tese sobre a bacia.
- ✓ A Instituição em que eu trabalho tem atuação específica nas áreas de cerrado bem como na implementação de projetos Produtor de Água.
- ✓ A CAESB é a principal usuária de água na bacia.

6. Variável de Estado: Identidade.

Pergunta:

Qual a sua Instituição/Organização?

Tipos de Resposta:

- ✓ SEAGRI.
- ✓ UNB.
- ✓ ADASA.
- ✓ ANA.
- ✓ CAESB.
- ✓ WWF.
- ✓ TNC.
- ✓ EMATER.
- ✓ Administração de Planaltina.
- ✓ Programa Saúde em Casa.

7. Variável de Estado: Experiência/Tempo.

Pergunta

Qual o seu tempo de atuação nessa instituição?

Tipos de Resposta:

- ✓ 34 anos.
- ✓ 30 anos.
- ✓ 18 anos.
- ✓ 6 anos.
- ✓ 7 anos.
- ✓ 4 anos.
- ✓ 2 anos e meio,
- ✓ 2 anos.

8. Variável de Estado: Identidade.

Pergunta: Cargo/Função

Resposta:

- ✓ Bióloga.
- ✓ Prof. Universitário.
- ✓ Gestor Público (2).
- ✓ Agrônomo (4).
- ✓ Geólogo.
- ✓ Médico.
- ✓ Enfermeira.
- ✓ Educador.

9. Variável de Estado: Aspectos Individuais.

Pergunta: Idade

Tipos de Resposta:

- 30 (1).
- 40 (7).

50(4).

10. Variável de Estado: Aspectos Individuais.

Pergunta: Sexo:

Tipos de Resposta:

Masculino(10), Feminino(2).

4.4.1.2 Resultados da Análise de Percepção Ambiental para gestores: escala individual.

O primeiro aspecto que emerge da leitura das respostas para a pergunta 1 é que há uma prevalência em apontar com maior ênfase os problemas das políticas na BRP, e não as possíveis complementariedades entre os órgãos e agências (19 na UGP) que acabam ficando em segundo plano. Na pergunta 2, buscou-se entender o engajamento de cada ator. As dificuldades ficam novamente ressaltadas mesmo quando se pede aos informantes que indiquem seus vetores de força na implantação das ações. Respostas representativas da pergunta 1:

- Os recursos disponíveis para o pagamento dos serviços ambientais são insuficientes necessitando a captação ou construção de novas fontes;
- Existe uma barreira cultural: ninguém quer pagar pela água.

O PPA, é a principal política ambiental da BRP hoje, integra diversos gestores e instituições, lida com realidades complexas e interconectadas, e isso pode gerar inseguranças e refúgio nas zonas de conforto disciplinares, ou então reproduzir respostas generalizantes. A experiência dos gestores é um fator imprescindível para o enfrentamento do desafio de implantar uma política de corte interdisciplinar. De um grupo de 12 gestores, apenas três gestores têm mais de 20 anos de trabalho na administração pública. Estes gestores interagindo com os mais novos poderiam repassar informações a respeito das dificuldades burocráticas da máquina pública, e como estabelecer as prioridades de ação para agilizar a execução da política. A demora na execução das ações é desestimulante e

lança dúvidas e desconfianças no acerto das decisões, e na própria compreensão do problema a ser atacado. Como resultado têm-se algumas respostas em tom normativo exemplificado pelo uso de verbo “dever” ou sinônimos. Respostas representativas para a pergunta 2 foram:

- A viabilidade da atividade agrícola deve ser fomentada por consistir na atividade mais viável para contenção da expansão urbana desordenada e por se tratar de atividade (...);
- É necessário uma mudança cultural.

A partir da análise das variáveis de saída, as respostas ligadas aos processos de percepção revelam que há desconhecimento por parte dos gestores de alguns aspectos do problema, o que contradiz as respostas às perguntas à respeito da avaliação das políticas da BRP. Parece haver poucas dinâmicas educativas entre os gestores para socializar o conhecimento gerado pelas instituições a respeito da BRP e a escassez hídrica. Como o conhecimento complexo gerado na bacia poderia ter mais capilaridade para alimentar a ação dos atores? Um *common* de conhecimentos comuns da BRP deveria ser um dos objetivos de continuidade do PPA-Pipiripau, o que materializa no campo social um estoque futuro (HANSEN, 1996). Um último aspecto é que, apenas um informante citou ou comentou que poderia haver complementariedade, e a continuidade de ações com a participação dos atores locais da bacia. Este mesmo gestor acredita que as pesquisas da UnB deveriam ser disponibilizadas a todos da UGP. Respostas representativas da pergunta 3 seguem abaixo:

- O ponto central, é a mudança cultural;
- Tem que dar certo esta experiência à partir de um processo de articulação dos poderes públicos federais e distritais, em conjunto com entidades da sociedade civil como a TNC e o WWF-Brasil.

Há uma estrutura sistêmica centrada na variável “Personalidade e Eficácia” e que se retroalimenta com a variável “Identidade”, que denomino de “Zona de conforto disciplinar”. Esta estrutura sistêmica reforça a postura de manter afastamento das questões complexas que emergem numa bacia hidrográfica. A bacia hidrográfica é um território que estabelece uma dupla fronteira tanto para a ciência quanto para a política (WEBER, 1983).

O evento sistêmico que pode oferecer um balanceamento a esta estrutura eu denomino de Ação Individual, e que representa o papel de indução dos gestores mais experientes com a gestão pública, ou que acumularam conhecimentos capazes de lidar com

a complexidade deste território. Gestores mais novos com passado profissional variado são também necessários para conduzir o grupo a uma integração mais eficiente. Outro aspecto é melhorar o fluxo geral de informação entre os gestores.

4.4.1.3 Análise de Percepção Ambiental (PA) para gestores: escala social

De acordo com a figura 4.5, a escala de análise social envolve algumas variáveis. Segundo a articulação das variáveis no modelo tem-se para a escala social de análise, as seguintes variáveis e perguntas associadas, com os tipos de respostas para cada pergunta:

1. Variável de Saída: Processos de Decisão

Pergunta: Como implantar um programa ambiental que reverta o problema da escassez hídrica no BRP?

Tipos de Respostas:

- ✓ Participação da sociedade para a construção de propostas.
- ✓ Deve-se fazer, ao mesmo tempo, a gestão da oferta e gestão da demanda de água na bacia.
- ✓ Com a recomposição das APP, haverá uma racionalização da água e do solo.
- ✓ A Caesb poderá implantar um mecanismo de cobrança da água.
- ✓ A questão cultural é importante, para integração entre a educação e participação dos agricultores.
- ✓ Convergir ações e otimizar recursos.
- ✓ Articulação entre os parceiros chave.
- ✓ Alocação de recursos e uma boa capacidade de execução do plano de conservação e recuperação florestal e de conservação de solo que, por sua vez, devem ter sido bem elaborados (...) e executando ações de sustentabilidade na bacia.
- ✓ É necessário aumentar a fiscalização para que o grau de contaminações com agrotóxicos seja menor.
- ✓ É um contrato de adesão voluntária, mas houve poucas adesões até agora.
- ✓ É preciso ter consciência do que se pode agregar à vazão do Pípiripau com as estratégias adotadas (bacias de infiltração).

- ✓ Não há água suficiente para os quatro núcleos rurais. O modelo de produção adotado agrava a situação. Os agricultores viram vítimas do processo.

2. Variável de estado coletivo: Sistemas de Valores.

Pergunta: Quais os desafios e os limites atuais para o desenvolvimento sustentável na BRP?

Tipos de Respostas:

- ✓ A regularização fundiária com a assinatura do contrato de direito real de uso ou a escritura são condições para obtenção de crédito agrícola, sem isso, o investimento para o desenvolvimento das atividades agrícolas fica comprometido ou reduzido.
- ✓ Os desafios são a elaboração do diagnóstico ambiental detalhado da bacia, seu monitoramento permanente, e a adoção das boas práticas dentro do PPA-Pipiripau, pelos produtores.
- ✓ O primeiro passo na resolução deste problema é promover o aumento quantitativo da vazão primeiramente para depois pensar na qualidade.
- ✓ O aumento de vazão será necessário para diluir a carga de agrotóxicos que chegam até o rio. Este aumento de vazão entra num mercado de compensação (circuito econômico da água).
- ✓ Um dos desafios é diminuir o uso de agrotóxicos e adubos sintéticos, e mostrar na prática que as unidades demonstrativas de agricultura agroecológica são viáveis.
- ✓ Uma definição sobre a averbação de Reserva Legal nas concessões (todas as propriedades na bacia são concessões da Fundação Zoobotânica).
- ✓ As questões de propriedade da terra, alterações do código florestal e suas consequentes inseguranças jurídicas dificultam o engajamento dos produtores rurais em projetos de conservação hidro ambiental.
- ✓ Fortalecimento do arranjo institucional entre os atores relacionados ao fomento agrícola, ambientais e de uso da água,
- ✓ É uma região de transição onde arrendatários, assentados e trabalhadores rurais tem baixa escolaridade e vem de muitas regiões do Brasil trazendo uma baixa cultura sanitária.

- ✓ A região sofre com a herança do passado que foi o programa Pró-Várzeas que estimulou o corte da mata ciliar e das APP de beira de rio. No governo do general Figueiredo, o programa federal “Plante que o João garante” isentou os agricultores da legislação que protegia as margens de rio e topos de morro.

3) Variável de estado coletivo: Territorialidade.

Pergunta: Quais as políticas existentes para bacia do ribeirão Pípiripau, BRP, e como você as avalia?

Tipo de Respostas:

- ✓ As principais políticas incluem o racionamento de uso de água do ribeirão em situação de emergência (baixa vazão).
- ✓ O PSA para a adoção de boas práticas de uso e conservação do solo e da água (PPA-Pípiripau), e a realização da extensão rural para pequenos produtores, através da Emater-DF.
- ✓ Com a recomposição das app, haverá uma racionalização da água e do solo.
- ✓ O Pronaf para propriedades de até 20 hectares.
- ✓ A atuação dos comitês de bacia dos Rios Paranoá e Paranaíba ainda não é efetiva o suficiente para interferir na bacia do Pípiripau, que tem uma área relativamente pequena quando comparada à área de atuação destes comitês.
- ✓ A principal ação é o PSA por meio do projeto Produtores de Água da ANA.
- ✓ A iniciativa ainda tem adesão tímida mas possui potencial de viabilidade.
- ✓ A política de controle do uso de agrotóxicos é deficitária bem como a de controle sanitária e fornecimento de água potável.
- ✓ Em torno de dez agricultores assinaram até agora (contrato voluntário com o PPA-Pípiripau). Há falhas no contrato, segundo ele, em especial no que diz respeito à remuneração dos trabalhos de recomposição florestal nas apps.
- ✓ O conflito fundamental foi criado pela CAESB ao construir um sistema de captação de água numa bacia que não tinha mais condição de abastecer seus agricultores.

4.4.1.4 Resultados da Análise de Percepção Ambiental para gestores: escala social

A análise das respostas para a pergunta 1 relacionada à variável de saída Processo de Decisão mostra que elas são claras e focadas nos objetivos da PPA-Pipiripau. São descritos os passos para a implementação de um programa ambiental numa bacia hidrográfica na percepção de cada gestor. As recomendações adquirem, contudo caráter normativo. Respostas representativas:

- Convergir ações e aperfeiçoar o uso dos recursos;
- Articulação entre os parceiros chave, alocação de recursos e uma boa capacidade de execução do plano de conservação e recuperação florestal e de conservação de solo.

Na segunda pergunta correspondente à variável de estado coletivo Sistema de Valores, as respostas à respeito dos desafios e limites do desenvolvimento sustentável, são claras, e os desafios estão bem descritos. Sabem-se quais os obstáculos a ultrapassar. Contudo, as respostas dadas para a terceira pergunta correspondente à variável de estado coletiva Territorialidade revelam a falta de um corpo de conhecimentos comum, e que ajude a integrar as experiências dos gestores. As respostas mostram desconhecimento parcial do território. Número pequeno de gestores oferece um conhecimento mais integrado da bacia. Respostas representativas:

- As principais políticas incluem o racionamento de uso de água do ribeirão em situação de emergência (baixa vazão);
- A principal ação é o PSA, por meio do projeto Produtores de Água da ANA. A iniciativa ainda tem adesão tímida mas possui potencial de viabilidade.

A análise de percepção ambiental dos gestores mostra que a integração institucional da qual participam, o programa PPA-Pipiripau, está centrada no entendimento e compreensão dos problemas da BRP, processo que ainda não terminou, e está em processo (*working in progress*). Este processo necessita de um sistema de troca de informação. A justaposição de agendas institucionais por si não produz integração institucional (PAUL-WORST, 2002).

Do ponto de vista sistêmico, uma estrutura sistêmica que denomino Soluções Normativas se instala no sistema de percepção e reproduz soluções normativas e pouco criativas, e não incorpora a integração institucional presente no PPA-Pipiripau, e articula-se

em torno das variáveis Processo de Decisão e Sistemas de Valores. O que implica dizer que as decisões dos gestores estão ligadas aos valores deles em relação a natureza. O evento sistêmico que interage com esta estrutura sistêmica reforçando-a eu denomino de Falta de conhecimentos sobre a BRP, e está ligado à variável Territorialidade, que se relaciona com a identidade que um grupo compartilha em relação a um território. Este evento expressa-se na falta de informações atualizadas sobre o território, do ponto de vista das políticas que atuam nele, seus dados biofísicos e sociais de modo a gestá-lo num arranjo integrativo e adaptativo.

4.4.1.5 Matriz SWOT e S: gestores da BRP

A matriz SWOT aplicada a um grupo de gestores com atuação institucional na BRP mostra os cenários pré-estratégicos que orientam suas ações. Ela é a base para junto com a análise de percepção ambiental dos gestores construir a matriz S (ver tabela 4.12).

A partir da análise destas capacidades presentes na Matriz S é possível entender quais as necessidades dos gestores entrevistados, os tipos de ação que os mobilizariam, as possíveis áreas de integração entre instituições. A determinação das capacidades dá início ao ciclo de construção da sustentabilidade através de decisões que estão enraizadas em valores fundamentais do grupo de gestores entrevistados e que respondem as vulnerabilidades do território (ver tabela 4.13).

Tabela 4.12 Matriz SWOT: gestores da BRP

Informante	Cenário de Futuro	Forças	Fraquezas	Oportunidades	Ameaças
F.B	Futuro agroambiental em que os princípios do poluidor-pagador, usuário-pagador e protetor-recebedor estejam bem definidos e operacionalizados.	Melhor assistência técnica do Brasil, bacia muito estudada na sua socioeconômica, boas praticas agrícolas.	2004-2005 houve uma morte na bacia. houve perdas técnicas (hídricas) com Canal de Santos Dumont. há problemas de conservação de solo.	Mudança da visão e fortalecimento do setor ambiental e o estabelecimento de parcerias para a conservação, e órgão ambiental punitivo no DF (ministério público ambiental)	Todos estes fatores e a necessidade de serem integrados ameaça o programa, que se soma as dificuldades institucionais da CAESB, e a forma de uso do recurso onde a ADASA e o IBRAM precisam liberar a recepção do projeto como forma de quitar o passivo da CAESB.
C.G	Equilíbrio entre oferta e demanda pela adoção de praticas agrícolas mais sustentáveis e controle da expansão urbana desordenada.	Arranjo institucional adequado do PPA com recursos financeiros disponíveis.	Existe certa dificuldade em executar algumas ações. Existe dificuldade institucional .	A viabilidade da atividade agrícola deve ser fomentada por consistir na atividade mais viável para contenção da expansão urbana desordenada.	Crescimento da demanda de água em virtude do crescimento desordenado da malha urbana.
D.I	Melhoria da oferta e qualidade da água na bacia.	Economia agrícola forte, regulação razoável, programas em andamento.	Desconhecimento das causas dos problemas hídricos.	Aproveitar os resultados iniciais para promover o gerenciamento integrado de recursos hídricos.	Anos secos, mudanças climáticas, desestímulo dos participantes do PPA.
Q.L	Mudança cultural adaptada ao uso da água.	Região produtora de Alimentos, com mercado estabelecido.	Pouca água e poucas opções tecnológicas.	Mudança para culturas agrícolas menos hidro-intensivas	O nível cultural na bacia é baixo. Existe a Loucura do desenvolvimento que impacta a bacia.

Informante	Cenário de Futuro	Forças	Fraquezas	Oportunidades	Ameaças
X.B	Um cenário em que a agricultura agroecológica tenha destaque na bacia, que se consiga escoar a produção através do PAA, PNAE, PAPA-DF.	Espaço organizado que é a UGP, parceiros na ponta, trabalhando com a Emater- DF de forma satisfatória.	Não dá "liga" para integrar os aspectos das políticas na bacia. Isso deriva da cultura (política) brasileira da qual não faz parte o trabalho de forma integrada.	Produtor de água está enraizando e quando começar a acontecer vai criar o sentimento de pertença.	Visão cartesiana é uma ameaça e demanda-se uma abertura melhor dos gestores a outras percepções diferentes daquelas compartilhadas com seus órgãos governamentais.
B.C	Percepções dos produtores rurais funcionam como 'estações de monitoramento empíricas'.	Nível de articulação e engajamento dos atores de diversos setores; Interesse econômico pela água.	Dificuldade em harmonizar os interesses conflitantes; Incertezas na questão da regularização fundiária.	O nível de articulação entre os parceiros permite a implementação de soluções.	Entraves burocráticos para a realização dos pagamentos pelos serviços ambientais. Alocação da Reserva Legal pode inviabilizar a participação de alguns produtores rurais.
N.B	Mudança Climática Global ou Local.	Interesse econômico pela água.	Custo elevado da mão de obra, ações governamentais isoladas, proliferação de fossas negras.	Aumento da produtividade em áreas menores, com diminuição de insumos.	Diminuição da área plantada e competição pela água através dos multiusos da água, e o aumento da valorização da terra. Pressão das pragas e o aumento da supressão da vegetação.

Informante	Cenário de Futuro	Forças	Fraquezas	Oportunidades	Ameaças
H.E	Agricultura e Pecuária Sustentável.	Disponibilidade de recursos para a implementação da fase inicial do projeto.	Demora na implementação do Programa, demora da instalação nas benfeitorias (cercas e mudas), falta de recursos humanos, resistência da Emater, falta de assistência técnica.	Cobrança pelo uso da água e mudança nos sistemas de produção agrícola.	É o crescimento da urbanização e da retirada da água do Pipiripau na barragem da CAESB, saindo de 250 e chegando a marca de 450 litros/segundo.
L.N/M.O	Medicina preventiva e integral.	Abrangência do programa Saúde em Casa, mesmo com todas as deficiências	Associações de moradores e sua baixa organização.	As oportunidades estão ligadas ao tratamento de água e esgoto, e diminuição dos custos da saúde .	Doenças ligadas à veiculação hídrica que drenam os recursos da família.

Tabela 4.13 Matriz S para os gestores da BRP

Inf.	Realizar (Forças/ Oportunidades)	Confrontar (Forças/ Ameaças)	Estimular (Fraquezas/ Oportunidades)	Evitar (Fraquezas/ Ameaças)
F.B	Estabelecer uma forma pactuada de cálculo do valor do PSA, e acordo nas condições do contrato para aumentar a adesão.	Reestruturar a forma como as 19 órgãos atuam na bacia.	Estruturar um programa de educação ambiental no Pipiripau que resgate a história da BRP e use o conhecimento científico gerado a partir dela.	Evitar a separação entre agricultores e gestores nas instâncias de diálogo e execução.
C.G	Plano de transição agroecológica que inclua a agroindustrialização.	Diminuição da demanda por água pela agricultura na BRP.	Promoção de programas de educação ambiental nos órgãos e agências que atuam na BRP.	Ausência de um Planejamento agroambiental do Distrito Federal.
D.I	Elaborar um plano de gerenciamento ambiental da BRP com participação dos agricultores.	Favorecer a autonomia financeira dos agricultores, criação de mercados de territorialidade alimentar e de orgânicos.	Implantar a gerenciamento integrado de recursos hídricos.	A ausência de uma estratégia de comunicação entre as instituições e a população da BRP.

Inf.	Realizar (Forças/ Oportunidades)	Confrontar (Forças/ Ameaças)	Estimular (Fraquezas/ Oportunidades)	Evitar (Fraquezas/ Ameaças)
H.T	Universalizar as boas práticas de irrigação bem como as ações de reconstrução das estruturas ecológicas da BRP.	Ampliar o envolvimento da população de Planaltina com a BRP	Georeferenciação do ocupante do lote na BRP.	Não priorização do atendimento às 168 famílias do Assentamento Oziel III.
Q.L	Promover a transição para culturas agrícolas menos intensivas no uso da água.	Educação ambiental em todos os níveis e todas as idades da população da BRP.	Criar ações educativas com caráter prático e participativo.	Ausência de extensão agrícola para o uso de culturas agrícolas menos hidro-intensivas.
X.B	Implantar os espaços de participação das comunidades rurais em todas as políticas da bacia.	Otimizar os recursos humanos disponíveis nas instituições e dedicados ao Pípiripau.	Estimular um movimento ambiental na BRB e em Planaltina pela recuperação ambiental do Pípiripau.	Evitar a manutenção das comunidades na dependência do estado.
B.C	Criar mecanismos que consolidem o engajamento das instituições atuantes na BRP.	Mapeamento dos principais gargalos que impedem as ações conjuntas interinstitucionais	Mapeamento dos possíveis entraves burocráticos e conflitos de interesses na BRB.	Evitar que as ações de conservação sejam valorizadas apenas pelo elemento econômico.
N.B	O aumento da produção agrícola em áreas menores com menor uso da água.	Aumento da produtividade do uso da água por hectare, e apoiar o uso de culturas menos demandantes de água.	Aumento de produtividade dos insumos agrícolas devem vir acompanhados de atividades para absorver a mão de obra da bacia.	Evitar o estímulo à conversão agroecológica onde não há disponibilidade de mão de obra.
H.E	Estruturar um programa ambiental de longo prazo com financiamento social (pagamento da recuperação ambiental dentro da tarifa).	Constituir um território produtor de água na BRP.	Promoção da educação ambiental.	Evitar a demora na implementação do PPA com perda de confiabilidade pública.

Inf.	Realizar (Forças/ Oportunidades)	Confrontar (Forças/ Ameaças)	Estimular (Fraquezas/ Oportunidades)	Evitar (Fraquezas/ Ameaças)
L.N/ M.O	Integrar a saúde ambiental dentro do objetivos da Política Ambiental.	Monitorar a qualidade da água para consumo humano.	Promover atividades integradas de saúde ambiental.	Ausência da educação sobre qualidade da água e saúde ambiental currículos escolares.

A análise da matriz S mostra três áreas onde as capacidades (estruturas sistêmicas) poderiam ser ativadas gerando maior sinergia e integração entre os gestores. A primeira delas é a Educação ambiental dos agricultores, gestores e da população com diferentes ênfases diferentes: qualidade da água envolvendo os gestores da área da Saúde, conservação das áreas ecológicas de importância para os ciclos hídricos da BRP, e a educação ambiental com a participação dos agricultores nas políticas públicas. O que emerge destas três ênfases é a construção de uma educação agroambiental e hídrica (SAITO, 2011). A segunda e a terceira maior frequência entre as capacidades dos gestores, são respectivamente: a diminuição da demanda hídrica agrícola e a participação dos agricultores nas políticas públicas. A economia na demanda agrícola de água viria com a mudança para culturas menos hidro-intensivas e com o aumento da produtividade da produção por hectare em relação ao uso da água e também com a diminuição da produção agrícola direcionando os recursos hídricos economizados para o consumo humano. A participação aparece ainda como uma ajuda que os atores locais estariam prestando a política pública e não uma participação ativa em todas as fases da construção da política.

4.5 PERCEPÇÕES AMBIENTAIS COLETIVAS DE GESTORES

4.5.1 O papel dos Sojicultores na política ambiental da BRP

O gestor N.B relata que os sojicultores foram chamados a participar do PPA-Pipiripau mas disseram que já fazem a parte deles ao adotar o plantio direto em suas plantações. A área ocupada pelos produtores de grãos ocupa todo o topo da bacia, em sua margem direita e ocupando áreas de proteção integral de topo de morro a montante do núcleo rural Pipiripau.

Essa defesa do dever cumprido, pode ser flexibilizada. Conversei com um técnico da Emater que não atua na BRB e ele me disse que este discurso está sendo desmontado no estado do Paraná. Tem-se observado que o plantio direto tem um papel na diminuição do tempo oportunidade de infiltração e na diminuição do deslocamento superficial da água e o carreamento de sedimentos para o fundo dos vales. Contudo, a parte da água e dos sedimentos que ainda se deslocam é considerável e cria impactos ambientais.

A agricultora D.L moradora do núcleo, que é informante desta pesquisa, disse que na estação das chuvas seu lote, localizado na divisa com as áreas de soja, recebe uma enxurrada de sedimentos com resíduos de defensivos agrícolas e fertilizantes. A torrente invadiu seu lote na última estação chuvosa, em 2013, e ele teve que gastar recursos para a limpeza de seu poço de 210 metros de profundidade que ficou contaminado. Ela construiu uma barreira para proteger o poço de próximos eventos como aquele.

O gestor D.I disse-me que o plantio direto tem qualidades que podem elegê-lo como uma técnica que cumpre com funções ecológicas e hidrológicas, e de proteção do solo. Contudo não se pode afirmar categoricamente que a tecnologia usada pelos sojicultores do Distrito Federal seja exatamente o plantio direto como é conhecido no sul do Brasil. No Centro-oeste o clima seco e quente degrada os restos culturais impedindo a formação de uma densa camada de biomassa morta que cumprirá com as funções técnicas elencadas. O que se tem no Distrito Federal é o chamado plantio mínimo, que cumpre com as funções citadas mas num grau menor. Os sojicultores segundo o gestor N.B dizem que a adoção dos objetivos do PPA-Pipiripau em suas áreas inviabilizaria a produção. As máquinas colheitadeiras não estariam adaptadas para trabalhar em terrenos com curvas de nível. O estado do Paraná percebeu essa excessiva confiança no SPD, sistema de plantio direto, e promoveu uma reavaliação. Segundo Caviglione et al (2010, p.10),

A confiança na eficiência do SPD para controlar perdas de solo levou, nos últimos anos, muitos agricultores e técnicos a retirarem parcial (um a cada

dois) ou totalmente os terraços, supondo empiricamente que o problema da erosão já estava solucionado. No entanto, a ocorrência de chuvas intensas e erosiva nos últimos anos expôs novamente a agricultura paranaense a perdas de solo incompatíveis com a produção sustentável. Tal situação demandou avaliação atualizada dos espaçamentos entre terraços por pesquisadores do IAPAR.

À luz de um cenário provável de alteração climática, aumento da intensidade das chuvas (MARENGO, 2006), os gestores do PPA-Pipiripau deveriam reavaliar a situação dos sojicultores da BRP. Sua posição na bacia é central para os processos de recarga do aquífero.

4.6 VARÍAVEL DIRECIONADORA (*DRIVING VARIABLE*): CONSTRUÇÃO DO NOVO AEROPORTO

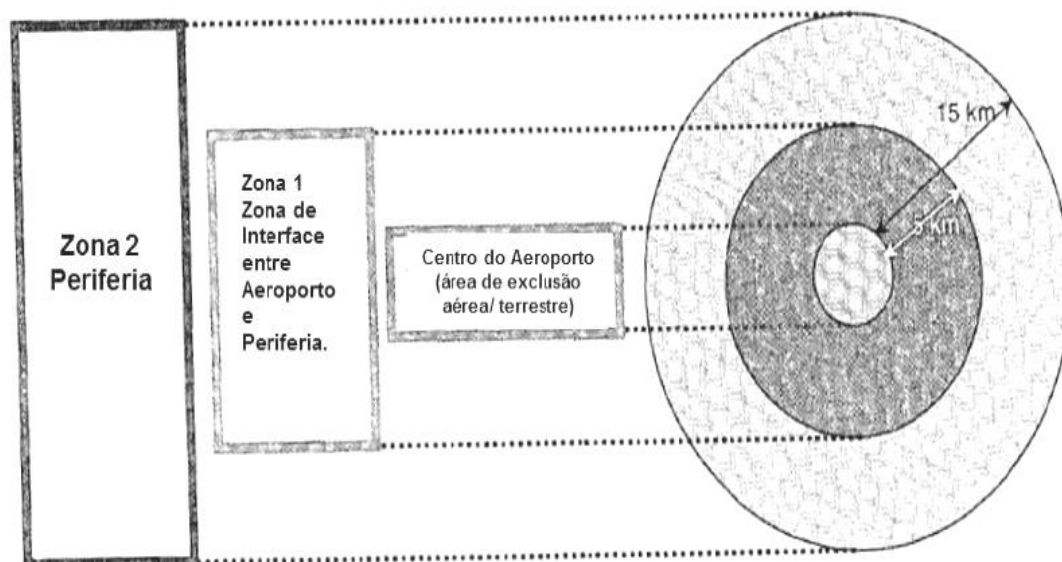
O contrato de consultoria contratado pelo Governo do Distrito Federal, na figura da Agência de Desenvolvimento do Distrito Federal, TERRACAP (AGÊNCIA SENADO, 2012) junto à empresa de consultoria de Singapura, estabeleceu as linhas gerais do termo de referência direcionado a desenvolver um cenário de futuro a médio e longo prazo. A proposta de termo de referência entre a Terracap e a empresa de consultoria Jurong de Singapura possui duas grandes linhas (TERRACAP, 2012):

1. Plano estratégico e estrutural da cidade de Brasília (580.000 hectares);
2. Plano diretor conceitual do Aeroporto- Cidade (aeroporto em si, e área de influência direta 5000 ha), Parque Industrial (aproximadamente 600 ha), Distrito Financeiro (aproximadamente 150 há) e Parque Logístico (260 ha)

No atual quadro de conflitos pela água e expectativas em relação as políticas governamentais para minorar o problema, a notícia da construção deste aeroporto modifica os cenários de futuro da BRP. O aeroporto da cidade como é chamado nos documentos da empresa seria localizado em Planaltina segundo alguns gestores e agricultores, possivelmente na BRP (TERRACAP, 2014). Principalmente os gestores passam a expressar nas suas colocações a respeito da BRP sentenças condicionantes: apoiaremos a agricultura até quando for possível, com a urbanização vem a impermeabilização. Com esse quadro haverá um recuo da agricultura e isso terá um peso no balanço econômico da região, e um deslocamento destes agricultores para outra bacia, com impactos a serem calculados Um técnico da Emater que não era informante da pesquisa diz que já faz parte

dos cenários de futuro da Emater a busca de terras agricultáveis no entorno de Brasília para serem apoiadas

Centro do Aeroporto (Parte Aérea / Parte Terrestre)
Zona 1 - Zona de interface entre o aeroporto e periferia
Zona 2 - Periferia



**Estágio A: Plano Diretor Conceitual do Aeroporto-Cidade
(aproximadamente 5.000 ha)**

Figura 4.6. Esquema do aeroporto da cidade, Plano Brasília, 2050 (adaptado de TERRACAP,2014)

Segundo o gestor H.E caso este empreendimento se confirme na BRP haveriam tecnologias já dominadas que fazem com que um aeroporto possa gerar parte de seu consumo de água e que o projeto construtivo considere a manutenção da capacidade do terreno que manter a infiltração do solo, necessária a recarga dos aquíferos da bacia. Contudo a zona de influência do aeroporto, chamada zona 1, ocuparia 30% (74 km²) da área da BRP de 240 km². O estudo de outras áreas que receberam novos aeroportos no Brasil ajudaria a se preparar para este cenário.

4.7 DISCUSSÕES

4.7.1 Auto-aplicação dos instrumentos de pesquisa.

Esta técnica é proposta pelo método da pesquisa qualitativa como uma estratégia de validação dos dados e equacionamento do grau de interferência do pesquisador na interpretação dos dados (CRESWELL, 2010). Os instrumentos de pesquisa autoaplicados foram o questionário semiaberto para gestores, e a matriz SWOT (FOFA). Esta técnica visa identificar em que lugar específico, e de que maneira o pesquisador pode ter influenciado os resultados.

Neste sentido, este teste deve ser feito antes do início da análise dos dados, da produção dos resultados e interpretação dos mesmos.

4.7.1.1 Roteiro de Perguntas para gestores governamentais e não governamentais da Bacia do ribeirão Pipiripau.

Primeira etapa: Questionário semiaberto

Quadro 1: Políticas Ambientais na bacia do Ribeirão Pipiripau (BRP)

1. Quais os desafios e os limites atuais para o desenvolvimento sustentável na BRP?

Os desafios estão na articulação entre diferentes instituições governamentais e não governamentais com atuação na BRP, e destas com as instituições locais representativas de agricultores e moradores da bacia. Há um grande número de atores interessados na recuperação ambiental da bacia, e de instituições, sejam locais ou governamentais, dispostas a trabalhar pela sustentabilidade da BRP, contudo não existem canais de expressão e comunicação adequados, nem fluxos de informação constantes, e em rede. Há divergências entre agendas políticas que necessitam ser explicitadas, e um plano de recuperação da bacia a ser escrito e implementado por todos os parceiros. Os limites ao desenvolvimento sustentável (DS) da BRP estão em primeiro lugar na definição do que é sustentável para os atores envolvidos, quais seus valores e objetivos estratégicos, e quais cenários de futuro orientam suas ações. Acredito que existem algumas variáveis

direcionadoras do processo de percepção ambiental na BRP que tem força para alterar o centro de gravidade do campo da sustentabilidade na bacia e seus objetivos estratégicos. O programa Produtores de Água da ANA é uma dessas variáveis, e que está em implementação. Outra variável é o plano Brasília 2050, no qual a BRP recebe o novo aeroporto do Distrito Federal a ser construído até 2050, o que altera todos os cenários de futuro dos atores locais e gestores.

2. Quais as políticas existentes para a bacia do ribeirão Pipiripau (BRP), e como você as avalia?

Existem algumas políticas organizadas em nível de administração da cidade de Planaltina que tem aspecto visível na bacia: educação, saúde e transportes. De modo geral, são políticas precárias e pouco aderentes às reais necessidades dos moradores da bacia. A política de saúde convive com baixos recursos, e o posto de saúde da região não conta com o abastecimento de água potável para atender as necessidades do atendimento médico. A educação não consegue construir um currículo aderente ao principal problema da bacia: a escassez hídrica. Há conexões entre a política de desenvolvimento agrário local e o PPA, uma vez que grande parte das bacias de infiltração e da reforma das estradas no núcleo rural Pipiripau foram construídas a partir de recursos públicos definidos no Conselho Local de Desenvolvimento Agrário de Planaltina.

3. Como você avalia o programa Produtores de Água na BRP?

Avalio como um bom programa e que busca uma integração interinstitucional inédita em termos de políticas ambientais no Brasil. É uma política aderente aos problemas da BRP, contudo têm esbarrado na falta de uma análise mais aprofundada das motivações e interesses dos diversos atores envolvidos, gestores e agricultores. Há uma unidade de gestão do programa, que reúne os gestores para traçar as ações conjuntas, mas que esbarra em conflitos entre agendas institucionais, e na burocracia que regula as ações do programa. Uma análise de sustentabilidade institucional do PPA-Pipiripau deveria ter sido realizada. Representantes das associações de produtores não tem assento na UGP-PPA uma vez que irão concorrer aos processos licitatórios do programa. Penso que isso é uma distorção do princípio do protetor- receptor, e uma perda para o programa relacionado aos conhecimentos dos agricultores, e sua disposição para participar dos processos de implementação. Perde-se também um fórum de debates e troca de informações, e uma instância de resolução de conflitos, antes que possíveis conflitos possam paralisar o

programa. Isso já aconteceu mais de uma vez. Em especial, a forma de distribuição dos pagamentos aos produtores de serviços ambientais deve ser discutida entre gestores e agricultores.

4. Como implantar um programa ambiental desenhado para reverter o problema da escassez hídrica no BRP?

Um programa pensado com este objetivo deve ter instrumentos articulados de política pública ambiental para construir uma política pública aderente à realidade socioeconômica e cultural da bacia. É um desafio, pois uma bacia hidrográfica é uma fronteira tanto científica quanto política. Para desenhar uma política adaptativa é necessário planejar com os atores locais, com sua população que detém conhecimento sobre o território, seus valores e cultura, e que está organizada em suas ações coletivas. Este planejamento participativo pode orientar que ações devem ser construídas e implementadas. As políticas públicas são pouco eficientes ao lidar com o caráter interdisciplinar da sustentabilidade. É necessário que os mecanismos de integração de ações, troca de aprendizados e comunicação estejam em pleno funcionamento.

Quadro 2: Aspectos organizacionais, atuação, envolvimento com a temática da escassez hídrica.

5. Como se deu o seu interesse pela BRP?

Eu tinha interesse em pesquisar a relação entre água e agricultura, mas também já havia trabalhado com pagamentos por serviços ambientais, PSA. Quando fiquei sabendo da existência do PPA-Pipiripau, construiu um projeto de pesquisa relacionando escassez hídrica, agricultura e percepção ambiental.

6. Como tem evoluído historicamente a sua ação e compreensão do problema da escassez hídrica na BRP?

Meu trabalho de campo se estendeu por 3 meses na BRP de modo descontínuo. Entrevistei agricultores e gestores, e fui ganhando mais intimidade com a temática principal de meu estudo, a escassez hídrica, a cada visita que fazia à BRP. A cada entrevista feita eu percebi novos fatores e variáveis críticas, que foram me revelando à complexidade dos processos internos da BRP, e daqueles processos externos que incidem sobre ela.

Quadro 3: Desafios e articulações futuras

7. Quais são as complementaridades e problemas no curso da implementação e integração de políticas públicas na BRP?

A implementação de uma política pública obedece a um calendário político-institucional, mas também fiscal, uma vez que as dotações orçamentais têm regras e prazos para sua utilização. Por exemplo, dado o alto grau de diversidade entre os órgãos presentes na UGP-PPA-Pipiripau, houve a necessidade de um espaço de tempo para coordenar os processos burocráticos. Os agricultores após a assinatura do contrato de adesão voluntária devem cumprir todo o circuito de licenciamentos, permissões e outorgas de uso, análises e planos de uso do lote para que possam começar a receber os recursos. Mesmo assim, houve discordâncias no primeiro edital lançado, em relação à remuneração dos agricultores nas áreas a serem recuperadas em suas reservas legais, e nas áreas de preservação permanente. Estas discrepâncias foram corrigidas no segundo edital. A complementariedade entre as políticas necessita da participação dos atores locais. O PPA-Pipiripau poderia constituir comitês de deliberação, consulta e monitoramento com presença dos representantes dos agricultores, de modo a aumentar o nível de confiança entre governo e comunidades. Esse tipo de raciocínio é válido tanto para a política ambiental quanto para as outras políticas da BRP.

8. Como garantir a continuidade de um programa de recuperação ambiental na BRP tendo em vista a presença de variáveis interligadas tais como, a variação nos preços das commodities, crescimento do mercado imobiliário, abertura e fechamento de mercados para a agricultura familiar, e a possível construção de um aeroporto de cargas na BRP?

Este é um cenário complexo onde lógicas contingentes entrelaçam diversos fatores numa rede de incertezas. A BRP vive um momento de grande interesse, com atração de investimentos públicos, e presença dos governos regional e federal, contudo atendendo a agendas diferentes ou conflitantes. Neste sentido, penso que é necessário ampliar a discussão em torno dos destinos dessa bacia para todo o Distrito Federal. Quais são os objetivos estratégicos que a população do Distrito Federal considera válidos para a BRP? Qual é o lugar que a produção de água para consumo humano ocupa nos planos de longo

prazo do Distrito Federal? Qual o lugar da produção de gêneros alimentícios de primeira necessidade na BRP? Outro raciocínio que penso ser válido é entender qual o lugar da BRP no imaginário da cidade de Planaltina. Qual a percepção que os habitantes têm da BRP que abastece a cidade de água? Resgatar essa memória cultural ajudaria na construção de uma base de apoio social para que PPA-Pipiripau possa ser implementado na BRP, e que tenha o apoio financeiro necessário para atingir seus objetivos.

Segunda etapa: Construção dos Cenários de Futuro da BRP

Perguntas norteadoras:

1. Quais os fatores responsáveis pelo atual estágio de escassez hídrica na bacia do Ribeirão Pipiripau?

O governo do Distrito Federal na década de 70 do século passado, através do programa de incentivo à formação de assentamentos rurais, o PADF, estabelece áreas a serem distribuídas a arrendatários. Na década de 60, a BRP e a chapada do Pipiripau foram cobertas por um maciço de Eucaliptos, da empresa pública Proflora, com exceção da área da reserva ecológica de Águas Emendadas, que foi criada em 1968 pelo Decreto Distrital 771. O eucaliptal havia se incorporado a bacia, e na sua forma madura, seu comportamento da evapotranspiração era parecido com o da cobertura florestal original. Esta cobertura ficou restrita a uma faixa abaixo do que era determinado pelo antigo Código Florestal de 1965, ou seja a manutenção da vegetação ripária entre 30 e 500 metros conforme a largura do rio. Soma-se a este processo, uma série de políticas públicas agrícolas supressoras da vegetação ripária, como o programa “Plante que o João garante” e o “Pró-Várzeas”.

A comunidade agrícola da Taquara-Pipiripau foi formada com o arrendamento das terras junto a TERRACAP empresa estatal do Distrito Federal responsável pela regularização de suas terras. O Eucaliptal passou a conviver nas terras mais baixas da BRP com a produção de alimentos produzidos pela agricultura familiar. À medida que o eucalipto começa a sair da BRP o padrão de evapotranspiração começa a mudar. A falência da Proflora abre espaço para a entrada progressiva do plantio de grãos. Nessa transição os padrões ecológicos responsáveis pelo controle de escoamento de sedimento e perda de solo ficam alterados, o que contribuiu para o assoreamento do rio, e diminuição da qualidade da água. A bacia fica vulnerável tanto na estação das chuvas quanto na estação seca.

O leve declínio da precipitação nestes 40 anos associado aos processos de degradação das estruturas ecológicas, favorece a diminuição da vazão do rio. A diminuição da recarga das águas subterrâneas atinge os poços menos profundos que começam a secar afetando aquelas populações dependentes da água subterrânea em especial o assentamento de reforma agrária Oziel III. O padrão de ocupação irregular da bacia produz um mosaico de poços sem outorga, e a instalação não racional de fossas contamina as águas subterrâneas com coliformes fecais.

Ao mesmo tempo, agricultores familiares capitalizados utilizando padrões convencionais de agricultura (altos insumos, agrotóxicos e fertilizantes) aumentam a retirada da água do aquífero que abastece a vazão de seca do ribeirão Pipiripau, além de contribuir com a contaminação dos recursos hídricos devido ao uso de fertilizantes nitrogenados e defensivos agrícolas tóxicos. Os plantios de grãos ocupam áreas de preservação permanente de topo de bacia e utilizam uma estrutura produtiva hidro-intensiva associada à técnica do plantio direto (pivôs centrais).

Este padrão de ocupação do solo no topo da bacia leva a perda parcial de área de recarga de aquíferos, que é compensada pelo uso do plantio direto.

2. Qual o cenário de futuro que você e sua organização imaginam para a BRP?

Imagino a BRP incorporada nos valores da cidade de Planaltina, como bacia produtora de água e alimentos, e que guarda parte da história da cidade e da construção da capital federal. Os múltiplos usos devem vir acompanhados de múltiplos valores e objetivos estratégicos. A regularização da BRP como área de manancial e produção de água e alimentos, um território agroambiental, aproveitaria a proximidade de algumas instituições de pesquisa agrícola e agroecológica e de recursos hídricos, tornando-se uma bacia referência para os estudos de adaptação climática e sustentabilidade.

Diante do cenário traçado, quais as Forças, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças, que fazem parte da construção do futuro imaginado:

Forças: Associações de produtores bem estruturadas, governo local orientado por valores da sustentabilidade, PPA-Pipiripau, número considerável de órgãos e instituições atuantes na bacia e com possibilidades de estabelecerem parcerias, direcionadas por uma visão de bacia sustentável compartilhada pelos núcleos rurais, pelos gestores e pela população de Planaltina.

Fraquezas: O desacordo entre agendas institucionais e cenários estratégicos de futuro influencia a atuação dos diversos órgãos e instituições presentes na BRP. Desacordo

entre os proponentes de distintos projetos de desenvolvimento para a BRP: área de expansão urbana, área produtora de água ou área produtora de alimentos.

Oportunidades: Região de Planaltina tem uma concentração de pesquisadores acadêmicos e técnicos de extensão rural dedicados tanto a pesquisa agroecológica quanto aos recursos hídricos, em instituições como a FUP-UnB que tem um campus na região, a CAESB, o Instituto Técnico Federal de Brasília, IFB, a Embrapa–Cerrados, o que constitui uma massa crítica de recursos humanos necessária à pesquisa direcionada a criação de territórios de produção de água e alimentos.

Ameaças: Avanço do processo de urbanização de Planaltina e região, gerando uma demanda hídrica que venha a inviabilizar a agricultura na BRP, e retirando o que resta da cobertura vegetal, o que inviabilizaria a continuidade da BRP como manancial hídrico. O projeto do novo aeroporto a ser situado na BRP altera as previsões e cálculos dos diferentes órgãos governamentais e das forças econômicas que pensam o futuro da região.

4.7.2 Aspectos da Amostragem.

Comecei a pesquisa de campo pelo assentamento de reforma agrária do INCRA, Oziel III, e me deparei com um passivo de aversão aos pesquisadores universitários. Nas duas primeiras semanas, desenvolvi um esforço de convencimento das lideranças para permitirem que eu entra-se no assentamento. Deixei claro meu papel, e a importância desta pesquisa, diferente de outras já realizadas, posto que centrada na percepção dos atores locais. Meu histórico pessoal e profissional ajudou. Sou nordestino como boa parte dos agricultores (sou originário de São Luís, Maranhão) e trabalho como consultor ambiental há alguns anos, tendo visitado comunidades agrícolas e indígenas. As lideranças do assentamento Oziel III estavam interessadas em resultados concretos. Negocieei o acesso a uma das assembleias ordinárias do assentamento, aonde expus as intenções da pesquisa, seus possíveis resultados e importância para a comunidade. Ao final, 11 informantes me procuraram, e posteriormente junto com as lideranças, chegou-se aos nove informantes que participarão da pesquisa.

A chegada ao núcleo rural Pipiripau foi mais tranquila. Ali estão às sedes físicas da Emater (escritório Pipiripau), do posto de saúde e da escola. Eu já havia conversado com o gestor da Emater local e com o diretor da escola. A diretora da associação de produtores do núcleo Pipiripau é aluna de pedagogia da Universidade de Brasília, campus de Planaltina, e através de uma de suas professoras, consegui o seu contato telefônico e por e-mail. Apresentei a ela a pesquisa, e expliquei que era uma pesquisa qualitativa centrada na percepção dos agricultores a respeito do problema da escassez hídrica, e que poderia ser

um instrumento de expressão das opiniões das comunidades, e um canal de comunicação com as autoridades.

A diretora da associação se prontificou a ajudar, e indicou além dela outros três agricultores. Um deles foi descartado por ser sua vizinha. Formaram-se duas faixas geográficas: dois agricultores na primeira faixa, com lotes banhados pelo ribeirão Pipiripau, e na segunda faixa geográfica que faz fronteira com a área dos produtores de soja, uma agricultora. Embora seja uma amostra reduzida, os agricultores que decidiram ser informantes da pesquisa, são membros da associação, a ANPROVAP, e segundo a diretora, fazem parte do núcleo atuante do núcleo composto por seis famílias, de um total de 98 famílias. Ou seja, 50% das famílias que mais atuam no núcleo participaram da pesquisa. O pesquisador tentou sem êxito entrevistar os produtores de grãos, que estão a montante do núcleo rural Pipiripau, situados na área de preservação ambiental de topo de morro, mas não houve retorno destes produtores.

Em relação aos gestores entrevistados, o grupo que foi selecionado estava entre aqueles representantes de órgãos e instituições governamentais, e não governamentais, que atuam na BRP, em especial os que fazem parte do programa Produtores de Água da Agência Nacional de Águas, que conta atualmente com 19 entidades. A experiência na temática da água na BRP foi um dos critérios de seleção dos informantes gestores. Alguns representantes de órgãos contatados declinaram de sua participação na pesquisa, pois eram relativamente novos na temática, ou substituindo antigos representantes. Outros declinaram pela falta de tempo, uma vez que estavam ocupados em suas agendas institucionais. A pesquisa de percepção ambiental exige dos informantes tempo, disponibilidade e abertura para compartilhar suas percepções.

4.7.3 Aspectos da implementação

A primeira dificuldade encontrada nesta pesquisa foi selecionar um quadro teórico e metodológico em percepção ambiental, que incluísse métodos de pesquisa de campo. A análise de percepção ambiental (PA) foi a escolhida por prover opções no uso de técnicas de pesquisa de campo, e pela utilização da teoria dos sistemas para a interpretação dos dados. A segunda dificuldade deu-se com a interpretação dos dados. Não foi oferecido um método de interpretação baseado na teoria dos sistemas. A opção metodológica foi utilizar um método sistêmico mais adaptado aos processos humanos e sociais.

Na pesquisa bibliográfica foi identificada apenas uma dissertação de mestrado que utilizou a metodologia de PA de Whyte (1977). Na interpretação dos dados a pesquisa em questão centrou-se nas variáveis de percepção ambiental e nos intervalos das respostas as

perguntas do questionário que se relacionam com dada variável. Para obter dados relevantes, o universo amostral foi maior, o questionário era fechado e foi possível fazer um tratamento estatístico das respostas. Nesta pesquisa feita na BRP, o questionário foi semiaberto, o universo amostral foi menor, constituído de uma amostra intencional com atores chave, e com maior aprofundamento das variáveis de percepção através das perguntas do questionário e o uso de outros métodos que formaram um esquema metodológico junto com a PA: a observação participante periférica, as técnicas de pesquisa qualitativa, e as matrizes SWOT e S.

O trabalho de campo não foi simples, pois as áreas estudadas e as comunidades de agricultores e gestores estavam passando por um período intenso de transformações sociais. Tive o espaço adequado para apresentar minha pesquisa e fui tratado de maneira respeitosa, e de acordo com as negociações feitas com agricultores e gestores, foi acordado que as escolhas e interesses dos informantes seriam as balizas da interpretação dos dados. Uma pesquisa de percepção com um questionário para agricultores, com 45 perguntas, acompanhadas da observação dos modos de vida na propriedade, é algo complexo de se realizar, e exige colaboração dos informantes.

Realizar uma experiência científica é ao mesmo tempo estimulante para o pesquisador, pois refaz os caminhos epistemológicos traçados por outros pesquisadores da tradição da ciência, e ao mesmo tempo tem um caráter individual e único, traduzível em parte na interpretação dos dados. Contudo, o campo de trabalho traz em si determinações históricas que marcam o relacionamento da ciência com os objetos de estudo, com as comunidades, e atores sociais. As comunidades visitadas já tinham tido experiências com outros pesquisadores, e as relações estabelecidas lhes pareceu assimétrica. Ou seja, o conhecimento produzido não retornou ao seu território. Do ponto de vista da governança, isso contribui para uma perda de confiança nos pesquisadores e nas instituições de pesquisa, nas universidades e nos centros de pesquisa, bem como no método científico, e no governo. Contudo, segundo um dos gestores do PPA-Pipiripau essa desconfiança com a ciência, não aparece somente entre os agricultores mas também entre os gestores, que reclamam da dificuldade de acessar o conhecimento gerado pela universidade.

A simetria nessa relação pode ocorrer quando o pesquisador é objeto da intenção do ator local, de fazer sua percepção do problema chegar a outros pontos do território do problema, seja o território físico ou institucional (DUARTE et al, 2010). Esta busca por influenciar o pesquisador é legítima, e informa o pesquisador das intenções, interesses e objetivos dos atores. Neste sentido, estas formas de influenciar o pesquisador são usadas também como informação valiosa de pesquisa.

A leitura das entrevistas de agricultores e gestores identificou 3 temas de discussão para a BRP. A partir de cada entrevista identificou-se o tópico emergente (assunto principal levantado por cada entrevistado de cada entrevista). Estes tópicos foram agrupados em temas. Uma oficina participativa foi agendada para fazer o repasse dos primeiros resultados, e promover o debate em torno dos temas de discussão identificados. Infelizmente a oficina não foi realizada. A associação de produtores do núcleo rural Pípiripau (ANPROVAP), através de sua diretoria manifestou o interesse de que a oficina fosse feita na sede da associação dos produtores do assentamento Oziel III (APRACOA). Infelizmente devido a conjuntura interna da associação dos produtores do assentamento Oziel III, na qual a direção da associação estava envolvida em intenso trabalho de recepção dos projetos governamentais de transferência de renda não houve uma data disponível para a realização da oficina, reunindo agricultores das duas áreas agrícolas e os gestores. Os gestores, no período em que a oficina deveria ser realizada, dezembro de 2013, estavam na execução de suas agendas institucionais. A etapa metodológica da oficina era necessária para certificar os dados coletados nas entrevistas, com os entrevistados e promover o debate sobre os temas de discussão identificados nas entrevistas. As principais ideias surgidas a respeito dos temas seriam então cotejadas com a literatura científica disponível.

Como alternativa metodológica, me concentrei na estruturação do diálogo entre percepção e literatura científica naqueles tópicos que identifiquei como conflitos de percepção para o grupo de gestores e o grupo de agricultores. Uma seção de síntese dos temas de discussão, acompanhada de tabelas com os tópicos emergentes, identificados para cada entrevista, foi criada e disponibilizada no Anexo II. Esta síntese pode servir para oficinas e futuras pesquisas na BRP. Na seção 4.7.7, a análise sistêmica dos sistemas de percepção ambiental de agricultores e gestores aborda aspectos dos temas de discussão destacados pelos entrevistados: participação e integração institucional, mercados de água e terra, e eficiência hídrica e agrícola.

4.7.4 Aspectos da Observação.

As formas de observação estabeleceram conexões entre si, e colaboraram para que eu estabelecesse um bom nível de confiança, e pudesse acessar as pessoas, momentos e atividades que contribuíram para a construção das respostas às perguntas de pesquisa. Antes de cada entrevista, busquei participar das atividades comunitárias com os agricultores, ou pernoitar na casa dos mesmos, estabelecendo uma conversa mais abrangente a respeito dos objetivos da pesquisa, a experiência anterior do pesquisador, as

expectativas e cenário de futuro com a qual o pesquisador trabalha, e qual o lugar da pesquisa no processo de recuperação ambiental da bacia. As fotografias doadas por moradores de bacia, em especial, os da área urbana de Planaltina, contribuíram para resgatar a história do Pípiripau, que já foi um ponto de lazer para a cidade, e de alguma maneira permanece no imaginário da população.

Fotos de satélite fornecidas pelo website Google Earth ajudaram a visualizar o território da BRP. Fotos feitas com minha câmera portátil ajudaram na construção dos relatórios das observações. Contudo, poucas fotos foram feitas, e poucas foram utilizadas. As que foram feitas, o foram ao final do trabalho de campo, quando havia se formado uma confiança entre o pesquisador e os informantes. Ao início, uma das lideranças do assentamento me chamou a atenção em relação as fotos. Disse-me que isso era invasivo, que eu deveria passar um tempo maior com os agricultores, antes de fotografar. Concordei, e tomei a decisão de deixar as fotografias para o final do trabalho de campo.

4.7.5 Eficiência, recursos naturais e saúde ambiental.

Segundo o paradoxo de Jevons (efeito rebote) descrito pelo economista inglês, em 1865, em sua obra “O problema do carvão”, a promessa do desacoplamento e diminuição do uso do carvão com a melhoria tecnológica não produziu a diminuição do uso, como poderia se supor, mas ao contrário aumentou o uso do carvão, que passa então a ser utilizado em diversos sistemas de produção ou unidades produtivas. O aumento de eficiência relativa de um processo ou produto pode não resultar na diminuição absoluta deste produto, devido à multiplicação do aporte tecnológico em um maior número de unidades produtivas (AMAZONAS, 2012).

No passado, os agricultores do núcleo utilizavam o agrotóxico DDT de alta toxicidade. Este defensivo agrícola foi retirado do mercado brasileiro. O núcleo Pípiripau, sob orientação da Emater, passa então a adotar defensivos mais modernos de classe III ou faixa azul (moderadamente tóxicos, com dose letal entre 0,05 a 0,5 gramas por quilo de peso corporal) e classe IV ou faixa verde (pouco tóxico, com dose letal abaixo de 0,5 gramas por quilo de peso corporal). Outro aspecto é o da deriva técnica. Em média 30% do produto aplicado entra em deriva técnica, e contamina o entorno da área aplicada (água, solo, ar). Muitos dos princípios ativos podem ser moderadamente ou pouco tóxicos, mas estão dissolvidos em solventes tóxicos. É o caso conhecido do herbicida Round-up (LONDRES, 2012).

Finalmente, a subnotificação dos casos de intoxicação aguda é comum no Brasil em áreas de produção de hortaliças e frutas como a serra fluminense, em especial a cidade de Friburgo, estado do Rio de Janeiro, e a região da Chapada do Apodi, em especial a cidade de Limoeiro do Norte, estado do Ceará. Segundo um gestor aposentado da Embrapa do Rio de Janeiro a intoxicação em Friburgo foi finalmente identificada com o exame de sangue dos agricultores, prática laboratorial que ainda não foi implantada no núcleo rural Pipiripau, ainda que apresente características produtivas parecidas.

Segundo este gestor havia convivência da Emater naquela região, o que permite que um sistema de comércio em consignação entre agricultores e vendedores de defensivos fosse realizado. Este sistema gera uma dinâmica de dependência econômica dos agricultores, e aumento do volume de defensivos usados para evitar vulnerabilidades no plantio, e uma eventual quebra de safra.

No município paulista de Tatuí, segundo Luz (2014, p.1),

Observamos que 76,6% dos pequenos agricultores não contam com qualquer tipo de orientação e acabam influenciados pelas práticas da monocultura: 16% compram agrotóxicos por conta própria e 25% por receituário (prescrito muitas vezes por agrônomos que trabalham dentro das lojas); e 55% sob a orientação do vendedor, naturalmente interessado em vender quantidades maiores.

O médico L.N informante desta pesquisa é categórico ao dizer que está em andamento uma epidemia de depressão ligada à intoxicação química na BRP. Segundo ele, diante da falta de exames médicos nos aplicadores, do monitoramento do uso dos equipamentos de proteção individual, “a clínica é soberana”, ou seja, vale o diagnóstico clínico que pode ser observado naqueles trabalhadores rurais que reclamam dos sintomas que eles resumem na expressão “falta de coragem”. Pergunto a ele sobre dados da ocorrência destes sintomas de intoxicação, e ele me diz que a equipe do Saúde em Casa não mantém registros sistemáticos das ocorrências doença. Um dos motivos, segundo L.N é que a mesma doença pode estar ligada a outros fatores, como o psicológico. Seria necessário um estudo integrado para a identificação e combate deste problema de saúde pública.

Outro agricultor do assentamento com quem conversei disse que ainda há lançamento de defensivos por avião, prática proibida no Distrito Federal. A nível federal o tema é regido pelo Decreto Lei 917, de 7 de setembro de 1969, e regulamentada pelo Decreto 86.765, de 22 de dezembro de 1981, que regula a distância de no mínimo 500 metros de habitações e aglomerados urbanos.

4.7.6 Pegada Hídrica.

O estudo da pegada hídrica BRP, por exemplo, não foi alvo desta pesquisa, mas está sendo construída por uma das organizações governamentais, cujo gestor foi informante desta pesquisa.

O estudo da pegada hídrica de uma bacia pode ser favorecido pelas percepções ambientais dos atores locais e gestores, que ao indicarem os principais conflitos nos usos da água e suas causas, e estratégias utilizadas para combatê-los, podem direcionar o levantamento de dados biofísicos da bacia hidrográfica para estudos de pegada hídrica entre usos alternativos, e também indicar que usos podem estar contribuindo para o desequilíbrio hídrico da BRP. O cálculo da pegada hídrica vai além da medida da captação direta de água. Ele busca calcular e somar os diferentes fluxos diretos e indiretos de água presentes em produtos e serviços (HOEKSTRA et al, 2011).

Estes fluxos são classificados em: água azul (captação de água corrente ou subterrânea), água verde (uso da água da chuva menos o escoamento) e água cinza (uso da água para diluição de poluentes seguindo as normas de classe de qualidade de água). Um exemplo é o uso da água (direta e indiretamente) na produção de frango de corte. Segundo um agricultor de uma das áreas rurais estudadas na pesquisa, na BRP são criadas 500.000 aves para abate, que depois exportadas para o mercado europeu. A água para produção também é exportada na ordem de 5,4 milhões de m³, considerando que 4325 litros de água são usados em média para produzir 1 quilo de carne de frango, e que um ave tenha 2 quilogramas de peso em média (WFN, 2010). Se considerarmos anual esta produção avícola, e dado a vazão de permanência (média nos últimos 10 anos) do ribeirão Pípiripau que é de 0,988 m³/s, esta produção corresponde a 13% da vazão anual do ribeirão Pípiripau (ANA, 2010). Além disso, é necessário contabilizar os fluxos de água cinza para diluir a poluição hídrica gerada pela produção, elevando o uso da água neste tipo de atividade econômica.

4.7.7 Análise Percepção Ambiental: sistemas de percepção ambiental.

A Pesquisa de percepção ambiental (PA) teve por objetivo principal testar a metodologia proposta por Whyte (1977) e aplicá-la a uma bacia hidrográfica, que enfrenta um sério problema de escassez hídrica. As respostas do questionário foram avaliadas de acordo com critérios sistêmicos: frequência de palavras chaves, vínculos causais entre variáveis, retroalimentações entre variáveis, capacidade de explicação do comportamento

das variáveis finais dentro de cada escala de análise: individual, intermediária (transição) e social.

Os resultados foram então organizados em dois tipos de estruturas capazes de controlar e direcionar os sistemas de percepção: as estruturas sistêmicas e os eventos sistêmicos. Segundo Senge (2011), as estruturas sistêmicas são formadas historicamente, e se reproduzem gerando padrões eventos (alavancagem). As estruturas sistêmicas apresentam ações que são responsáveis pela sua reprodução e crescimento. O evento sistêmico atua como uma estrutura de equilíbrio para a estrutura sistêmica. Para cada nível de análise proposto, há uma estrutura e um evento sistêmicos unidos por vínculos de reforço ou amortecimento, e que formam um arquétipo sistêmico do tipo Limites ao crescimento (SENGE, 2011). Os arquétipos sistêmicos são estruturas complexas que se reproduzem de acordo com os limites impostos pela estrutura de controle. O mecanismo de controle da reprodução do arquétipo, o evento sistêmico, é também o seu fator de alavancagem, ou seja, ajuda-o a produzir informações a respeito do sistema e suas vulnerabilidades (FOLLADORI, 2000).

As estruturas de controle funcionam de acordo com um arquétipo sistêmico chamado por Senge (2011) de Transferência de responsabilidade. Neste arquétipo, as ações de controle podem ser paliativas e não alterar a taxa de reprodução do sistema, ou efetivas se ajudam a controlar a ação que conduz ao crescimento. Ações paliativas além de não resolver o problema geram novos problemas, ou perda de capacidade de resolução de problemas pela estrutura sistêmica (SENGE, 2011).

As percepções ambientais do passado e do presente foram geradas pela análise de percepção ambiental (PA). As estruturas de percepção ambiental no futuro, as capacidades, foram geradas através do método da matriz SWOT expandida, ou matriz S. As figuras 4.7, 4.8 e 4,9 representam os sistemas de percepção.

4.7.7.1 Sistema de Percepção Ambiental dos agricultores: assentamento de reforma agrária Oziel III.

Os informantes do Oziel III foram em número de nove. A média de idade foi de 52 anos. Participaram das entrevistas sete homens e duas mulheres, sendo que uma das mulheres foi acompanhada de seu ex-marido, que complementou parte de suas respostas. 55% dos informantes tem como fonte de renda o repasse de recursos do programa do governo federal, o Bolsa-Família. 55% dos informantes retiram parte da renda das atividades agropecuárias. Todos são assentados e o tamanho dos lotes é de 7,5 hectares

(mais os 6 hectares destinados a reserva legal e as áreas de produção coletiva), com taxa de ocupação de 54%. A média de tempo de permanência no lote foi de 11 anos, e 24 anos de residência no Distrito Federal. 33% dos entrevistados recebem ajuda de parentes que estão fora do assentamento. Um deles bebe a água que a família traz para ele, o que denota a baixa qualidade da água distribuída no assentamento. Apenas dois entrevistados recebem aposentadoria. 44% dos informantes disseram que trabalham como mão de obra fora do assentamento. Todos os informantes são membros da associação de produtores do assentamento Oziel III, a APRACOA.

Informações sobre o trabalho fora do assentamento são evitadas pelos agricultores por medo de represálias do órgão regulador, o INCRA. Novos recursos governamentais estão sendo contratados através programa nacional de financiamento da agricultura familiar (PRONAF) com a recente regularização do assentamento o que explica não revelar a informação a respeito do trabalho fora do assentamento. Uma das exigências de participação no Pronaf é que no mínimo 50% da renda bruta familiar venha das atividades agropecuárias, e que o agricultor não detenha mais do que 4 módulos rurais (BC, 2014). Estes trabalhos estão na aplicação de defensivos agrícolas e outras atividades como plantio, colheita, mas também em serviços gerais e especializados no setor da construção civil nas áreas urbanas.

Há uma expectativa entre os informantes do Oziel III de que a situação social e econômica do assentamento vai melhorar com as oportunidades criadas com a chegada dos programas sociais dos governos após a regularização fundiária. A ameaça que aflige a todos os informantes é o aumento da escassez da água.

A análise sistêmica das respostas dos questionários dos agricultores do assentamento Oziel III permitiu identificar estruturas e eventos sistêmicos que podem ajudar a prever o desdobramento de novos eventos e situações no assentamento, o que contribui para a gestão ambiental dessa área agrícola. Na figura 4.7 as estruturas sistêmicas (formato ovoide) e eventos sistêmicos (formato retangular) estão indicados bem como seus vínculos de reforço e amortecimento.

O Assentamento Oziel III tem na sua escala individual uma estrutura sistêmica que chamei de Quintais (agroflorestais), e que conecta as variáveis finais Sistema de uso humano, e Escolha e comportamento às outras variáveis de estado e processos de percepção desta escala. O evento sistêmico é Isolamento Institucional, que está relacionado com a variável Comunicação e Informação, e reforça a estrutura sistêmica. O conjunto dessas estruturas forma um arquétipo sistêmico do tipo Limites ao crescimento. O evento Isolamento Institucional é expresso pela ausência de serviços públicos de água, esgoto e eletricidade.

Quanto mais isolados, mais os assentados constituíram estratégias para continuar com o seu objetivo de conquistar o direito à terra agrícola. Os quintais (agroflorestais) representam uma dessas estratégias. Estas estratégias constituíram sistemas de governança locais marcados por conflitos e disputas de poder. Segundo Bursztyn (2014) uma situação de completo isolamento não conduziria a melhores arranjos para os sistemas de governança dos recursos hídricos.

Embora apresentando limitações do ponto de vista do uso racional dos recursos, estes sistemas de governança comunitários prepararam os assentados para construir sistemas de governança compartilhados com os governos (OSTROM, 2005). O que se busca é interromper este isolamento, introduzindo sistemas públicos de distribuição de água, luz, e telefonia que sejam construídos a partir da experiência dos assentados, e com a participação deles, tanto na instalação quanto no funcionamento, e monitoramento de seu desempenho.

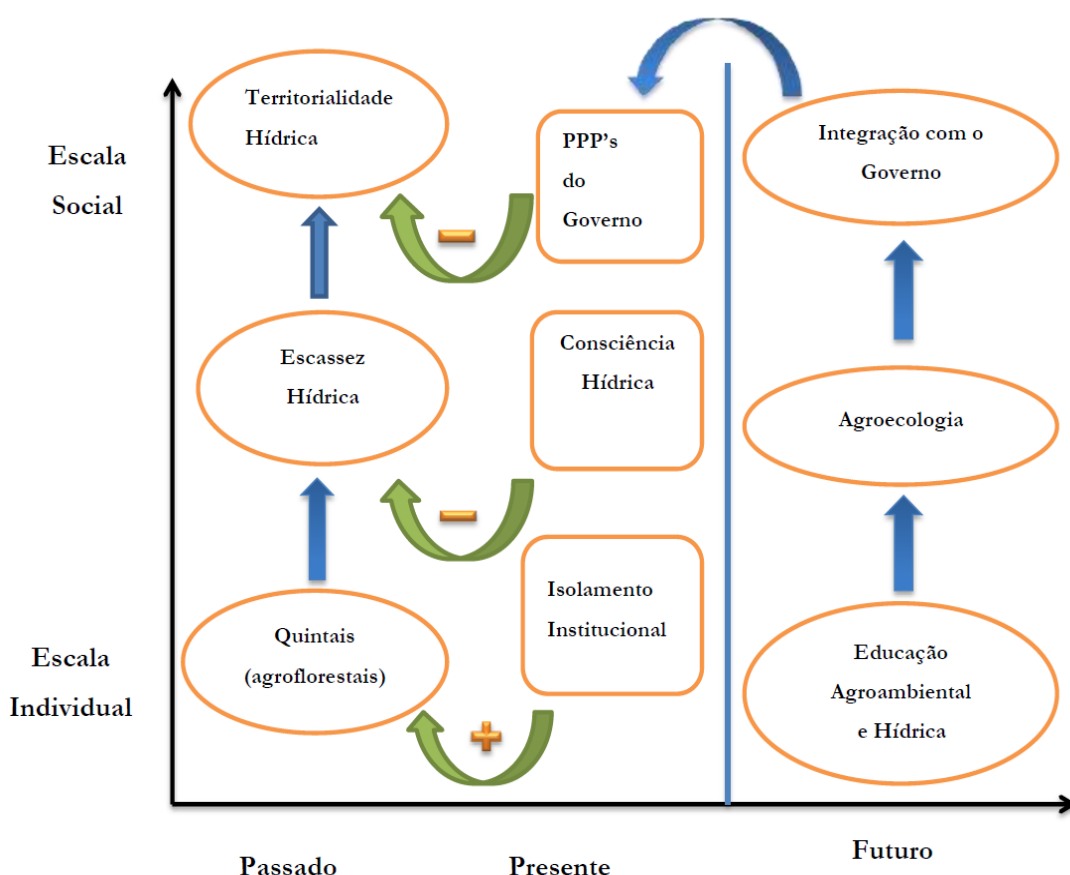


Figura. 4.7 Sistema de Percepção Ambiental: assentamento Oziel III

. O Isolamento institucional funciona de acordo com o arquétipo Transferência de responsabilidade, que pode se expressar por medidas paliativas ou efetivas. Medidas efetivas deveriam fortalecer os quintais como estruturas geradoras de múltiplos serviços ambientais, e também da identidade do agricultor como produtor de serviços ambientais. Os quintais poderiam deveriam ser incluídos no plano de implementação da propriedade (PIP) do PPA-Pipiripau e contemplados com o pagamento de serviços ambientais (adicionalidade retroativa). Os quintais poderiam ser financiados para desenvolverem viveiros de mudas para o reflorestamento.

O deputado distrital Joe Valle em uma visita de campo ao assentamento Oziel III propôs as lideranças um sistema de transição agroecológica que estaria acoplado a um sistema de geração de renda, em que formas de escoamento da produção agroecológica vegetal e animal caminhariam ao lado do aumento da diversificação e aumento da complexidade dos agroecossistemas. Este é um exemplo de ação efetiva da estrutura de controle. Os agricultores são empoderados em cada etapa da transição, com responsabilidades compartilhadas com o governo, e instituições não governamentais.

A criação de planos de introdução de novos sistemas de governança deveria ser planejada em fases, ou etapas, onde as principais ações tanto de estímulo e de controle estão concertadas. Isso pode ser válido para os sistemas de distribuição de água do INCRA para consumo humano (programa Água para todos) e da Seagri-DF para irrigação bem como as agroindústrias, sistema de distribuição de energia e telefonia, construção de estradas, e o programa “Minha Casa, Minha Vida”. Em relação a agroindustrialização, uma unidade de processamento de alimentos poderia estar interligada à entrega da matéria-prima de frutas pelos quintais, sob coordenação do grupo de mulheres do assentamento. Os frutos do cerrado presente na reserva legal também seriam processados em esquemas de coleta coletiva respeitando o ciclo de vida das plantas e a reprodução das espécies. Plantios podem ser estabelecidos para a produção de frutas do cerrado e também exóticas, nas áreas coletivas do assentamento.

Na escala intermediária de percepção ambiental, a Escassez hídrica é uma estrutura sistêmica histórica e consolidada na percepção dos agricultores que impulsionou as decisões de criação de determinadas estratégias para lidar com ela, tais como: o mercado de distribuição interno de água, o sistema comunitário de distribuição de água, e os quintais. Com a chegada dos programa de distribuição de água o problema pode ainda não estar resolvido, pois é preciso pensar na gestão dos estoques hídricos que estão em declínio. Segundo um gestor da Seagri-DF, a gestão é o ponto crítico: “um sistema de irrigação é uma indústria de água que exige gestão para não entrar em colapso”.

A consciência hídrica é o evento sistêmico que emerge em torno da variável Atitudes, que representa a prontidão do indivíduo para entrar em ação e exercer sua influência. Esta consciência estabelece um vínculo de amortecimento com a Escassez hídrica, e mostra a disposição dos assentados para migrar dos sistemas antigos para participar da gestão dos novos sistemas de distribuição de água para a agricultura e o consumo humano. Este processo deve ser concertado, e as responsabilidades distribuídas de modo equitativo entre os parceiros. A cobrança da água pode ser um mecanismo que contribua para a gestão, e faria parte da estrutura de controle da Escassez hídrica. Os assentados terão que pactuar tipos de exploração econômica, e a sazonalidade destas atividades, de acordo com o calendário agrícola e climático da região, incluindo aspectos da mudança climática em curso.

Na escala social da percepção ambiental, a territorialidade hídrica é uma estrutura sistêmica densa que emerge das experiências acumuladas e do conhecimento adquirido pelos assentados. Ela está vinculada à variável Territorialidade, que pode ser lida como a identidade de um grupo em relação ao seu território. Esta estrutura reflete a identidade construída na relação as fontes de água subterrânea. O mercado interno de distribuição de água enfraqueceu-se na estação seca de 2013 quando os poços da faixa biofísica 1 próxima à calha do Pipiripau começaram a secar. Ao mesmo tempo, entrou em funcionamento um sistema comunitário de distribuição de água, que atende 40 famílias. Os PPP's dos governos distrital e federal que está chegando ao assentamento o eventos sistêmicos que estabelecem vínculos de amortecimento com a estrutura de distribuição hídrica historicamente constituída.

Uma análise sistêmica do arquétipo formado pela estrutura Territorialidade hídrica e o evento sistêmico PPP's do Governo, mostra que o amortecimento pode ser conduzido de modo que os novos sistemas de captação e distribuição possam ser aceitos e incorporados na percepção ambiental pelos assentados. Contudo, estes PPP's geralmente tem um formato padrão de implementação, que esbarram no não conhecimento da cultura hídrica local, expressa em termos de valores, atitudes e escolhas. De acordo com o arquétipo de Transferência de responsabilidade, o envolvimento dos assentados nas etapas de implementação dos sistemas agilizaria a transição. A utilização a mão de obra local seria uma das formas deste envolvimento.

Se os novos PPP's estimularem a participação dos agricultores, com base na reflexão crítica das experiências passadas, sistemas de governança hídricos que sejam resilientes e adaptados poderão ser construídos. Ao mesmo tempo, corre-se o risco de que os PPP's governamentais desmobilizem os assentados no enfrentamento da escassez

hídrica, não fazendo uso do maior patrimônio dos sistemas de governança comunitários: a confiança entre os assentados na resolução de problemas comuns.

O evento sistêmico PPP's do governo está ligado à variável Processo de Decisão, que representa a experiência cumulada de um grupo em suas decisões e avaliação. Os assentados, de acordo com os questionários, não tem um histórico de participação em programas do governo, que possam ser lembradas como modelos a serem seguidos. Uma vez que os assentados compreendam a dinâmica governamental, eles podem assumir a responsabilidade de se adaptar e participar dos PPP's, inclusive propondo economias de recursos e adaptações técnicas.

O estudo das capacidades ligadas ao futuro do assentamento apresentaram três estruturas sistêmicas que podem ser acionadas em programas de recuperação ambiental e determinar seu desempenho (ver figura 4.7, na barra à direita). Na escala social, há uma estrutura sistêmica que chamo de Interação com o Governo, que representa uma percepção comunitária de que este é o momento para estabelecer relações regulares com os governos, e seus gestores, mas baseadas na independência e na colaboração.

Numa escala intermediária de influência, tem-se a estrutura sistêmica Agroecologia que representa os princípios orientadores das ações de criação de uma economia local sustentável (GLIESSMAN, 1998). Desenhos agroecológicos podem manejar os recursos e limitações naturais do assentamento, e criar um plano para suprir as necessidades de geração de renda dos assentados. Uma possibilidade é a criação de um selo de territorialidade alimentar no assentamento acoplado a um programa de agroindustrialização dos frutos do cerrado. O início da estação chuvosa na BRP, época do plantio das sementes de milho e feijão (culturas "das águas") coincide com o período de produção de grande parte dos frutos do cerrado (outubro e novembro). A criação de um calendário agroambiental poderia ajudar na consolidação dos processos de transição agroecológica acoplados aos processos de geração de renda, com a estruturação das escalas de produção, e dos tipos de produtos a serem comercializados em natura ou processados.

Tentar replicar no assentamento Oziel III as técnicas convencionais de produção agrícola de altos insumos consolidadas na BRP, seria perder a experiência acumulada neste assentamento, e também a capacidade captada pela matriz S de que os agricultores querem trilhar um caminho alternativo. Muitos dos agricultores do Oziel III servem como mão de obra na aplicação de defensivos agrícolas nas áreas com economia agrícola mais capitalizada (núcleo Taquara e Pipiripau) e conhecem os sistemas agrícolas convencionais usados na BRP e seus impactos ambientais, e na saúde humana.

E finalmente na escala individual da percepção futura, há uma estrutura sistêmica ligada à conscientização ambiental. Os assentados do Oziel criaram uma comunidade de

sentimentos e imaginários em torno da água subterrânea. Uma educação agroambiental e hídrica para a BRP deveria trabalhar em sinergia com o conhecimento acumulado dos assentados, e sua capacidade para aprender sobre os recursos hídricos. Um programa de educação ambiental com estas características, e que fosse universalizado para todos os assentados, envolvendo tanto a escola como o programa Saúde em Casa, construiria vínculos de reforços com as outras estruturas sistêmicas contribuindo para o fortalecimento e aumento da diversidade biológica dos quintais, para a adoção de desenhos produtivos agroecológicos, e para o aperfeiçoamento dos sistemas de governança compartilhados (governo e comunidade). Os assentados mais antigos na região e conhecedores dos diferentes aspectos ligados a água, poderiam ser incluídos num programa orientado para a conscientização ambiental no qual contariam suas estórias e explicações sobre os fenômenos hídricos.

Ações de conservação ambiental, de regularização e outorga de poços, bem como de reflorestamento na área do assentamento teriam um melhor desempenho se forem integradas aos processos de percepção ambiental, individuais e coletivos, operando no assentamento Oziel III.

4.7.7.2 Sistema de Percepção Ambiental dos agricultores: núcleo rural Pipiripau

Os três informantes do núcleo Pipiripau tem a média 51 anos de idade. São dois homens e uma mulher. São arrendatários da Terracap e pagam aproximadamente 300 reais por mês para a empresa. Dois deles são agricultores familiares que recebem o apoio financeiro do Pronaf. Dois deles são produtores de frango. São membros da associação de produtores do núcleo rural Pipiripau (ANPROVAP). Um dos informantes também é membro da cooperativa de produtores rurais do núcleo Taquara (COOTAQUARA), pois segundo ele “ela está mais organizada para a comercialização”. A média da área do lote é 26 hectares, e a taxa de ocupação é 55 % para o agricultor que trabalha com horticultura e de 10% para os que trabalham com avicultura. A taxa média de permanência no lote é de 22 anos e o tempo médio de moradia no Distrito Federal é de 27 anos. O estado de origem dos arrendatários é variada: Ceará, Bahia, Minas Gerais, Espírito Santo e Goiás.

Os informantes do núcleo Pipiripau acreditam que o PPA-Pipiripau e os projetos de cooperativas de produção de alimentos orgânicos propostas pelo Deputado distrital Joe abrem boas oportunidades para os agricultores. Ao mesmo tempo, a implantação do PPA em áreas de preservação permanente é vista como uma ameaça aos lotes em áreas de proteção permanente. Outra ameaça é a morosidade do leilão dos lotes dos arrendatários, o que impede a regularização fundiária, condição necessária para que tenham acesso aos

financiamentos bancários. Essa indefinição tem levado ao êxodo dos jovens. A escassez hídrica passou a ser uma realidade no núcleo Pípiripau e é percebida como uma ameaça.

O sistema de percepção ambiental do núcleo Pípiripau apresenta na escala de análise dos atores individuais uma estrutura sistêmica que é a Visão normativa da natureza. Esta estrutura é marcada pelo respeito às normas legais, e pela desconexão entre a questão ambiental e a produção. Esta estrutura co-evoluiu com os modelos de produção convencionais de produção agrícola. Para interagir com esta estrutura tem-se a emergência de um evento sistêmico que estabelece vínculos de amortecimento com esta visão normativa da natureza: a consciência ambiental (ver figura 4.8).

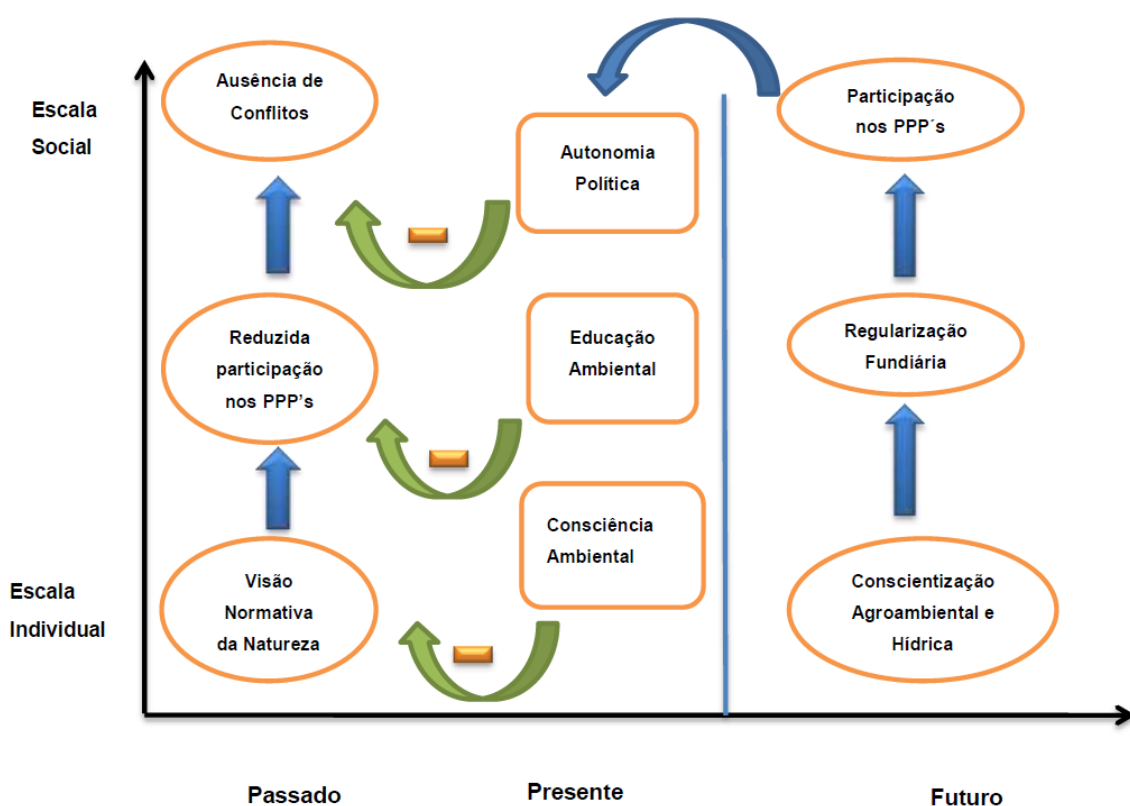


Figura. 4.8 Sistema de Percepção Ambiental: núcleo rural Pípiripau.

A Estação seca de 2013 reforçou percepções que já vinham se acumulando em relação à diminuição da qualidade de vida, e dos recursos naturais no núcleo. Com a estiagem, poços e minas d'água começaram a secar abalando percepções estabelecidas em relação aos modos convencionais de produção, e as culturas tradicionalmente plantadas. Esta nascente consciência ambiental estimulada pela escassez hídrica, que atingiu o núcleo Pípiripau entrou em conflito com a percepção ambiental tradicional.

O arquétipo Limites do crescimento é formado pela interação entre a Visão normativa da natureza e, a Consciência ambiental. Cabe a Consciência ambiental controlar a reprodução da estrutura sistêmica da visão normativa. A principal ação que leva a manutenção da visão normativa é o atual padrão de produção agrícola convencional.

O aumento da eficiência do uso dos recursos vem a partir da compreensão dos impactos ambientais, nos recursos hídricos, no solo e no ar, deste modelo de produção agrícola. Ações eficazes de controle da visão normativa pode ser expressas pelas etapas da transição agroecológica: aumento da eficiência de sistemas de produção convencionais, substituição de insumos poluentes e o redesenho agroecológico dos sistemas de produção (GLIESSMAN, 1998). Ficar preso ao primeiro estágio, pode fazer com que a eficiência relativa se propague num processo de *scale-out* (aumento de escala espacial) com aumento absoluto de uso de insumos poluentes, num fenômeno conhecido como Paradoxo de Jevons.

A medida que o tempo passa, as medidas paliativas vão diminuindo a capacidade de resposta do sistema como um todo até que haja um colapso, por exemplo, na saúde dos trabalhadores, como indica o corpo médico da bacia. A continuação ininterrupta de medidas paliativas é possível no caso da diminuição da entropia do sistema de produção (importação de novos trabalhadores, substituição de insumos). O preço a pagar é o aumento de escala dos problemas e a exportação dos impactos.

Numa escala intermediária de análise, encontra-se uma estrutura sistêmica que recebe a influencia da anterior: Reduzida participação nos PPP's (ambientais). Esta estrutura é fruto da reduzida participação dos agricultores nas instituições locais representativas de seus interesses. De um total de 98 famílias, apenas 6 são ativas nos processos organizativos do núcleo, segundo os informantes. A inercia dessa estrutura sistêmica é maior do que a estrutura anterior, e recebe o amortecimento do evento sistêmico Educação ambiental (formal e informal). A reduzida participação cria um bloqueio sistêmico às recentes tomadas de consciência ambiental na escala individual. Neste sentido, esta pesquisa tem o papel de tornar visíveis estas percepções individuais emergentes.

A ação que mantém a reprodução da estrutura Reduzida participação nos PPP's é o papel abrangente da Emater no núcleo, gestando diferentes agendas e representando efetivamente os agricultores na UGP-PPA. A ação efetiva de controle por parte do evento sistêmico é a mobilização pela educação ambiental que envolva a escola, o centro de saúde e as associações representativas da BRP num processo de mudança cultural da BRP. Ações paliativas vem acontecendo, por exemplo, através dos esforços de uma professora de ciência preocupada com a degradação ambiental da BRP, os dias de campo organizados pelo PPA-Pipiripau sob a coordenação da Emater e o estabelecimento de unidades

demonstrativas de agroecologia. O objetivo é a construção da confiança mútua entre os moradores da bacia através do compartilhamento de conhecimentos e construção de ações conjuntas.

Na escala social da percepção tem-se uma estrutura sistêmica representada pela Ausência de conflitos. Esta estrutura é marcada pela baixa participação interna nos processos de decisão e pelo comportamento paternalista dos órgãos do governo em relação ao núcleo (ver figura 4.8). Essa construção simbólica defini o núcleo Pipiripau como um local de produção agrícola *stricto sensu*. A presença de uma sede regional da Emater no núcleo tem uma importância institucional, mas pode tornar invisíveis conflitos dos agricultores com as instâncias governamentais, e bloquear capacidades de emancipação política destes atores locais. Na escala de tempo do presente, há a emergência de um evento sistêmico que atua amortecendo a estrutura sistêmica: Autonomia política.

A principal ação reforçadora da Ausência de conflitos é o baixo frequência de discussões e participação. A Autonomia política pode se expressar com medidas paliativas ou efetivas. As paliativas são aquelas ações que minoram a sensação de vazio político e isolamento das lideranças do núcleo, e que vem sido realizadas pela associação de produtores, como reuniões e eventos. A ausência de instâncias de negociação direta no âmbito das PPP's prejudica a fortalecimento da relação de confiança entre agricultores e governos, minando os esforços de aceleração dos resultados do PPA-Pipiripau. Uma ação efetiva de Autonomia Política poderia ser construir uma mobilização em torno de um pré-cenários de futuro destacados pelos informantes: a regularização fundiária.

A análise da matriz S dos informantes mostra na escala social a estrutura sistêmica Participação nos PPP's. Os agricultores do núcleo estão dispostos a participar das decisões envolvendo o núcleo e a BRP. Na escala intermediária, a estrutura sistêmica com a segunda maior frequência é Regularização fundiária, o que indica que decisão de participar dos PP'S tem um objetivo neste momento: a conquista da regularização fundiária. A Conscientização agroambiental e hídrica, uma estrutura sistêmica que tem o potencial de alterar o utilitarismo da produção agrícola no núcleo Pipiripau aparece na escala individual e com menor frequência entre as capacidades indicadas pelos informantes. Questionamentos têm sido feitos pelos agricultores em relação ao plantio do eucalipto, e os impactos da produção de sedimentos, na época das chuvas, pelos produtores de grãos à montante do núcleo. Estas percepções emergentes se retroalimentam com vínculos de reforço positivo, fortalecendo a conscientização.

O principal conflito no núcleo rural Pipiripau é a disputa pelos recursos hídricos entre irrigantes e a CAESB na estação seca. A formação econômica do núcleo estimula práticas refratárias à conservação ambiental. Instala-se uma contradição entre produzir alimentos e

preservar as estruturas ecológicas da BRP. Uma transição agroecológica acordada por todas as partes do conflito, com a criação de mercados institucionais para a garantia de renda, poderia ser uma saída econômica e ambiental para a resolução deste conflito. A educação ambiental dos produtores teria ênfase no aspecto hídrico e agroambiental. A UGP-PPA poderia estabelecer linhas de sinergia entre as ações do programa, e a capacidade dos atores para a participação em determinadas áreas, os resultados das ações governamentais.

A contaminação do solo, ar e água pelos defensivos agrícolas precisa ser enfrentada. É uma situação similar as outras áreas de produção de horticultura, onde o problema da poluição por agrotóxicos foi identificado (LONDRES, 2012). A regularização fundiária do núcleo teria impactos positivos na sustentabilidade hídrica, e na diminuição da poluição difusa. Além disso, a regularização fundiária dentro de um programa de transição agroecológica desestimularia a urbanização, incentivaria a conservação ambiental, e a continuidade da agricultura como o principal uso da terra.

4.7.7.3 Sistema de Percepção Ambiental dos gestores

O grupo de gestores é composto por 2 mulheres e 10 homens. Estes 12 gestores correspondem a 52 % dos gestores atuando a BRP no âmbito do programa PPA-Pipiripau. A média de idade é de 47 anos, com regularidade na série: o informante mais velho tem 56 anos e o mais novo 36 anos. O tempo de serviço apresenta maior variabilidade. A média é de 14 anos de serviço, numa série em que o informante com mais tempo de casa tem 34 anos de serviço, enquanto o novato tem dois anos em seu órgão.

O grupo de gestores identificou no momento da realização da pesquisa (matriz SWOT) algumas oportunidades que as políticas ambientais trazem para a BRP. Em primeiro lugar, o setor ambiental está fortalecido no Distrito Federal, o que favorece o estabelecimento de parcerias. É possível impulsionar as primeiras ações do PPA-Pipiripau no sentido de outro patamar: o gerenciamento integrado de bacia hidrográfica. Num plano de bacia seria possível prever, por exemplo, a adoção de culturas agrícolas menos intensivas em água, ou as mais produtivas por área cultivada.

No tocante as ameaças, os gestores relataram que há um grande número de fatores a serem coordenados e integrados dentro do programa PPA-Pipiripau, onde se destacam as dificuldades institucionais da Caesb e os entraves burocráticos para a liberação dos recursos. Além disso, a maioria dos gestores ainda mantém uma visão cartesiana, quando a eles é pedido uma abertura de visão para considerar as visões técnicas e institucionais dos

outros órgãos. O PPA-Pipiripau pode levar a diminuição da área plantada e aumento das áreas de proteção permanente APP), o que pode ser uma ameaça para os agricultores. A BRP tem 460 propriedades, e destas 45% tem déficit de app e 84% tem algum passivo ambiental (ANA, 2010)

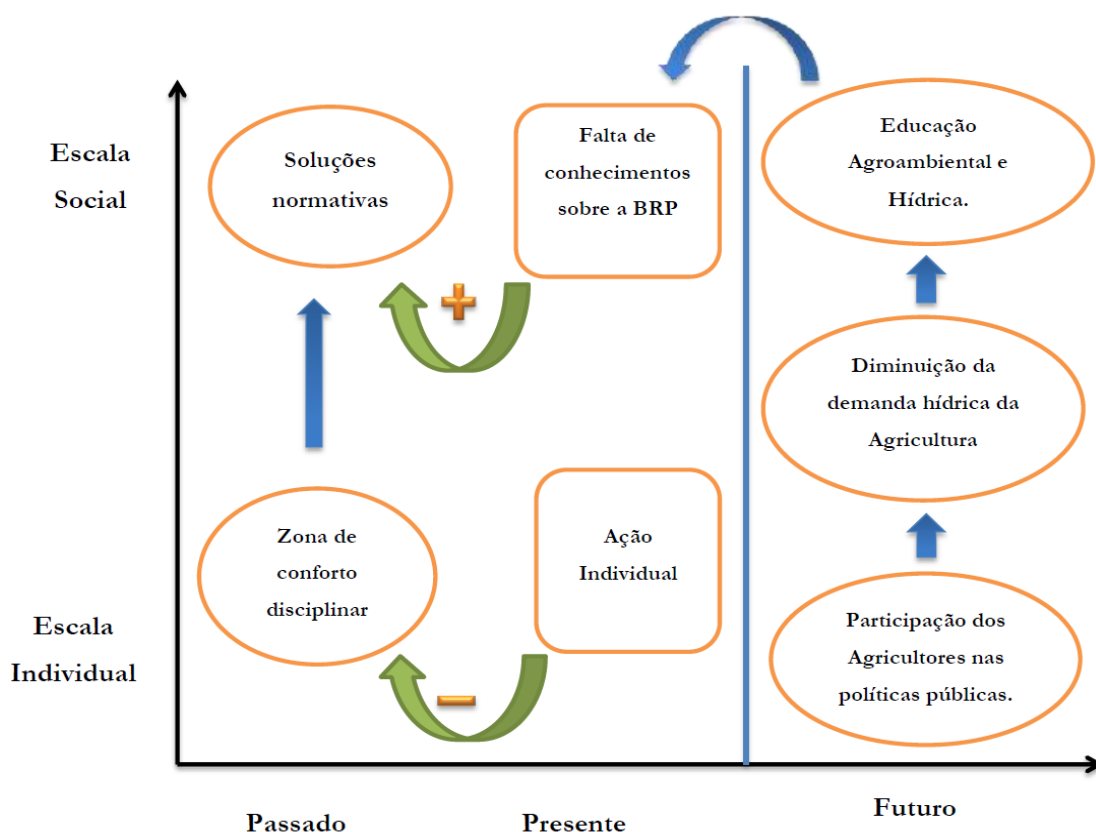


Figura 4.9. Sistema de Percepção Ambiental: gestores.

O Sistema de percepção ambiental dos gestores está centrado nos atores individuais e não analisou a percepção ambiental dos órgãos e agências dos quais eles fazem parte, embora a pesquisa de percepção das instituições governamentais seja importante para o estudo das percepções sobre a BRP. Esta decisão metodológica privilegiou a percepção ambiental dos gestores para entender como seus padrões de percepção ambiental influenciam os processos de decisão.

Na escala individual da percepção ambiental dos gestores vê-se uma estrutura sistêmica legada pelo passado, e que chamei de Zona de conforto disciplinar (Ver figura 4.9). Os gestores e técnicos dos diversos órgãos ao atuar conjuntamente numa política ambiental, que busca uma integração de esforços, têm a tendência a se refugiar na sua esfera de domínio disciplinar, mesmo que os problemas da realidade peçam novas

abordagens. Para romper com esse bloqueio, tem-se a emergência de um evento sistêmico representado pela Ação individual de alguns gestores. Estes gestores contribuem através de suas experiências profissionais para o processo de integração necessário ao bom desenvolvimento do PPA-Pipiripau, e de outras políticas para a BRP. A atuação destes indivíduos amortece e altera a tendência sistêmica à manutenção desta zona de conforto disciplinar. A ação principal que mantém a reprodução desta zona de conforto é a manutenção de uma visão cartesiana, arraigada ao órgão de origem, ou a categoria profissional do gestor. A ação individual é a estrutura de controle que pode alterar esta tendência. O mecanismo de controle obedece ao arquétipo sistêmico da Transmissão de responsabilidade, onde ações paliativas convivem com ações efetivas. No caso, a ação paliativa é tentar conciliar as agendas dos órgãos e seus interesses numa contínua reconfiguração institucional para que as ações aconteçam o que gera um desgaste administrativo elevado, fruto em parte do ambiente institucional e político brasileiro onde as regras mudam continuamente. Uma ação efetiva seria construir um plano de bacia compactuado entre as instituições participantes da política e os atores locais. A postergação de ações efetivas de integração de esforços leva a corrosão da confiança entre gestores, e destes com os agricultores. Atraso no prazos de entrega das ações, entraves burocráticos, falhas de comunicação entre gestores, são exemplos que já estão sendo vivenciados na implementação do PPA-Pipiripau.

Na escala social, um bloqueio sistêmico da percepção ambiental, que denomino de Soluções Normativas, é resultado desta tendência a criação de zona de conforto disciplinar na escala das decisões individuais. Esta estrutura é reforçada por um evento sistêmico que denomino de Falta de conhecimentos sobre a BRP, e que se expressa na falta de conhecimentos necessário para a implantação de um gerenciamento integrado de bacias hidrográficas (GREGERSEN et al, 2007). Parte deste conhecimento é vivencial, e adquirido pela participação e contato com os atores locais, e parte é fruto de treinamento e construção coletiva do conhecimento da bacia feita pelos gestores. Reuniões da UDP-PPA tem sido relatadas pelos gestores como espaços para esta construção.

Falta de conhecimentos sobre a BRP (estrutura de controle) reforçam a tendência da estrutura sistêmica de se reproduzir soluções normativas. As ações paliativas seriam aquelas que circundam o problema e são pontuais: dias de campo, distribuição de mudas. As ações efetivas seriam aquelas que levassem a construção de um programa de educação ambiental dentro do plano da BRP, que atuasse na integração de vários níveis institucionais dentro e fora da bacia. Uma linha de ação seria a criação de programa de educação agroambiental e hídrico para os gestores da PPA-Pipiripau e organizado pela UnB. A Emater, a escola e o programa Saúde em casa seriam parceiros desta linha, que teria como

objetivos: promover a circulação da informação e do conhecimentos entre gestores e atores locais, e promover cursos de atualização em temáticas emergentes como eficiência hídrica e mudança climática. Um exemplo de ação efetiva que poderia ser incorporada neste programa de educação é a implantação de unidades demonstrativas, que já vem sendo implantadas. As unidades demonstrativas são pequenos territórios onde pode ser testadas técnicas agroecológicas e sociais, e onde pode ser construída uma relação horizontal de troca de conhecimentos entre agricultores e gestores.

A matriz S dos gestores identificou três estruturas sistêmicas que podem modificar os bloqueios sistêmicos da percepção ambiental, que os dados das pesquisa revelam. A primeira delas, na escala social é a necessidade de uma educação agroambiental e hídrica. Vários gestores relataram que é preciso socializar o conhecimento sobre bacias de modo a gerar um conjunto comum de conhecimentos que facilite a comunicação entre eles.

A segunda estrutura é a diminuição da demanda hídrica da agricultura. Esse é o objetivo central do PPA-Pipiripau, que busca minorar os conflitos entre CAESB e a captação de água pelos irrigantes. A terceira estrutura sistêmica, e que apareceu com menor frequência foi a participação dos agricultores nas políticas públicas. Na abordagem de gerenciamento integrado esta participação é central. Ela pode ser executada primeiramente através de um sistema de informação eficiente que conecte os atores, e faça fluir o conhecimento e o aprendizado adquirido pelas ações. Em segundo lugar, monitoramento das ações dos PPP's com a participação dos agricultores deveria fazer parte do plano da bacia.

O plano de construção do novo aeroporto de Brasília até 2050, e que provavelmente será na BRP, impacta a percepção dos gestores. Este efeito se soma às ameaças do aumento da urbanização, das mudança no uso do solo e a valorização do preço da terra. Diante deste quadro, assume maior importância o protagonismo de gestores experientes e motivados para que o trabalho continue e atravesse as turbulências por cenários de futuro da BRP que mudam o uso atual da terra. Estes gestores deveriam nuclear as atividades de informação e conscientização ambiental no grupo dos gestores.

4.7.8 Percepção Ambiental e os instrumentos normativos da Política Ambiental

A noção de patrimônio forneceu a base inicial para a conservação ambiental e os direitos a um ambiente saudável. A essência da definição de patrimônio cultural faz uma ponte entre o meio ambiente natural e o meio ambiente artificial (CAVALCANTE, 2005). A percepção ambiental dialoga com o patrimônio cultural contido nos sistemas culturais complexos (OSTROM, 2005). Ela cumpre o papel de comunicar quais são os valores e

objetivos estratégicos dos atores de um território aos instrumentos legais da política ambiental. Os instrumentos da política ambiental: ações preventivas, licenciamento ambiental, exercício do poder de polícia, informação ambiental, e ações judiciais. As ações preventivas são aqueles que influenciam as diretrizes da política ambiental e neste sentido dialogam com os estudos de percepção ambiental. Estas ações podem ser de 3 tipos: planejamento ambiental (e zoneamento), educação ambiental, e política tributária (PRESTES, 2004).

O planejamento ambiental e o zoneamento visam conciliar as forças socioeconômicas sobre o ambiente, com a qualidade ambiental dos recursos e sua quantidade necessária para atender as necessidades da população respeitando a capacidade suporte do ambiente. De acordo com o raciocínio pressão-estado-resposta, as forças socioeconômicas, implicam em pressões sobre o estoque de recursos, e mudanças de estado, que geram impactos sobre o meio ambiente, e respostas a estes impactos (BIDONE et al, 2004). Fazer planejamento ambiental implica em conhecer todas estas etapas deste raciocínio, e propor intervenções. Uma delas é o zoneamento que divide as áreas de um território de acordo com sua destinação, preservando as funções ambientais. A análise de Percepção Ambiental pode orientar o poder público na compreensão como a população percebe a pressão sobre os recursos, como ela lida com os impactos, e as alterações de estado dos recursos, e como tem respondido historicamente aos impactos.

Uma das sugestões do sistema de percepção ambiental do assentamento Oziel III para o PPA-Pipiripau, é que este programa direcione parte do pagamento dos serviços ambientais (PSA) para as áreas de quintais (agroflorestais), devido ao papel sistêmico que eles cumprem através dos serviços ambientais, na geração de renda e na percepção ambiental dos assentados. Embora não seja uma taxa, o PSA é um incentivo econômico que faz parte das ferramentas do planejamento ambiental. O conceito de adicionalidade presente nos pagamentos por serviços ambientais deve considerar o pagamento retroativo para estruturas com potencial de expansão como os quintais.

A educação ambiental incide diretamente sobre a ação pública da sociedade, e busca fazer dela parceira do estado na preservação ambiental, e no estímulo a atitudes responsáveis em relação ao meio ambiente. A educação ambiental deve acompanhar as ações ambientais, promovendo a participação da população. Neste sentido, cada território deve ter uma educação ambiental adaptada a sua realidade. Os sistemas de percepção ambiental mostram as estruturas e eventos sistêmicas que podem ser estimulados, para

fortalecer programas de educação ambiental que consolidem uma cultura de cuidado com a natureza na BRP.

A política tributária através da criação de taxas orienta as forçantes socioeconômicas na relação com a preservação ambiental. A taxa de cobrança da água, presente entre os mecanismos da lei nacional de recursos hídricos, é um exemplo desde instrumento de direcionamento das atividades impactantes. A introdução da taxa de cobrança pela água numa bacia hidrográfica poderia se valer de estudos de percepção ambiental (SPA) para ditar o ritmo de adoção, e as formas de incorporação da taxa nos processos econômicos e sociais da bacia.

4.7.9 Sustentabilidade e Governança dos *commons*

A mudança climática veio recolocar a análise, e o planejamento ambiental no debate da escassez hídrica na BRP e da sustentabilidade no Distrito Federal. Em 1892, a expedição Cruls tinha como principal objetivo escolher onde ficaria localizado o quadrilátero do Distrito Federal. A equipe de Louis Cruls mediu e analisou os fatores climáticos, e ambientais que deveriam ser levados em conta na instalação da nova capital, de acordo com os instrumentos técnicos disponíveis na época, e compuseram um relatório com estas observações.

Passados 121 anos da expedição Cruls, a empresa de consultoria Jurong, sediada em Singapura, país asiático insular de alto índice de desenvolvimento humano, é contratada para elaborar um plano para Brasília e o Distrito Federal até o ano 2050, o plano Brasília 2050. A empresa asiática tem em seu portfólio mais de uma centena de planos, e casos de estudo, para áreas metropolitanas, e se coloca no mercado como um *hub* (conector) entre corporações internacionais, investidores e governos locais.

Do ponto de vista da Sustentabilidade, o contrato da Jurong inverte a lógica ambiental e propõe, que os estudos de impacto ambientais, bem como as soluções mitigadoras, sejam feitas *a posteriori* da identificação dos negócios e das áreas administrativas que irão recebê-los (TERRACAP, 2014). No caso específico da região de Planaltina, o relatório da empresa Jurong indica a construção de uma cidade aeroportuária na região. Segundo gestores e agricultores entrevistados, o local seria a BRP.

A relação equilibrada entre oferta e demanda hídrica será alcançada não apenas com incentivos econômicos, mas com o estímulo a valores culturais ligados a preservação ambiental e a sustentabilidade. Assim, é possível construir uma definição de sustentabilidade hídrica aplicada a processos de gerenciamento integrado de bacias

hidrográficas a partir dos conceitos de governança, percepção ambiental e sustentabilidade, trabalhados nesta pesquisa:

Sustentabilidade hídrica é uma variável sistêmica formada por percepções ambientais dos atores de uma bacia hidrográfica, conectadas por vínculos de reforço ou amortecimento, que contribuem para diminuir as vulnerabilidades dos sistemas de governança materiais e informacionais responsáveis pela geração de estoques futuros de recursos hídricos.

Ostrom (2009) relata que algumas pesquisas tem demonstrado que certas políticas governamentais aceleram os processos de degradação ambiental. É necessário então analisar os múltiplos níveis espaciais e temporais que aumentam as vulnerabilidades dos sistemas de governança de recursos comuns de uso livre. Ostrom (2009) ao questionar Hardin afirma que os usuários de um recurso investem tempo e energia para sair da armadilha trágica do uso insustentável. Segundo ela, a literatura científica mostra que muitos usuários, não em todas as situações, investiram e implementaram sistemas de governança, que demandaram tempo e sacrifícios de ganhos econômicos de curto prazo, para manter a sustentabilidade dos recursos. Ostrom (2009) cita 10 características centrais para a condução de uma boa governança dos recursos comuns de uso livre. Comentarei cada característica contextualizando com exemplos observados na BRP:

Tamanho do sistema de recursos: uma dimensão territorial moderada é mais provável de desenvolver uma auto-organização. Este é o caso da BRP. Com pouco mais de 24.000 hectares, é uma bacia de dimensões moderadas.

Produtividade do sistema: quanto mais exauridos os recursos, mais alta a probabilidade de que os usuários não vão se organizar para gestá-los. A escassez relativa é um importante gatilho enquanto a escassez absoluta é desmobilizadora. Na BRP, um exemplo desta característica em ação, foi a tomada de consciência dos agricultores do núcleo Pípiripau que perceberam na estação seca de 2013, que sua escassez hídrica estava aumentando, e começaram a questionar as razões disso, o que pode ser o início de uma nova gestão dos recursos hídricos no núcleo.

Previsão da dinâmica do sistema: o tipo de recurso ajuda o usuário a prever a sua taxa de uso. Assim, é necessário investir em educação para a economia de água na BRP, em especial no entendimento da dinâmica de formação dos estoques de água subterrânea e da vazão hídrica do Pípiripau.

Mobilidade dos recursos: a mobilidade dos recursos, como por exemplo, as águas de um rio não regulado, podem dificultar os processos de governança. A BRP tem conflitos em relação a este aspecto, pois não há um comitê de bacia ou um contrato de rio. Existe uma ação de comando e controle que aciona um sistema de racionamento quando o Pípiripau alcança sua vazão crítica permitida (Q95).

Número de usuários: quanto mais usuários, mais custosos os processos de governança. Contudo, depende de como as pessoas se organizam. A BRP com aproximadamente 480 famílias (em torno de 2.000 pessoas) têm uma relação entre a área total da bacia e o número de habitantes da ordem de 12 hectares por pessoa, mas o aspecto central é como se organizam.

Liderança: o grau de educação das lideranças, e a experiência na condução dos sistemas de governança, e a forma de resolução de conflitos, influencia os sistemas de governança. O assentamento Oziel III, durante os anos de isolamento institucional, desenvolveu estratégias internas para lidar com a escassez da água, e os problemas associados a ela. Neste sentido, os assentados estão preparados para estabelecer novos processos de governança compartilhada com outros grupos de usuários, e o estado.

Normas Sociais: o nível de confiança entre usuários, e entre estes e o governo, determina custos de transação menores e maior probabilidade de sucesso nos sistemas de governança. Os agricultores do núcleo Pípiripau tem bom nível de confiança no governo. O mesmo não pode ser dito do assentamento Oziel III. Uma forma de aumentar o nível de confiança é organizar um programa de educação ambiental com participação *in loco* dos gestores e agricultores.

Conhecimento do sistema: o conhecimento gerado deve ser dividido socialmente. A BRP possui canais formais e institucionais de circulação de informação mas estes são insuficientes para fazer com que o conhecimento gerado em diferentes pontos da bacia sejam compartilhados. Os canais informais se reduzem ao telefone celular e a internet para aqueles que tem acesso à conexão.

Importância dos recursos para os usuários: os recursos locais devem ser importantes na formação da renda, e das condições de vida, e os usuários devem valorizar a sustentabilidade dos recursos. Tanto no assentamento Oziel III quanto no núcleo Pípiripau

existe uma dependência da renda familiar em relação à terra, nem que seja em termos de autoconsumo ou do local de moradia.

Regras coletivas: deve haver autonomia dos usuários para estabelecerem suas regras. Na BRP, o governo ainda não estimula com mecanismos de política pública a autonomia dos agricultores. O assentamento Oziel III está na frente deste processo devido as condições históricas que demandaram processos locais de governança de recursos comuns de uso livre.

4.7.10 Governança dos *commons* e a Lei de Recursos Hídricos.

Na observação dos problemas de governança dos recursos hídricos na BRB, uma de minhas hipóteses iniciais e que foram descartadas, ressurgiu durante a pesquisa: porque a BRB não tem seu comitê de águas? Além disso, A BRP possui quase todos os elementos necessários para um comitê: associações locais, organizações não governamentais de assessoria e monitoramento, técnicos de agências governamentais comprometidos com o tema da água, bem como um histórico grave de conflitos pelo uso da água. Contudo, a percepção de ganhos financeiros e políticos claros poderia ainda não estar presente para o conjunto dos atores envolvidos (ABERS et al, 2005). Devido ao seu tamanho reduzido, a BRP não mobilizaria os recursos suficientes para estruturar uma gestão desse tipo. Talvez por isso a BRP faça parte do território maior, o da Bacia do Paranaíba que têm seu comitê e onde os interesses da população da BRP estariam representados. Em conversa com seu ex-presidente do comitê do Paranaíba ele me disse que “a BRP está encaminhada com o PPA-Pipiripau”. O importante seria fortalecer o PPA-Pipiripau, e fazer dele o local das resoluções de conflitos, e da reflexão conjunta sobre os problemas da bacia.

Para Gontijo (2014) se o problema-chave da bacia não estiver claro para todos os atores, se a participação de todos os atores não estiver contemplada nas políticas que incidem no território não é possível pensar em gestão por bacia. Segundo ele, o PPA-Pipiripau foi criado para resolver o conflito pela água entre a CAESB e os agricultores. Ele foi desenhado para negociar a diminuição do uso da água pelos agricultores, e o aumento das áreas de preservação e reflorestamento. Para uma boa gestão por bacia dois grupos de fatores são importantes dois fatores estruturais:

- Organizar-se em um sistema financeiramente independente, com recursos arrecadados, em um território suficientemente grande para que haja escala nessa arrecadação.
- Cria estruturas para solucionar problemas e conflitos, e gerir os múltiplos usos da água.

Baseado no modelo francês, Gontijo (2014) propõe que o comitê do Paranaíba ao se organizar financeiramente, com a cobrança da água, poderia apoiar bacias menores em sua área de atuação. Segundo o ex-presidente desse comitê, o Pipiripau poderia adotar um mecanismo presente na lei de águas da França, o contrato de rio. Para Gontijo (2014, p.1) o Contrato de rio,

“contrat de rivière” é um instrumento utilizado pelas agências francesas para financiar planos de ação locais. Para que ele possa atingir sua finalidade, é preciso que haja um comissão gestora local mobilizada e um agente local executor, e uma fonte de recursos para a solução da questão”.

A questão principal passa a ser como uma bacia de área reduzida pode obter recursos para construir sua governança de seus recursos hídricos, com base na lei nacional de recursos hídricos, a lei 9433 de 1997. Como a BRP poderia obter recursos a partir da cobrança da água, sem escala territorial?

Na lei francesa que inspira a lei brasileira, as áreas de recursos hídricos são recortadas com tamanhos médios de 100 km² (100.000 hectares) o que proporciona uma base de arrecadação de recursos necessária para implementar as estruturas de gestão. Existe um plano para cada área que não é impositivo, mas que coloca as diretrizes para a ação (GONTIJO, 2014). A partir da cobrança da taxa pela captação da água por cada comitê, um planejamento financeiro destinaria dotações fixas anuais, para que cada sub-bacia possa gerir suas políticas locais. Outra opção, é uma lei nacional de PPA com dotação orçamentária, para que cada bacia faça a gestão de seus programas de pagamentos por serviços ambientais.

Conclusões

Esta pesquisa construiu sistemas de percepção ambiental para os agricultores de duas áreas rurais da BRP e para seus gestores. São sistemas que buscam uma síntese orientadora de como a percepção ambiental pode orientar decisões, individuais e coletivas sobre o uso dos recursos naturais. Diante dos principais conflitos hídricos das áreas estudadas, os sistemas ajudaram a contextualizar os conflitos e estabelecer possíveis estratégias de enfrentamento.

Os sistemas de percepção ambiental de agricultores e gestores da BRP mostram dois pontos de encontro: o fortalecimento institucional entre os órgãos governamentais, instituições não governamentais e as entidades representativas dos agricultores, e a criação de educação ambiental adaptado a BRP. O primeiro deles é nasce da necessidade de fortalecer relações de confiança entre gestores e agricultores para seja possível evoluir para a construção de um plano de bacia e que incorpore plataformas para a participação dos agricultores em todas as etapas do plano de bacia. Outro ponto de encontro é a criação de um programa de educação ambiental direcionada a agricultura (agroambiental, e direcionado a gestores e atores locais, envolvendo a escola e o posto de saúde, e outras instituições locais. Este plano promoveria os princípios agroecológicos para uma transição agroecológica na BRP.

A pesquisa identificou também conflitos de percepção, que foram estudados com como a apoio da literatura científica e das percepções ambientais de agricultores e gestores. Estes conflitos são marcados pela incerteza, e por isso são pontos de encontro para a reflexão, e a observação da bacia por diferentes olhares. Entender a gênese destes conflitos contribui para construção do que denomino o “sentimento da bacia”, ou seja, um sistema cultural formado pelas percepções de seus atores locais e gestores de uma bacia e pelos sistemas de governança.

A escassez hídrica é entendida de modo diferenciado por cada grupo estudado. Os agricultores a percebem de modo vivencial. Falar da água para os agricultores é falar de algo que é importante não só para satisfazer as necessidades biológicas de sobrevivência, mas que tem um papel no equilíbrio emocional do indivíduo. Tratar da escassez da água fez do trabalho de campo um processo delicado de entendimento de uma situação dolorosa. Perder a água é um pouco como perder a alma em termos mitológicos como diria o filósofo francês Gaston Bachelard no seu livro a água e os sonhos. Cada arranjo de governança está em retroalimentação constante com o seu sistema de percepção.

A água adquire uma materialidade não apenas biológica, na qual a saúde física pode ser ameaçada por alterações qualitativas e quantitativas, mas também emocional, uma vez que é um fator básico para a sobrevivência física e psíquica dos seres humanos. Essa forma de perceber os recursos hídricos pelos agricultores explica a maneira como eles irão categorizar os novos eventos hídricos, e como vão tomar atitudes direcionadas ao enfrentamento da escassez hídrica, e em relação às políticas ambientais.

Os gestores tratam a escassez de forma mais normativa, analisando-a em termos das equações de demanda e oferta, as alterações biofísicas da bacia, a mudança da cobertura vegetal, a mudança climática e a influência destas alterações na vazão e na qualidade dos recursos hídricos. Neste sentido, perdem o contato com as outras dimensões que água possui quando faz parte do modo de vida de uma população. Isso pode criar uma distância de comunicação que será prejudicial no exame e avaliação das ações da política ambiental.

A pesquisa aprofundou-se no passado histórico da BRB mostrando a riqueza faunística e florística do ecossistema da bacia no passado. O ribeirão Pipiripau era um rio, e de acordo com dados da estação seca de 1892, era um dos mais caudalosos rios da região do Planalto Central. Cruls observa na visita à chapada do Pipiripau que a pecuária começa a impactar o ambiente de forma visível. Entre 1892 e 1960, é possível supor que houve pouca alteração da vegetação original presenciada por Cruls, mas esta suposição necessita ser confirmada por outros estudos. Em 1960, a bacia era ocupada por pequenos agricultores familiares. O nome Pipiripau em suas diferentes etimologias refere-se a um lugar de muita abundância relativa de recursos, inspirando aqueles que o manejam a serem cuidados.

Os problemas ambientais da escassez hídrica e da qualidade da água não foram ainda incorporados nos currículos da educação formal do sistema educacional da BRP. As comunidades de agricultores têm poucas informações sobre os problemas ambientais e o nível de consciência ambiental é baixo, o que se reflete em poucas ações e atividades orientadas por uma racionalidade ambiental. Neste sentido, o assentamento de reforma agrária Oziel III se destaca em termos de consciência ambiental, por ter desenvolvido modos de vida e estratégias de sustentabilidade para conviver com a escassez hídrica.

A pesquisa utilizou inicialmente de uma definição de sustentabilidade que apoia a argumentação de que a análise de percepção ambiental contribui para identificar as vulnerabilidades nos sistemas de governança de recursos naturais e neste sentido, pode ser usada como uma ferramenta de apoio à construção de políticas ambientais. Quando a sustentabilidade é definida como uma variável necessária à formação de estoques futuros

de recursos naturais, isso permite a identificação de capacidades e objetivos. A criação da matriz S oferece um método rápido e eficiente de avaliação de pré-cenários de futuro, e identificação de capacidades que são estruturas sistêmicas de controle dos processos que reproduzem os sistemas de percepção ambiental e geram padrões de eventos. A metodologia de interpretação de sistemas complexos se mostrou adequada e sintética no tratamento dos dados da pesquisa, e forneceu resultados elegantes diante da quantidade de informações veiculadas pelos informantes. Ele foi contudo utilizada de forma simplificada e didática, utilizando dois arquétipos sistêmicos que são a base para a formação de outros arquétipos.

No campo científico da percepção ambiental no Brasil, esta pesquisa inova ao realizar uma análise da percepção ambiental para uma bacia hidrográfica com aplicação de uma metodologia de trabalho de campo e de interpretação dos dados. Além disso, a pesquisa buscou uma articulação de conceitos e definições da percepção ambiental com aqueles da sustentabilidade e da governança de recursos comuns de uso livre visando oferecer reflexões para o avanço do campo científico do planejamento e da gestão ambiental.

A leitura dos artigos científicos de Garret Hardin artigos dos anos 1968 e 1998 forneceram a conexão inicial entre estudos de percepção ambiental e sistemas de governança de recursos comuns de uso livre. Eles foram analisados a partir as argumentações do autor em defesa dos sistemas de governança privada e estatal de recursos comuns de uso livre, destacando-se os aspectos relevantes da percepção ambiental do autor. A análise feita teve como base científica a leitura de alguns artigos de Elinor Ostrom, que ao não refutar diretamente as ideias de Garret Hardin, reconhece suas importâncias no impulso às novas reflexões sobre sistemas de governança de recurso comuns de uso livre que não se encaixam nos modelos tradicionais.

A pesquisa realizada trabalhou com um universo pequeno de agricultores, que foram selecionados para as entrevistas devido ao seu envolvimento pessoal com a temática da escassez hídrica. Todos os entrevistados são membros das associações de representação das duas áreas agrícolas e se pode gerar vieses de interpretação dos dados. Dado o caráter qualitativo da pesquisa, a oficina de repasse dos resultados parciais foi planejada, mas devido a choque de agendas elas não puderam ser realizadas. A identificação dos temas comuns de discussão entre os gestores e agricultores, deveria ter sido validada e aprofundada no encontro com os informantes e cotejada com a literatura científica. Isso fez com que parte importante da geração de informação para a contextualização dos sistemas de percepção não fosse feita. A identificação dos pré-cenários de futuro através da Matriz S

também deveria ter sido feita presencialmente com os informantes. Assim, as entrevistas com os informantes e a observação participante do pesquisador nas áreas estudadas foram utilizadas para a montagem da matriz S.

A época em que foi desenvolvido o trabalho de campo, nos últimos meses do ano de 2013 tornou a tarefa de reunir os agricultores e gestores, difícil de ser realizada. Os agricultores do assentamento Oziel III estavam à mesma época, dedicados a recepção dos técnicos governamentais encarregados da implantação das políticas sociais de habitação, água e financiamento da produção.

Esta pesquisa abre a possibilidade de novos estudos complementares. A realização de uma pesquisa quantitativa com um universo amostral representativo da população da BRP pode ser feita realizada visando confirmar os resultados obtidos. O aprofundamento com os informantes sobre os temas de discussão que foram destacados nesta pesquisa pode levar a produção de novos conhecimentos sobre a BRP, e podem fornecer a contextualização necessária para o aperfeiçoamento dos sistemas de percepção ambiental. Por outro lado, o estudo dos conflitos de percepção abre um amplo campo de investigações para pesquisadores de várias áreas científicas como a linguística, a antropologia, a história ambiental, a hidrologia e a climatologia.

Referências Bibliográficas

ABERS, R.; JORGE, K. D.. Descentralização da Gestão da Água: Por que os comitês de bacia estão sendo criados. **Revista Ambiente e Sociedade**. vol. VIII, n. 2, jul/ago 2005.

ADASA, Agência Reguladora de Águas e Saneamento do Distrito Federal. **Boletim de Monitoramento da Bacia do ribeirão Pípiripau, junho 2011**. Disponível em: <<http://www.adasa.df.govol.br/images/stories/anexos/programas/Pipiripau/6-boletim%20-%20junho-2011.pdf>>. Acesso em: 24/04/2014.

AGUIAR, L. M. S.; CAMARGO, J. A. A.. **Cerrado: Ecologia e Caracterização**. Brasília. Embrapa Informação Tecnológica, 2004.

ALLIER, Joan Martinez. **Ecologismo dos Pobres: conflitos ambientais e linguagens de valoração**. São Paulo. Editora Contexto, pp. 341-357, 2007.

ALTIERI, Miguel. **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável**. São Paulo. Editora Expressão Popular. 3a edição, 2012

ALVES, José E. D. **A Polêmica Malthus versus Condorcet reavaliada à luz da transição demográfica**. Textos para discussão. Escola Nacional de Ciências Estatísticas. Disponível em: <<http://sociales.cchs.csic.es/jperez/pags/Teorias/Textos/Diniz2002.pdf>> Acesso em: 24/04/2014

AMARAL, António C.. **Cidadania e Revolução na Política de Aristóteles**. Dissertação de mestrado, Universidade da Beira Interior, Covilhã, Portugal. Editora Lusosofia, 2008. Disponível em: <http://www.lusosofia.net/textos/antonio_amaral_revolucao_politica_aristoteles.pdf>. Acesso em: 19/05/2014.

AMAZONAS, Maurício. Economia Verde e Rio+20: recortando o desenvolvimento sustentável. **Revista NECAT**, ano 1, nº 2, pp. 24-39, Jul-Dez de 2012.

ANA, Agência Nacional de Águas. **Relatório de Diagnóstico da Bacia do Ribeirão Pípiripau, 2010**. Disponível em: <http://www.emater.df.govol.br/index.php?option=com_phocadownload&view=category&download=667:diagnostico-do-produtor-de-agua->>. Acesso em: 01/04/2013.

ANA, Agência Nacional de Águas. **Website Hidroweb**, 2005. Disponível em: <<http://hidroweb.ana.govol.br/>>. Acesso em: 24/04/2014.

ANTLE, J. M., & CAPALBO, S. M. Adaptation of Agricultural and Food Systems to Climate Change: An Economic and Policy Perspective. **Applied Economic Perspectives and Policy**, 32, 386-416, 2010.

Agência Senado. Rollemberg cobra transparência em contrato do GDF com empresa de Cingapura. Edição Eletrônica. Disponível em: <<http://www12.senado.govol.br/noticias/materias/2012/10/22/rollemberg-cobra-transparencia-em-contrato-do-gdf-com-empresa-de-cingapura>>. Acesso: 24/04/2014.

AUGUSTO, L.G. S et al. O contexto global e nacional frente aos desafios do acesso adequado à água para consumo humano. **Revista Ciência e Saúde Coletiva**, 17, pp.1511-1522, 2012.

BALL, Robert. **The Fundamentals of Aircraft Combat Survivability Analysis and Design**, 2nd Edition. 2003. Disponível em: < <http://arc.aiaa.org/doi/abs/10.2514/4.862519>>. Acesso em: 19/05/2014.

BARNAUD, Cécile. Area Study Prior to Companion Modelling to Integrate Multiple Interests in Upper Watershed Management of Northern Thailand. **Southeast Asian Studies**, 45, 4, pp. 559-585, 2008. Disponível em:< <http://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00609635>>. Acesso em: 24/04/2014.

BAR-YAM, Yanner. **Dynamics of Complex Systems**. Massachusetts. The Advanced Book Program Addison-Wesley Reading, 1997. Disponível em: <http://necsi.edu/publications/dcs/#fulltext>. Acesso em: 28/05/2014

BAUMHARDT, Edner. **Balanço hídrico de microbacia com eucalipto e pastagem nativa na região de Campanha do RS**. Dissertação de Mestrado. Centro de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. Universidade Federal de Santa Maria, 2010.

BC, Banco Central do Brasil. **Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar – Pronaf**. Disponível em: < <http://www.bcb.gov.br/?PRONAFFAQ>>. Acesso em: 24/04/2004.

BECUA N. et al. Participatory computer simulation to support collective decision making: Potential and limits of stakeholder involvement. **Land Use Policy**, 25, pp. 498–509, 2008

BERTALANFFY, Ludwig Von. General System Theory, 1968. Disponível em: <<http://www.panarchy.org/vonbertalanffy/systems.1968.html>>. Acesso em: 28/05/2014

BERTRAN, Paulo. **História da Terra e do Homem no Planalto Central**: Eco-história do Distrito Federal. Brasília. Editora Universidade de Brasília, 2011.

BIDONE, Edison D., MORALES, Paulo R. D. **Desenvolvimento Sustentável e Engenharia**: enfoque operacional. Coleção Disseminar. Fundação Ricardo Franco, 2004.

BOUSQUET, F. et al. An environmental modelling approach. The use of multi-agent simulations. **Advances in Environmental and Ecological modelling**. Paris, Elsevier, pp. 113-122, 1999.

BURSZTYN, Marcel. **Comunicação pessoal**. Centro de Desenvolvimento Sustentável, 2014.

BURSZTYN, Maria A., BURSZTYN, M. **Fundamentos da Política e Gestão Ambiental**: os caminhos do desenvolvimento sustentável. Rio de Janeiro. Editora Garamond, pp.139-178, 2012.

CAESB, Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal. **Plano de Proteção Ambiental da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Pipiripau**: Diagnóstico Ambiental. Brasília. Julho, 2001.

CAVALCANTE, Elaine Cristina Monteiro. **Introdução ao Direito Ambiental Penal**. Escola Paulista de Magistratura. Editora Manole, 2005.

CAVIGLIONE, J.H. et al. **Espaçamentos entre terraços em Plantio Direto**. Boletim Técnico 71. Instituto Agrônômico do Paraná, IAPAR, Agosto 2010. Disponível em: <http://www.iapar.br/arquivos/File/zip_pdf/BT71.pdf>. Acesso em: 24/04/2014.

CEDEPLAR, Centro de desenvolvimento e Planejamento regional da Universidade Federal de Minas Gerais. **Mudanças Climáticas, Migrações e Saúde: Cenários para o Nordeste Brasileiro, 2000-2050**. Relatório de Pesquisa. Belo Horizonte, CEDEPLAR/FIOCRUZ, julho de 2008. Disponível em: <http://www.cedeplar.ufmg.br/pesquisas/migracoes_saude/MIGRACAO_E_SAUDE_NORDESTE.pdf>. Acesso em: 24/04/2014.

CORREIO BRASILIENSE. Agnelo fecha, em Cingapura, contrato de planejamento para próximos 50 anos. **Correio Brasiliense**, Edição eletrônica, 2012. Disponível em: <http://www.correiobrasiliense.com.br/app/noticia/cidades/2012/10/04/interna_cidadesdf,325951/agnelo-fecha-em-cingapura-contrato-de-planejamento-para-proximos-50-anos.shtml>. Acesso em: 12/04/2014.

CBP, COMITÊ DE BACIA DO PARANOÁ. **Bacia do São Bartolomeu**. Disponível em: <http://www.cbhparanoa.df.gov.br/bacia_bartolomeu.asp>. Acesso em: 24/10/2013.

CHAVES, Henrique M.L. Prof. Dr. do departamento de Engenharia Florestal, UnB. **Comunicação Pessoal**, 2014.

CHAVES, Henrique M. L. **Informe Agropecuário**. Belo Horizonte, vol.30, n.252, set./out. 2009.

CHAVES, H. M. L. et al. Quantificação dos Benefícios Ambientais e Compensações Financeiras do Programa do Produtor de Água (ANA). **Revista Bras. de Recursos Hídricos**, vol. 9 (3), pp.15-21, 2005.

CMEPSP, Commission on the measurement of economic performance and social progress. **Draft Summary**, 2009 [s.d.]. Disponível em: <http://www.stiglitz-senfitoussi.fr/documents/draft_summary.pdf>. Acesso em: 10/02/ 2013.

CMMD, Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. **Nosso futuro comum**. Rio de Janeiro, Fundação Getúlio Vargas, 1991. Disponível em: <<http://www.oeco.org.br/dicionario-ambiental/28588-o-que-e-desenvolvimento-sustentavel>>. Acesso em: 24/04/2014

CODEPLAN, Companhia de Planejamento do Distrito Federal. **Anuário Estatístico do Distrito Federal**, 2012. Disponível em: http://www.codeplan.df.gov.br/informacoes-estatisticas/doc_download/274-caracterizacao-do-territorio-descritivo.html.. Acesso em: 23/05/2014

COUTINHO, Maurício C. Lições de Economia Clássica. **Revista de Economia Política**, vol.14, número 2(54), 1994.

CRESWELL, John W. **Projeto de Pesquisa: método qualitativo, quantitativo e misto**. Porto Alegre Ed. Artmed, 2010.

CRULS, L. **Relatório apresentado ao S. Ex. o Sr. Ministro da Indústria, Viação e Obras Públicas**. Comissão exploradora do Planalto Central do Brasil. Chefe da Comissão. Rio de Janeiro. H. Lomdaerts & c, Impressores do Observatório, 1894. Disponível em: <<http://bd.camara.gov.br/bd/handle/bdcamara/3101>>. Acesso em: 08/06/2014.

DE SCHUTTER, Olivier. **Report submitted by the Special Rapporteur on the right to food**, Human Rights Council, United Nations, 2010. Disponível em: <<http://www2.ohchr.org/english/issues/food/docs/A-HRC-16-49.pdf>>. Acesso em: 19/05/2014.

DUARTE, L. M. G. et al. Abordagem metodológica das diversas dimensões da sustentabilidade em Projetos de uma Rede Interamericana. Dossiê território, sustentabilidade e ação pública. In: Marc PIRAUX, Marc; CANIELO, Márcio (orgs.). **Revista Raízes**, vol. X, n. 1 e 2 e vol. XX, n. 1, jan./2009 a jun./2010.

EMATER, Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Distrito Federal. **Dia de Campo conscientiza sobre importância da conservação do solo e da água**. Disponível em: <<http://ematerpipiripau.blogspot.com.br/>>. Acesso: 24/04/2014.

FOLLEDO, Manuel. Raciocínio sistêmico: uma boa forma de se pensar o meio ambiente. **Ambiente & Sociedade**- Ano III – No 6/7- 1º Semestre de 2000/2º Semestre de 2000. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/asoc/n6-7/20429.pdf>>. Acesso em: 31/05/2014. Semestre de 2000

FRASER, E. D. et al. Bottom up and top down: Analysis of participatory processes for sustainability indicator identification as a pathway to community empowerment and sustainable environmental management. **Journal of Environmental Management**, vol. 78, n. 2, pp. 114–127, 2006.

GLIESMANN, Stephen R. **Agroecology: Ecological Processes in Sustainable Agriculture**. [s.i]. Ann Arbor Press, pp. 299 – 32, 1998.

GLIESSMAN S. R., ROSEMEYER, M.. **The Conversion to Sustainable Agriculture Principles, Processes, and Practices**. [s.i]. CRC Press Taylor & Francis Group, pp. 3-9, 2010.

GODET, M. et al. **A perspectiva estratégica para empresas e territórios**. Caderno n. 20, Lipsor. UNESCO, 2008. Disponível em: <http://www.idsust.com.br/emailmkt/Prospectiva_GodetDurance_Vebook.pdf>. Acesso em: 19/05/2014.

GONTIJO, Wilde C. J. Analista da Agência nacional das águas. **Comunicação Pessoal**. Agência Nacional de Águas, 2014.

GREGERSEN, H. M. et al. **Integrated Watershed Management: Connecting people to their land and water**. [s.i], CAB International, pp. 1-37, 2007

HANSEN, J. ; JONES, J. A systems framework for characterizing farm sustainability. **Agricultural Systems**, vol. 51, n. 2, pp. 185–201, 1996.

HANSEN, J.W. Is Agricultural Sustainability a useful concept? **Agricultural Systems**, vol. 50, Elsevier Science Limited, pp. 117-143, 1996.

HARDIN, Garret. Extensions of The Tragedy of the Commons. Essays on Science and society, **Science** 1, Vol. 280 no. 5364 pp. 682-683 May 1998.

HARDIN, Garret. Tragedy of Commons. **Science** #13: Vol. 162 no. 3859, December 1968.

HELMS, Marilyn M.; NIXON, Judy. Exploring SWOT analysis – where are we now? A review of academic research from the last decade. **Journal of Strategy and Management**. Vol. 3 No. 3, pp. 215-251, 2010.

HOLLING, C.S. Understanding the complexity of Economic, Ecological and Social Systems. **Ecosystems** 4: 390-405, 2001.

HONGPIN, Yuan. SWOT analysis of successful construction waste management. **Journal of Cleaning production**, 39, pp. 1-8, 2013.

IAMAMOTO, André T.VOL.. **Serviços de monitoramento socioeconômico e de percepção ambiental em microbacias piloto**: projeto de Pagamento de Serviços Ambientais. Relatório da Análise Ambiental e Sobre Serviços Ambientais nas microbacias do Moinho e Cancan. Instituto Terra Madre, 2009. Disponível em: < http://www.comitepcj.sp.gov.br/download/Anexo1_ANALISE_PERCEPCAO.pdf>. Acesso em: 19/05/2014.

ILLICH, Ivan. Silence is a Commons: Computers are doing to communication what fences did to pastures and cars did to streets. **The CoEvolution Quarterly**, Winter 1983. Disponível em: <<http://www.preservenet.com/theory/Illich/Silence.html>>. Acesso em: 27/04/2014.

INGOLD, Tim. **Perception of the Environment**: Essays on livelihood, dwelling and skill. Routledge books, New York, pp157-171, 2000.

IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change. **Climate Change and Water**. 2008. Disponível em: <<http://www.ipcc.ch/pdf/technical-papers/climate-change-water-en.pdf>>,. Acesso em: 25/05/2013.

IPEA, **Indicadores Sociais nos Estados Brasileiros**: o caso do Distrito Federal, 2012. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/situacao_social/120119_relatorio_situacao_social_df.pdf>. Acesso em: 20/05/2013

GALDINO, S. et al. **Impactos Ambientais e Socioeconômicos na Bacia do Rio Taquari – Embrapa Pantanal**. Corumbá, MS 2006. Disponível em: <<http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/online/Livro025.pdf>>. Acesso 24/04/2014.

HOEKSTRA, A.Y. et al. **Manual de Avaliação hídrica**. [s.i]. Earthscan, 2011. Disponível em: < <http://www.waterfootprint.org/downloads/ManualDeAvaliacaoDaPegadaHidrica.pdf>>. Acesso em: 19/05/2014.

KAJANUS M. et al. Making use of MCDS methods in SWOT analysis: Lessons learnt in strategic natural resources management. **Forest Policy and Economics**, 20, pp 1–9, 2012

LIMA, Walter P.. O Eucalipto seca o solo?. **Sociedade Brasileira de Ciências do Solo**, vol. 29 ,n. 1 janeiro/abril, 2004. Disponível em: < <http://www.ipef.br/hidrologia/eucaliptoasecaosolo.asp>>. Acesso em: 19/05/2014.

LINGUEE. **Dicionário Redacional**. Disponível em: <http://www.linguee.com.br/ingles-portugues/traducao/survivability.html> . Acesso em: 14/04/2014.

LONDRES, Flávia. **Agrotóxicos no Brasil: um guia para a ação em defesa da vida**. Rio de Janeiro. AS-PTA- Assessoria e Serviços a projetos em Agricultura Alternativa., pp. 23-34, 2012.

LUZ, Verônica G. **(In)segurança alimentar e nutricional em agricultores familiares e o uso da terra no município de Ibiúna, SP**. Tese (Doutorado, Faculdade de Medicina da Universidade Estadual de Campinas), 2014.

Disponível em: <<http://www.unicamp.br/unicamp/ju/595/inseguranca-alimentar-afeta-pequeno-agricultor-0>>. Acesso em: 27/04/2014.

MALINOWSKI, Bronislaw. **Crime e Costume na Sociedade Selvagem**. 2ª. Ed. Brasília. Editora Universidade de Brasília, 2008.

MAPA, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Plano agrícola e pecuário 2013/2014**. Brasília. MAPA, 2013.

MARENGO, J. A. **Mudanças climáticas globais e seus efeitos sobre a biodiversidade: Caracterização do clima atual e definição das alterações climáticas para o território brasileiro ao longo do século XXI**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas. 2006. Disponível em: http://www.mma.gov.br/estruturas/imprensa/_arquivos/livro%20completo.pdf. Acesso em: 24/04/2014.

MATTOS, Luciano. **Pagamento por Serviços Ambientais e Gestão de Recursos Hídricos**. Apresentação. 2010. Disponível em: <http://www.paranaiba.cbh.gov.br/Apresentacoes/06aRO/6aRO_PagamentoPorServicosAmbientais-LucianoMattos.pdf>. Acesso em: 12 /02/ 2013.

MMA, Ministério do Meio Ambiente; C.E, Comissão Europeia. **Pagamento por Serviços Ecosistêmicos em perspectiva comparada: recomendações para tomada de decisão**. Serie Diálogos Setoriais União Europeia Brasil, 2012. Disponível em: < http://www.mma.gov.br/redd/images/Publicacoes/pse_perspectivacomparada.pdf>. Acesso em: 19/05/2014.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. **Resolução N. 357, 2005**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>> Acesso em 24/04/2014.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. **Política Nacional de Meio Ambiente**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/sqa_pnla/_arquivos/46_10112008050406.pdf>. Acesso em: 27/04/2014.

MOHAMMAD, Abdul Jabbar et al. **Towards Quantifying Metrics for Resilient and Survivable Networks**. Poster: 14th IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON NETWORK PROTOCOLS (ICNP 2006), Santa Barbara, California, USA, November, 2006. Acessível em: < <http://www.ieee-icnp.org/2006/poster-abstracts.pdf>>. Acesso em: 19/05/2014.

MORAES, Livia Cristina C. A.VOL. **Caderno do Eucalipto**, 2009. Disponível em: <<http://www.sunnet.com.br/biblioteca/livros-e-textos/caderno-do-eucalipto.pdf>>. Acesso em: 27/04/2014.

MOURÃO, Ronaldo Rogério de Freitas. Relatório da Comissão Exploradora do Planalto Central do Brasil. Resenha. **Brasiliana Eletrônica**. Disponível em: <http://www.brasiliana.com.br/pop/pop_resenha/3/aa6abc0e7f9e34c8033333f3be38b838e>. Acesso em: 27/04/2014.

MOUTINHO, Paulo, LIMA, André. **Contribuições do IPAM para a revisão do Plano de Prevenção e Combate aos Desmatamentos na Amazônia**. Disponível em: <<http://www.ipam.org.br/uploads/livros/2739e91af63df38744c9a63dde07d741db2c80bc.pdf>>. Acesso em: 15/12/12.

MS, Ministério da Saúde. **Portaria Nº 2.914: padrão de potabilidade da água**. Disponível em: <http://bvsm.sau.gov.br/bvs/sau/legis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html>. Acesso em: 01/06/2014.

NASCIMENTO, Elimar Pinheiro. **Sustentabilidade**: o campo de disputa de nosso futuro civilizacional. Em, "Enfrentando os limites do crescimento: sustentabilidade, decrescimento e prosperidade". Rio de Janeiro, Ed. Garamond, 2011.

NASCIMENTO, Elimar Pinheiro. **Comunicação pessoal**. Centro de Desenvolvimento sustentável, CDS, 2013.

NESS, Barry et al. Categorizing tools for Sustainability assessment. **Ecological Economics** 60, pp. 498-508, 2007

NEVES, Marcelo. A Teoria dos sistemas sociais de Niklas Luhmann. Entrevista a Rômulo Figueira Neves. **Revista Plural**. São Paulo. Sociologia USP número 11 pp. 121-133, 2004. Disponível em: <http://www.fflch.usp.br/ds/plural/edicoes/11/entrevista_2_Plural_11.pdf>. Acesso em: 28/05/2014.

NOÉ, Alva. Précis of Action in Perception. **PSYCHE** 12 (1), March 2006

OLIVEIRA, Fernando R. et al. **Impacto ambiental do eucalipto na recarga de água subterrânea em área de Cerado, no médio vale do Jequitinhonha, Minas Gerais**. Artigo apresentado em no XII CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS, 2002

OMS, Organização Mundial da Saúde. **Domestic water quantity: service level and health**. 2003. Disponível em: <http://www.who.int/water_sanitation_health/diseases/WSH03.02.pdf?ua=1>. Acesso em: 24/04/2014.

OSTROM, Elinor. A general framework for analyzing Sustainability of social-ecological systems. **Science**, vol.325, 24, July, 2009.

OSTROM, Elinor. **Understanding Institutional Diversity**. [s.i], Princeton University Press, 2005. Disponível em: <<http://press.princeton.edu/titles/8085.html>>. Acesso em: 19/05/2014.

OSTROM, E. et al. Revisiting the commons: Local lessons, Global Challenges. **Science**, Vol. 284 pp. 278-282, 1999.

OSTROM, E. **Governing the commons**: the evolution of institutions for collective action. Cambridge. Cambridge University Press. pp. 1-23, 1990.

PAHL-WOSTL C. et al. Managing change toward adaptive water management through social learning. **Ecology and Society** 12(2): 30. 2007.

PAHL-WOSTL Claudia. Towards sustainability in the water sector – The importance of human actors and processes of social learning. **Aquatic Science**, 64, pp. 394-411, 2002.

PARANAÍBA, Comitê de Bacia do rio Paranaíba. **Características físicas da bacia hidrográfica do ribeirão Pípiripau**. Disponível em: <<http://www.paranaiba.cbh.gov.br/BaciasTributarias/Legislacao/CaracteristicasFisicasBHPIpiripau.pdf>>. Acesso em: 5/05/2013.

PARTIDÁRIO, Maria do Rosário. **Conceptos, evolución y perspectivas de la evaluación ambiental estratégica**. SEMINÁRIO DE EXPERTOS SOBRE LA EVALUACIÓN ESTRATÉGICA EM LATINOAMÉRICA EM FORMULACION Y GESTION DE POLÍTICAS. Santiago de Chile, noviembre de 2006. Atualizado em 2008. Disponível em: <http://www.iirsa.org/admin_iirsa_web/Uploads/Documents/ease_taller08_m2_anexo1.pdf>. Acesso em: 19/05/2014.

PIMENTEL D. et al. Environmental, Energetic, and Economic Comparisons of Organic and Conventional Farming Systems. **Bioscience**, Vol. 55 No. 7 pp. 573-582, July, 2005.

PIMENTEL, David. **Energy flows in agricultural and natural ecosystems**, 1980. CIHEAM - Options Mediterraneennes, 1984. Disponível em: <<http://ressources.ciheam.org/om/pdf/s07/CI010842.pdf>>. Acesso em: 11/02/2013.

PRESTES, Vanessa Buzelato. **Instrumentos legais e normativos de competência municipal em matéria ambiental**. Associação Nacional dos Municípios e Meio Ambiente, 2004. Disponível em: <http://paraiso.iftto.edu.br/docente/admin/upload/docs_upload/material_6bc16e9baa.pdf>. Acesso em: 08/06/2014.

RACHID, G.; FADEL El. M.. Comparative SWOT analysis of strategic environmental assessment systems in the Middle east and North Africa region. **Journal of Environmental Management**, 125, pp. 85-93, 2013.

RAE. Real Academia Espanhola. **Dicionário de Lengua Espanhola**. Disponível em: <<http://lema.rae.es/drae/?val=pipiripau>>. Acesso em: 24/04/2014.

RIBEIRO, Luís. **Águas Subterrâneas: conceitos e métodos**. Instituto Técnico de Lisboa, 2010. Disponível em: <https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/3779576327421/INTRODUCAO_AGUAS_SUBTERRANEAS.pdf>. Acesso em: 25/04/2014.

RIBEIRO, Eduardo Magalhães. Professor Doutor em História. Universidade Federal de Lavras, MG. **Comunicação pessoal**. Centro de Desenvolvimento Sustentável, 2012.

RICHETTI A. et al.. **Viabilidade Econômica da Cultura do Feijão Comum, Safra 2012, em Mato Grosso do Sul**. Comunicado técnico, Embrapa, 2011. Disponível em: <<http://www.cpa0.embrapa.br/publicacoes/online/zip/COT2011173.pdf>>. Acesso em: 19/05/2014.

ROBBINS, John. **The Food Revolution: How Your Diet Can Help Save Your Life and Our World**. Berkeley, Califórnia. Conari Press, pp. 231-252, 2001.

- ROMERO, Marta A.B. **Princípios bioclimáticos para o desenho urbano**. Brasília. Editora Universidade de Brasília, pp. 81-82, 2013.
- ROMERO, Marta A.B. **Arquitetura bioclimática do espaço público**. Coleção Arquitetura e Urbanismo. Brasília. Editora Universidade de Brasília, pp. 126-127, 2001.
- SABAA, Armando Srur. Prof. Dr. Ciência dos Alimentos. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, UFRRJ. **Comunicação pessoal**. Abril, 2014.
- SABOURIN, Eric. **Documento pedagógico: Observação Participante**. PRIMEIRAS JORNADAS DE METODOLOGIAS INTERDISCIPLINARES DO CDS-UNB. Centro de Desenvolvimento Sustentável, CDS. Novembro, 2013.
- SABOURIN, Eric. Manejo dos recursos comuns e reciprocidade: os aportes de Elinor Ostrom ao debate. **Sustentabilidade em debate**, v. 1, n. 2, 2010.
- SABOURIN, Eric. **Os modos de coordenação da ação coletiva, segundo Ostrom**. Em, “Camponeses no Brasil, entre a reciprocidade e troca mercantil”. Rio de Janeiro, editora Garamound, 2009 p. 91-96.
- SAITO, Carlos H.. As mútuas interfaces entre projetos e ações de educação ambiental e de gestão de recursos hídricos: subsídios para políticas de estado. **Ambiente e Sociedade**, vol.14 no.1 São Paulo Jan./June 2011.
- SARANDÓN, S. J.; FLORES, C. C.. Evaluación de la sustentabilidad en agroecosistemas: Una propuesta metodológica. **Agroecología**, vol. 4, n. 0, p.p. 19–28, 2009.
- SEN, Amartya. **A ideia da justiça**. São Paulo. Companhia das Letras, pp.259-302, 2011.
- SENGE, Peter M.. **A quinta disciplina: arte e prática da organização que aprende**. Rio de Janeiro.
- SHIELDS, D. et al. The role of values and objectives in communicating indicators of sustainability. **Ecological Indicators**, vol. 2, n. 1–2, pp. 149–160, 2002.
- SILVA, João B. C. et al. **Cultivo do tomate para industrialização: Pragas - Mosca Branca (*Bemisia argentifolii*)**. Embrapa Hortaliças- Sistemas de Produção. 2ª Edição, versão Eletrônica Dez./2006. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Tomate/TomateIndustrial_2ed/pragas_mosca.htm>. Acesso em: 26/04/2014.
- STIGLITZ, Joseph E. et al. **Report by the Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress, 2009**. Acesso em: 03/05/2013. Disponível em: <http://www.stiglitz-sen-fitoussi.fr/documents/rapport_anglais.pdf>. Acesso em: 24/04/2014
- DISTRITO FEDERAL. Tribunal de Contas do Distrito Federal. **Processo nº 111.002.438/20061** (1 volume). Proflora - Florestamento e Reflorestamento S.A.. Disponível em: <https://www.tc.df.gov.br/sistemas/Docs/Ord/Instrucao/2009/05/A62588_81.htm>. Acesso em: 29/04/2014.
- TERRACAP, Companhia de Desenvolvimento Territorial de Brasília. **Minuta de contrato de Consultoria**. Disponível em: <http://pt.slideshare.net/gov_df/contrato-terracapjurong>. Acesso em: 24/04/2014.

TILMAN, David et al. **Global food demand and the sustainable intensification of agriculture**. Disponível em: <<http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?Artid=3250154>>. Acesso em: 9/02/2013.

TITTONELL et al. Agroecology based Aggradation-Conservation Agriculture (Abaco): targeting to combat soil degradation and food insecurity in semi-arid africa. **Field Crops Research**, 132 (2012): 168-174

TREVISAN, R. et al. Dinâmica da água em uma microbacia com cobertura florestal de eucalipto localizada na serra do mar no vale do paraíba do sul. **RBRH – Revista Brasileira de Recursos Hídricos** vol. 17 n.4 - Out/Dez, pp. 207-216, 2012.

UNESCO, United Nations educational, cultural and scientific organization. **Hidrology for the environment, life and policy** (HELP). Disponível em: <http://www.ukm.my/sustainability/wp-content/uploads/2013/04/08_Soontak-Lee.pdf>. Acesso em: 10/05/2014.

VALLE, Joe. Deputado Distrital, Câmara Legislativa do Distrito Federal. **Comunicação Pessoal**. Palestra sobre plantio orgânico no assentamento de Reforma Agrária do INCRA, Oziel III, 2013.

VANWEY, L. K. et al. Teorias subjacentes ao estudo de interações homem-ambiente. In: OSTROM, Elinor; MORAN, Emílio F.(orgs.). **Ecossistemas Florestais: Integração homem-ambiente**. São Paulo, Editora Senac/ Edusp, pp.43-81, 2009.

VEIGA, José Eli. O âmago da sustentabilidade. **Estudos Avançados**, 82, 2014.

VEIGA, José Eli. Indicadores de Sustentabilidade. **Revista Estudos Avançados**, 24 (68), 2010.

VEIGA, José Eli. **Desenvolvimento Sustentável: o desafio do século XXI**. 3ª Ed. Rio de Janeiro. Editora Garamond, pp. 108 – 184, 2008.

VITAL, Marcos H.F. Impacto Ambiental de Florestas de Eucalipto. **Revista do BNDES**. Rio de Janeiro, vol. 14, N. 28, P. 235-276, dez. 2007.

WFN, Water Footprint organization. **Product water footprint: animal products**. 2010. Disponível em: <http://www.waterfootprint.org/?page=files/Animal-products>. Acesso em: 20/05/2014.

WHYTE, Anne VOL. T. **Guidelines for field studies in environmental perception**. Intergovernmental programme on man and the biosphere (MAB). Technical notes 5. UNESCO, 1977. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0002/000247/024707eo.pdf>. Acesso em: 19/02/2014.

ZAFIRIOU, P. et al. Analysis of energy flow and greenhouse gas emissions in organic, integrated and conventional cultivation of white asparagus by PCA and HCA: cases in Greece. **Journal of Cleaner Production**, vol. 29-30, pp. 20–27, 2012.

WEBER, Max. **Ciência e Política: duas vocações**. 4. Ed. Brasília. Editora Universidade de Brasília; São Paulo, Cultrix, 1983.

ZEE, **Zoneamento Ecológico-Econômico do Distrito Federal**. Relatório de Cenários, 2012

Disponível em: http://www.zee-df.com.br/Arquivos%20e%20mapas/produto_4_relatorio_cenarios.pdf. Acesso em: 23/05/2014.

ZIMMERER, Karl S. **The Reworking of Conservation Geographies**: nonequilibrium Landscapes and Nature-Society Hybrids. ANNALS OF THE ASSOCIATION OF AMERICSAN GEOGRAPHERS, 90 (2), pp . 356-369, 2000.

ANEXOS

I. Questionários Semiabertos para Agricultores e Gestores

Roteiro de Perguntas para Agricultores da Bacia do Ribeirão Pípiripau, DF.

Questionário semiaberto.

Primeira Etapa: Variáveis de Percepção

Variáveis de Estado (do indivíduo):

Aspectos Individuais:

1. Nome do entrevistado:
2. Idade:
3. Sexo:
4. Tipo de contrato fundiário
5. Área cultivada:
6. Atividades de Geração de Renda:

Identidade:

7. Entidade representativa a qual está associado:
8. Posição que ocupa na organização da entidade:

Experiência/Tempo:

9. Há quanto tempo trabalha na região do DF?
10. Há quanto tempo você está na sua terra?
11. Que atividades você mais gosta de fazer?
12. Como você descreve sua comunidade?
13. Qual a origem dos assentados da comunidade?
14. Como se dá a presença do governo para o acesso aos serviços de água, esgoto e saúde?
15. Quanto tempo você gastava semanalmente para buscar água?

Personalidade/Eficácia:

16. O que você aprendeu vivendo nesta comunidade?

Variáveis de Estado (do grupo social):

Características do grupo:

17. Há festas comuns e comemorações na comunidade?

18. Quais as principais doenças do assentamento?

19. Qual sua religião?

20. Sua comunidade ou você, recebe recursos externos públicos (Pronaf, etc.) ou de ong's para projetos de cunho ambiental?

Territorialidade:

21. Como era a cobertura florestal da sua área no passado?

22. Quais os conflitos que existem ou existiram na comunidade?

23. As fontes de água estão na sua terra ou próximas a ela?

Sistema de Valores:

24. Quais são os usos da água em sua propriedade?

25. Como se dão as ações de melhoria do abastecimento de água por parte da comunidade?

Processos de Percepção:

Categorização e Julgamento:

26. Como se divide a população da comunidade?

27. Quantos vivem só do trabalho na agricultura?

28. Quais projetos de cunho ambiental já aconteceram ou estão em andamento na sua região?

29. Qual a sua percepção sobre a natureza da região historicamente, e em especial as fontes de água?

Fluxo de Informação:

30. Você conhece o projeto Produtores de água da ANA?

31. Qual a sua disposição em participar do Programa Produtores de Água?

32. Como as informações circulam na comunidade?

Atitudes:

33. Como você gostaria de participar nestas iniciativas ambientais?

Percepção Sensorial:

34. O mais perturba o seu ambiente?

Variáveis Finais (resultantes da percepção ambiental):

Escolha e Comportamento:

35. Existe na sua comunidade ações de cuidado com a natureza?

Processos de Decisão:

36. Quais as formas de estimular a participação das pessoas para cuidar da água e do meio ambiente?

37. Quais foram as grandes decisões da comunidade?

38. Tem algum conhecimento sobre programas de preservação do meio ambiente na BRP?

Sistemas de uso humano:

39. Qual o papel da regularização da propriedade da terra nessa participação e envolvimento com a preservação ambiental?

Segunda etapa: Construção dos Cenários de Futuro

Perguntas norteadoras:

1. Quais os fatores responsáveis pelo atual estágio de escassez hídrica na bacia do Ribeirão Pipiripau?
2. Qual o seu sonho para a bacia do ribeirão Pipiripau?

Diante do cenário traçado, quais as forças, fraquezas, oportunidades e ameaças, que fazem parte da construção do futuro imaginado:

Forças:

Fraquezas:

Oportunidades:

Ameaças:

Roteiro de Perguntas para Gestores da Bacia do Ribeirão Pipiripau, DF.

Questionário semiaberto.

Primeira Etapa: Variáveis de Percepção

Variáveis de Estado (do indivíduo):

Aspectos Individuais:

1. Nome do entrevistado:
2. Idade:
3. Sexo:

Identidade:

4. Cargo/Função:
5. Instituição/Organização:

Experiência/Tempo:

6. Tempo de atuação:

Personalidade/Eficácia:

7. Como se deu o seu interesse pela BRP?

Variáveis de Estado (do grupo social):

Territorialidade:

8. Quais as políticas existentes para bacia do ribeirão Pípiripau, BRP, e como você as avalia?

Sistemas de Valores:

9. Quais os desafios e os limites atuais para o desenvolvimento sustentável na BRP?

Processos de Percepção:

Categorização e Julgamento:

10. Como você avalia o programa Produtores de Água na BRP?

Atitudes:

11. Como tem evoluído historicamente a sua ação e compreensão do problema da escassez hídrica na BRP?

Variáveis Finais (resultantes da percepção ambiental):

Escolha e comportamento:

12. Como garantir a continuidade de um programa de recuperação ambiental na BRP tendo em vista, a presença de variáveis interligadas tais como, a variação nos preços das

commodities, crescimento do mercado imobiliário, abertura e fechamento de mercados para a agricultura familiar, e a possível construção de um aeroporto de cargas na bacia?

Sistemas de uso humano:

13. Quais são as complementaridades e problemas no curso da implementação e integração de políticas públicas na BRP?

Processos de Decisão:

14. Como implantar um programa ambiental que reverta o problema da escassez hídrica no BRP?

Segunda etapa: Construção dos Cenários de Futuro

Perguntas norteadoras:

1. Quais os fatores responsáveis pelo atual estágio de escassez hídrica na bacia do Ribeirão Pipiripau?
2. Qual o cenário de futuro que você e sua organização imaginam para a BRP?

Diante do cenário traçado, quais as forças, fraquezas, oportunidades e ameaças, que fazem parte da construção do futuro imaginado:

Forças:

Fraquezas:

Oportunidades:

Ameaças:

II. Criando o “sentimento da bacia”: diálogo de percepções

Uma das técnicas de Creswel (2010) para dar robustez aos resultados obtidos, pede que se identifique o tópico emergente em cada entrevista. Tópico emergente é aquela área de interesse que emerge com mais clareza da leitura da entrevista, e que pode se expressar a partir da repetição de palavras chaves, ou de expressões de linguagem que indicam ser aquele o assunto principal para o entrevistado. Uma vez identificados os tópicos das entrevistas, eles são então agregados em temas de discussão para aquele território estudado. Deste modo, três temas foram eleitos para a BRP: participação e integração institucional, eficiência agrícola e hídrica, e mercado de águas e terras (ver tabelas 01, 02 e 03). Dentro de cada tema, os tópicos são relatados, e pontos de encontro entre percepções de agricultores e gestores são destacados.

Participação e Integração Institucional

Uma integração imperfeita de esforços (ou divisão não equitativa dos impactos e custos) bem como a dificuldade em estabelecer ações coordenadas ocorre entre as duas áreas agrícolas estudadas. A agricultora O.F relata a satisfação, que ela e suas colegas, também agricultoras do assentamento Oziel III, tiveram ao concluir o curso de geleias e doces de frutas, promovido pelo Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR). O curso foi ministrado na casa de uma das agricultoras do núcleo rural Pípiripau. A integração e participação de agricultores da BRP, em programas de formação profissional promovidos por instituições governamentais (ou privadas) contribui para a criação de um “sentimento da bacia”, ou seja, um sistema cultural comum compartilhado pela população desta bacia hidrográfica no qual a confiança mútua entre agricultores e gestores é central para a construção de sistemas de governança de recursos comuns de uso livre (MALINOWSKI, 2008; OSTROM, 2005). Contudo, sem água não há processamento de alimentos. As agricultoras do assentamento Oziel III que fizeram o curso não puderam ainda colocar em prática o aprendizado adquirido.

Assentados trabalham na aplicação de defensivos agrícolas no núcleo rural Pípiripau, onde se “bate o veneno”. Contudo, as pragas segundo alguns agricultores se refugiam nos plantios do assentamento Oziel III, que fica na outra margem do Pípiripau. Isso ocasiona a quebra da produção agrícola, uma vez que os agricultores do Oziel III não têm recursos financeiros para defender seus cultivos das pragas (ver tabela 01).

A ausência de ações integradas para enfrentar o problema da escassez hídrica reflete-se no setor educacional da BRP. O diretor da escola é geógrafo e mestre em

economia ambiental, mas devido às demandas administrativas não tem tempo disponível para propor atividades ligadas ao principal tema social e ambiental da BRP, a escassez hídrica. O material de educação ambiental disponibilizado aos alunos sobre o tema da água foi organizado pela ADASA, mas trata da escassez hídrica no ambiente urbano. Na cartilha entregue aos alunos, eles são orientados a pedir aos seus pais para que não desperdicem água lavando seus carros com mangueira de água. O gestor da ADASA com quem conversei a respeito da cartilha, disse-me que o órgão ainda não tinha produzido uma cartilha específica para a BRP. O PPA-Pipiripau programa que a ADASA faz parte está completando três anos de seu lançamento em 2011. Ao mesmo tempo, a agricultora D.L do núcleo Pipiripau, e líder comunitária do núcleo rural Pipiripau, me disse que deseja de se dedicar a integração da escola com as comunidades rurais. Ela é aluna do curso de pedagogia do campo ministrado pela UnB, campos de Planaltina (FUP).

Tabela 01. Tema de discussão para a BRP: participação e integração institucional

Participação e integração institucional	Informante	Tópicos emergentes
G.F	Agricultor	Reflorestamento: gestão dos recursos hídricos e do fogo.
O.F	Agricultor	Produção agrícola, água, agroindustrialização.
E.L	Agricultor	Participação e ações coletivas.
D.L	Agricultor	Participação: integração da escola com as comunidades.
L.N/M.O	Gestor	Qualidade da água.
Q.L	Gestor	Mudança cultural.
X.B	Gestor	Participação e integração das políticas.
F.B	Gestor	Integração Institucional: choque de interesses e agendas políticas.
B.C	Gestor	Política pública de criação de territórios de conservação hidroambiental.

A aproximação de temas e áreas correlatas pode ser um caminho promissor. Um exemplo é a relação entre qualidade da água, saúde e agricultura. Há indícios médicos de contaminação humana por defensivos agrícolas na BRP. Segundo o gestor L.N há suspeita de casos de depressão ligados ao uso de defensivos agrícolas. Eu perguntei a ele, em quais dados e informações ele se baseava para afirmar isso, e ele me respondeu que “a clínica é soberana”, na falta de análises o diagnóstico médico é válido. Enquanto isso, o gestor N.B defende que o uso tem sido racional, e que os defensivos usados são de classe 3 e 4, menos nocivos à saúde humana. Não há uma plataforma conjunta para acompanhar estes indícios, e desenvolver capacidade analítica para identificar se os níveis de contaminação da água, do solo e do ar estão dentro dos limites seguros para a saúde humana. A portaria do ministério da Saúde Nº 2.914 sobre potabilidade da água para o uso humano estabelece que devem ser feitas análises químicas para os princípios ativos presentes defensivos agrícolas usados na agricultura de uma região. Segundo um agricultor do núcleo Pipiripau análises apenas as análises para detectar coliformes fecais na água são realizadas.

Para o gestor B.C, algumas instituições podem ter interesses conflitantes com os objetivos do PPA-Pipiripau. A CAESB é financiadora do programa, mas está em conflito com os agricultores pelo uso da água. O Banco do Brasil é financiador da agricultura na BRP, mas esta poderá sofrer diminuição de sua área de produção, com o avanço das áreas de preservação permanente. Para o gestor D.L, deverá haver sempre negociações entre os agricultores e a CAESB, para evitar conflitos em relação à captação da água, mesmo com a implementação do PPA, e a provável melhoria da qualidade da água.

O gestor X.B propõe que o cadastramento ambiental rural (CAR), o plano de implementação nos lotes do PPA (PIP) e o plano de implementação das unidades demonstrativas (PU-UD) sejam feitos conjuntamente. Esta estratégia poderia ajudar a organizar a questão fundiária da BRP, através de uma racionalidade ambiental. A georeferenciação fundiária seria importante para o gerenciamento integrado de bacia hidrográfica (GIBH), o que ajudaria a dirimir estes conflitos.

O agricultor E.L busca uma explicação para a reduzida participação dos agricultores em programas propostos pelos governos, e acredita, que seria preciso fornecer benefícios de curto prazo, como por exemplo, remuneração pelo trabalho de manutenção das mudas nos programas de reflorestamento.

Mercados de água e terra

Uma bacia hidrográfica é composta basicamente por água e terra, além de seus elementos bióticos. Estes elementos devem se combinar para prover o abastecimento do consumo humano de água de uma zona urbana em expansão na BRP que demandará aumento da produção de alimentos. Equilibrar demanda e oferta de água com interesses conflitantes no uso da terra é um desafio para esta bacia.

Tabela 02. Tema de discussão para a BRP: mercados de água e terra.

Mercados de água e terra	Informante	Tópicos
P.F	Agricultor	Valor de troca da terra, mudança de uso do solo.
Q.X	Agricultor	Regularização fundiária.
B.N	Agricultor	Mudança do uso do solo.
H.T	Gestor	Regularização fundiária e equidade de renda entre os agricultores.
H.E	Gestor	Mudança do uso do solo, valorização da água de uso humano, êxodo rural.
O.N	Gestor	Urbanização e Recursos Hídricos.

Segundo o agricultor P.F, alguns agricultores já venderam suas terras aproveitando o aumento do preço da terra agrícola, aproximadamente 4 vezes a média nacional (ver tabela 02). O Agricultor B.N quer ficar em sua terra, e lutar pelo desenvolvimento de sua comunidade agrícola, mas também está aberto a ir embora. Ele vê a possibilidade da construção do novo aeroporto de Brasília na BRP, como uma oportunidade de crescimento pessoal. Segundo o gestor H.T, a indefinição fundiária da BRP, onde a maioria dos produtores agrícolas são arrendatários da Terracap (ou, não têm a regularização fundiária), impede que haja um livre fluxo de recursos para o financiamento da agricultura familiar. Os contratos de arrendamento foram suspensos em 2009 pelo Ministério Público, devido à falta

de licitação pública para os arrendamentos. As terras da BRP devem ir a leilão, com prioridade de compra para os atuais ocupantes dos lotes.

Segundo o agricultor B.N, a regularização fundiária do assentamento Oziel III aumentou em 30 % a participação dos agricultores nos processos internos da associação de produtores. O assentamento Oziel III vive um período de implementação de projetos governamentais de transferência de renda, que estavam represados pela falta de regularização fundiária.

De acordo com os cálculos do gestor H.E, a agricultura terá de recuar, para que as áreas de preservação sejam recompostas, de modo a criar um equilíbrio entre oferta e demanda de água de acordo com seus múltiplos usos. Isso já aconteceu em outras áreas no Brasil, visando o aumento de vazão de água direcionada ao consumo humano. Foi o caso do canal do trabalhador em Fortaleza, capital do estado do Ceará, e a lei de mananciais de água que abastecem Recife, capital do estado de Pernambuco (AUGUSTO et al, 2012). Deste modo, os objetivos do programa PPA-Pipiripau buscam aumentar a vazão da BRP, e criar um mercado de água (mercado de compensação). A partir de uma dada linha de base, a adicionalidade da vazão é remunerada sendo os recursos destinados àqueles que contribuíram para formar as estruturas físicas (barragens, curvas de nível) e bióticas (reflorestamento, aumento da diversidade biológica) que aumentam a vazão do Pipiripau.

O gestor O.N diante das previsões do crescimento da população de Planaltina, acredita que é possível conciliar o aumento da população com a vocação agrícola da cidade. Uma transição agroecológica permitiria a constituição de cadeias produtivas de alimentos orgânicos com maior valor agregado. Esta “produção orgânica” poderia ser escoada através do novo aeroporto Segundo ele, a CAESB trabalha com um cenário futuro onde Planaltina triplica sua população. O gestor D.I calcula que isso representaria multiplicar por 6 o consumo atual de água na região.

Eficiência Agrícola e Hídrica

Nas áreas estudadas, a rede de poços e fossas é pouco eficiente em termos de quantidade e qualidade da água distribuída a partir dela. As fossas devido à sua localização inadequada, próximas aos poços, geram uma pluma de poluição difusa, que contamina a água dos poços, que na maioria dos casos são do tipo cisterna (até 20 metros de profundidade). Soma-se a esta pluma, a poluição por resíduos de defensivos agrícolas, ainda pouco estudada.

Para o agricultor N.Q, a escassez hídrica reduziu o volume de vazão dos poços da faixa biofísica 1 próxima a calha do Pipiripau, o que agravou a insegurança hídrica na qual vivem grande parte dos assentados. O custo da água pesa no orçamento familiar dos assentados de duas formas: no custo econômico direto, e na perda econômica das horas não trabalhadas. Considerando que o uso de água para consumo humano atenda ao nível mínimo estabelecido pela OMS de 100 litros/dia/pessoa), uma família de 5 pessoas gastará em média 40 reais a cada dois dias, ou R\$ 600,00 por mês para o consumo de água, ou R\$ 120,00 por mês, de acordo com os preços praticados no assentamento Oziel III (R\$40,00 por 1000 litros de água). Na prática, as famílias que compram água racionam-na com exceção daquelas que tem poços, ou fazem parte do esquema comunitário de distribuição do assentamento. No caso do assentamento Oziel III, além da qualidade e quantidade da água, a disponibilidade hídrica aos assentados é pouco eficiente do ponto de vista econômico.

Segundo o agricultor M.B, ele gasta em torno de 4 dias de trabalho de sua jornada mensal na busca de água para consumo humano. A situação melhorou para parte das famílias, que se organizaram para instalar um sistema comunitário de distribuição de água (23 % do total de assentados). Esta ineficiência convive com a disponibilidade hídrica agravando a situação.

Parte dos recursos das famílias provenientes do programa Bolsa Família é direcionada à compra de água, impactando a renda familiar. Segundo o agricultor N.B, no assentamento Oziel III até 86% das famílias ganham o bolsa família. Os assentados do Oziel III estão na faixa de renda de 70 reais por mês *per capita*, atendida pelo programa Brasil sem Miséria. Este valor está abaixo do que seria necessária para o pagamento do consumo humano *per capita* indicado pela OMS através do mercado de água vigente no assentamento. A qualidade da água dos poços que abastecem as famílias assentadas segundo análises da Emater está comprometida devido a contaminação por coliformes fecais, conforme um membro da associação dos produtores relatou. No núcleo rural Pipiripau, o problema hídrico é de qualidade da água, embora a quantidade tenha sido afetada na estação seca de 2013 quando alguns poços e minas d'água tenham secado (ver tabela 03)

A não regularização do abastecimento de água para o consumo humano nas duas áreas estudadas é um fator que atrasa o desenvolvimento humano da região expresso pelos níveis de renda, saúde e educação. O agricultor N.L propõe um projeto de desenvolvimento para a região baseado em espécies florestais, fornecedores serviços ambientais e produtos florestais, como a diminuição da evapotranspiração pela ação do vento, e reduzindo a dispersão dos focos de incêndio. O gestor D.I propõe que para atingir uma equação hídrica

mais equilibrada, o programa PPA-Pipiripau precisa ser implementado juntamente com a cobrança da água. Este mecanismo traria incentivo a quem usa o recurso de forma mais eficiente. O racionamento também pode ser acionado sempre que necessário, segundo ele, mas o ponto mais importante é a mudança cultural.

Tabela 03. Tema de discussão para a BRP: eficiência agrícola e hídrica

Eficiência agrícola e hídrica	Informante	Tópicos
N.Q	Agricultor	O aumento da escassez de água.
M.B	Agricultor	Escassez hídrica: percepção das causas e soluções.
N.B	Agricultor	Água e produção agrícola.
S. M	Agricultor	Uso da água na agricultura.
N.L	Agricultor	Reflorestamento e o fogo.
D.I	Gestor	Eficiência na oferta e na demanda de água.
C.G	Gestor	Viabilidade da agricultura sustentável.
N.B	Gestor	Aumento da produtividade agrícola com diminuição de área plantada.

Para o gestor C.G, a agricultura sustentável orientada por princípios agroecológicos é a saída econômica que estabelecerá uma demanda hídrica menor, e diminuirá o avanço da urbanização. Segundo ele, a agricultura sustentável não é só eficiente em termos hídricos, mas está em sinergia com os processos de preservação e conservação ambiental, com baixo custo de implementação, em especial nas áreas agrícolas com mão de obra disponível. Segundo o gestor C.G, a equação hídrica da BRP está em relativo equilíbrio, pois a CAESB abdicou de parte da vazão outorgada para captar água do Pipiripau.

Para o gestor N.B, programas de recuperação de bacias já foram tentados na bacia do Pipiripau no passado recente. O programa de bacias do governo federal e do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) instalado na bacia do Pipiripau logrou que 48 propriedades permaneceram até o final do programa, de um universo de 300 propriedades. A proposta de N.B é que se produza mais, em menores áreas, e com maior eficiência no

uso da água. A BRP tem apresentado ganhos de produtividade nas principais culturas plantadas, se destacando no cenário nacional, o que justifica os investimentos em produtividade para as culturas da bacia.

III. Descrição das entrevistas de Agricultores e Gestores

Foram feitos resumos descritivos para todas as entrevistas de gestores e agricultores. Além das entrevistas, houve diversas conversas com outros gestores, agricultores, professores universitários, parlamentares, membros de conselhos de bacia, pesquisadores, consultores. Os aportes destas conversas aparecem ao longo da dissertação, apoiando ou triangulando informações para confirmar dados de pesquisa, ou esclarecer pontos que não ficaram claros para mim. Os nomes dos agricultores e gestores foram codificados de forma a preservar suas identidades. Seguindo as faixas biofísicas da estratificação, os resumos descritivos dos agricultores da faixa 1, 2 e 3, seguem abaixo:

Assentamento de Reforma Agrária Oziel III

Faixa 1: de 0 a 30 metros de cota.

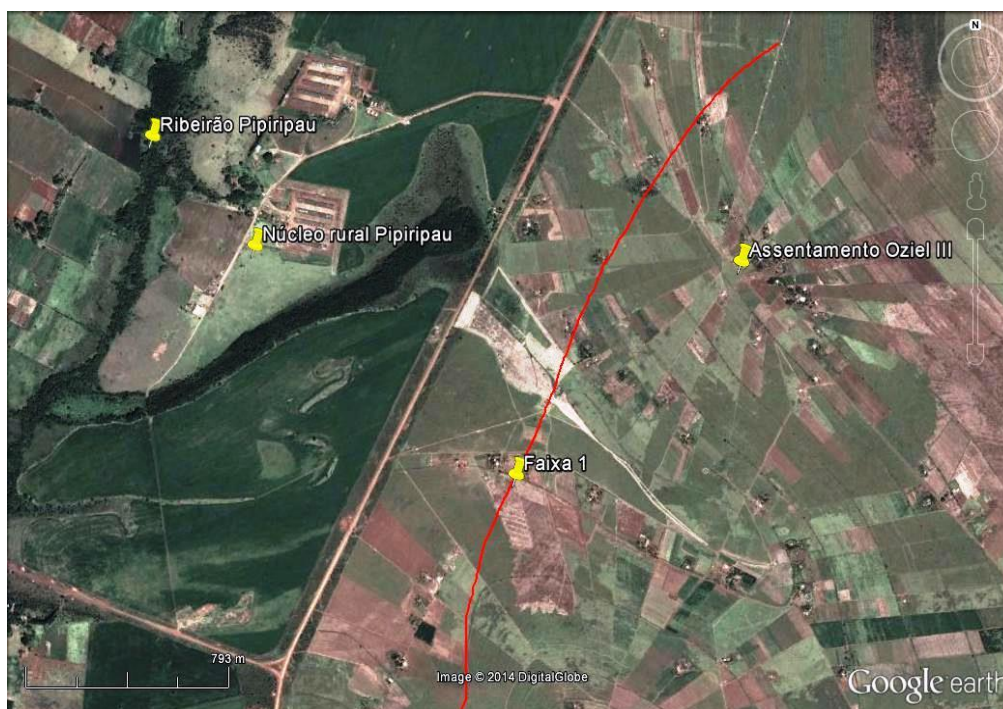


Figura 01. Faixa biofísica 1: Assentamento Oziel III

Agricultor N.Q.: “Eu desejo água para trabalhar na agricultura e outra para beber”.

O agricultor N.Q veio de Minas Gerais para acampar na BRP. Ele mora sozinho. Eu estava acompanhado de uma das lideranças da APRACOA. Não houve uma conversa preliminar, apenas a apresentação de quem eu era, pela liderança, e o que eu queria do agricultor. Este agricultor foi o único diretamente indicado pelas lideranças da associação, os outros se voluntariaram a serem informantes após a apresentação da pesquisa na assembleia ordinária do mês de outubro de 2013. O agricultor nos conduziu, eu e o líder da APRACOA para uma tenda fora de sua casa, onde havia uma espécie de fogão a lenha. Eu passei à aplicação do questionário, sem estabelecer uma conversa mais longa a respeito da história e cultura do lugar. O agricultor ficou desconfortável nas primeiras respostas, e eu pedi que a liderança se retirasse. Com o correr da entrevista, com algumas perguntas o agricultor manteve-se em silêncio. Eu compreendi que não havia criado a atmosfera necessária de confiança, o que busquei nas outras entrevistas. Contudo, passada a primeira parte da entrevista, já nas respostas em relação ao cenário de futuro imaginado, o agricultor sentiu-se a vontade para falar de seus planos, e me convidou para conhecer seu lote, em especial seu quintal, as espécies presentes, e presenciei grande variedade de espécies vegetais, exóticas e nativas do cerrado: pés de jaca, limão, seriguela, cabaças penduradas nas arvores como estratégia para atrair pássaros.

N.Q me contou então da chegada ao local da ocupação em 2002. Quando ele chegou à área de ocupação já havia uma equipe do MST cavando uma cisterna para que os acampados tivessem água para beber. Nesta época havia um grande eucaliptal na baixada do assentamento, sobre a área de preservação permanente de fundo de vale. O Eucaliptal foi cortado e vendido, e depois comercializado. Perguntado sobre fatos que geraram conflito ou processos organizativos nas comunidades, ele relata que houve desvio dos recursos financeiros da comunidade pela direção do MST, e que naquele momento o assentamento ainda não tinha sua associação. Ele diz que vive com insegurança hídrica. Seu poço de 8 metros, que nunca havia secado está secando. Ele parece bem chateado com esta situação. Ele fornecia água a outros assentados. Foi como perder um pouco de sua função social ali (ou, a perda de uma fonte de renda).

A água está contaminada com coliformes fecais, conforme análise da Emater. Sua fossa não é séptica e está a 50 metros do poço, acima dos 40 recomendados pela Emater segundo ele. Contudo, esta é uma região agrícola com uma rede de poços e fossas sem um ordenamento que respeite as normas de qualidade de água ou vazão. Este é território que passou 10 anos em litígio com o governo local, do governador Joaquim Roriz. Ele lembra

que participou de uma reunião com a UNB anos atrás em relação ao reflorestamento da área. Ele deseja que no futuro seja disponibilizada os dois tipos de água: “eu desejo água para trabalhar na agricultura e outra para beber”.

Sua renda é vem do trabalho como mão de obra na bacia, cuja diária trabalhada gira em torno de 50 reais. Sua casa é feita com pedaços de madeira e latão, e é antiga. Diz que até o ano passado (2012), a parte de cima do assentamento usava baldes para buscar água com ele, e outros que tem poços na baixada, fato confirmado por outros entrevistados. Em 2013, foi criado coletivamente por um grupo de famílias um sistema comunitário de distribuição da água a partir da reativação de um poço artesiano instalado pelo arrendatário da Terracap, e reativado com ajuda de um técnico do INCRA, em um esquema improvisado de distribuição que usa mangueiras de plástico interligadas, e uma bomba elétrica.

Seu sonho é plantar uma horta orgânica que possa usar menos água. As forças da comunidade para que este sonho seja alcançado viria da união coletiva, e ele destaca novamente o conflito com o MST. Para ele, momentos como este, de conflito, ajudam a fortalecer a organização do assentamento. As fraquezas se referem à falta de apoio governamental, em especial o fomento financeiro à produção. As oportunidades tem sido criadas pela nova direção da associação que segundo ele corre atrás. E finalmente, as ameaças recaem sobre a falta de água. A diminuição da vazão dos poços da faixa 1 causou temores em muitos assentados. Vários assentados mesmo com o sistema coletivo de distribuição que só que não atende a todas as famílias (40 de um total de 169 famílias), compram e buscam água na faixa 1 do relevo do assentamento.

Agricultor E.L.: “O senhor sabe se algum programa de reflorestamento está vindo aí, pois estou precisando de umas mudas novas?”.

Este agricultor foi indicado pelos diretores da APRACOA como um dos agricultores mais ativos na promoção da participação coletiva e ações comuns. Ele é reconhecido no assentamento como uma pessoa solidária e solícita as demandas de outros agricultores. Ele me procurou após a apresentação que fiz na assembleia da APRACOA, e recebeu-me com entusiasmo em seu lote. No dia da visita, eu cheguei antes das 9 da manhã, e vi estacionada uma caminhonete tipo fiat, usada do tipo fiorino, com a caçamba carregada de hortaliças, tomates e pimentões. Eu pensei que se tratasse de uma entrega comercial que este agricultor estivesse fazendo, mas segundo ele, eram doações de agricultores que gostam dele, e que ele estava levando para a cidade onde moram seus filhos. Ele diz que não retira renda destas atividades, e recebe apenas doações. A família o ajuda

financeiramente. Seus filhos moram fora do assentamento, e são empregados urbanos. Ele mora apenas com a esposa no assentamento.

Ele está há 20 anos em Brasília, e há 12 anos no assentamento. Durante a entrevista somente ele falou, e a esposa ficou calada o tempo todo. Eu permaneci no lote até às 7 da noite, quando ele se ofereceu para me dar uma carona de moto até a casa da liderança da associação onde eu estava hospedado. Seu lote tem uma área de 13 hectares (área média do lotes no assentamento) dos quais 6,5 hectares estão averbados na área de reserva legal comum. Do total restante (7,5 hectares), 3,5 hectares estão sendo utilizados na produção de galinhas caipiras, e na rotação do galinheiro dos 7,5 hectares restantes, que se desloca para fertilizar as áreas que iram receber o plantio de milho e feijão na estação das chuvas. Ele separa 1,0 hectare para o curral onde cria 4 cabeças de gado, e 1,5 hectares para o extenso e diversificado quintal, onde foi observado o plantio de café sombreado por mangueiras. O agricultor construiu sua casa de farinha, e produz sua própria farinha de mandioca a partir de sua produção de mandioca, mas também beneficia a mandioca de outros. Algumas peças do maquinário ele trouxe do nordeste.

Ele gosta de dizer que “o que é meu, é de todos”. Seu poço tem 6 metros de profundidade e é acionado por bomba elétrica, cuja energia elétrica é se deve a um esforço coletivo, capitaneado por alguns agricultores, para puxar a eletricidade para o assentamento a partir de um ramal na rodovia 020. Este evento é o mais citado no assentamento como vitória da organização coletiva. Conversamos enquanto sua esposa preparava o almoço numa cozinha improvisada debaixo de uma lona. Sua casa é de bom tamanho, de alvenaria e está ao lado da tenda onde se faz o almoço, que faz parte da memória da ocupação. Ali na tenda o microclima é mais ameno sendo circundada pelo quintal. O cardápio é variado, muitas variedades de ervas e temperos, e a alimentação é balanceada, com carboidratos (arroz), proteína (carne de gado), vitaminas e minerais (salada). Durante nossa conversa aparecem para almoçar um agricultor vizinho, responsável pelo sistema comunitário de distribuição de água, e depois dois técnicos agrícolas de Planaltina. Ele parece ser bem popular na região, uma pessoa muito popular, segundo a opinião de um dos técnicos agrícolas. Segundo ele, vários agricultores vêm buscar água em seu poço e ele não cobra por isso, diferente de outros agricultores do Oziel III.

Ele é evangélico. Seus filhos que moram nas cidades próximas visitam regularmente os pais e trazem para o casal produtos industrializados. Assim, ele não trabalha fora do assentamento, mas depende financeiramente da ajuda dos filhos que moram fora, o que parece ser um padrão de parte das famílias do Oziel III na complementação da renda. Destaca-se na visita ao lote, a diversidade de seu pomar e jardim, com diversas espécies nativas e exóticas, incluindo entre as exóticas, o café e a manga. Seu lote utiliza várias

estratégias ecológicas de produção (rotação, agroflorestal, ciclagem de nutrientes). No quintal de E.L. é possível visualizar a memória física dos diversos programas, e ações ambientais que por ali passaram: as mudas trazidas por diversas organizações parceiras, destacando-se as da UNB, que crescem onde o trabalho humano pode ser dividido com outras atividades, e o fruto do trabalho é acessado individualmente no curto prazo.

Perguntado sobre as iniciativas de reflorestamento, ele diz que deram errado, pois o pessoal é preguiçoso, e não trabalham coletivamente para fazer o plantio prosperar, contudo admite que fazer acero e coroamento dá bastante trabalho, e isso deveria ser apoiado financeiramente pelas organizações proponentes. Ele me pergunta se sei de algum programa de reflorestamento que está vindo para o assentamento, pois está precisando de umas mudas novas. Seu cenário de futuro na matriz SWOT é de união, de todo mundo colaborando, se ajudando, doando o alimento que produz para os outros. Seu sonho é fazer parte de um assentamento modelo para o país. Para ele só 30% dos agricultores do Oziel trabalham fora do assentamento e 60% recebem bolsa-família. Estamos conversando quando ele vê no lote a montante do seu uma estrutura de perfuração de poço artesiano começando uma perfuração. Ele se irrita e fala: “Olha lá, não avisa e já vai furando, depois seca a veia d’água, e os outros ficam sem água”. Os assentados comentam, diz ele, “que poço profundo rouba água dos mais rasos”.

Agricultor N.B.: “Comparando com este ano, 11 anos antes da ocupação (2002) houve uma grande seca, então o que tão dizendo de mudança do clima é apenas uma variação natural do clima”.

N.B se voluntariou com a pesquisa, e foi marcada uma visita ao seu lote. Por duas vezes, eu fui ao lote dele e ele não estava. Na terceira vez, eu fui visitá-lo no meio da tarde. Encontrei-o em casa e ele me convidou para pernoitar. Ele me pareceu um trabalhador que faz trabalhos fora do assentamento. Ele conta que exerce, entre outras atividades, a de tratorista (o trator é da Emater), com a proximidade da estação das chuvas que é quando os agricultores necessitam trabalhar o solo. B.N mora com os filhos. Sua esposa habita no meio urbano e os filhos ficam num movimento pendular entre a casa do pai e da mãe.

O transporte principal é a moto, e as duas, que vejo fora da casa estão sem placas de transito, podendo trafegar, segundo ele apenas no assentamento. É natural de Santo Ângelo, cidade do estado do Rio Grande do Sul. Tem carro próprio. Somente os filhos podem ter contrato fixo de trabalho, pois ele é assentado, e isso o impediria de acessar aos recursos do Pronaf. A diária de trabalho na região é de 50 reais. Ele vive da agricultura das chuvas, dos frutos que colhe no quintal, com boa diversidade de espécies, e das suas

galinhas caipiras, mas também faz agricultura irrigada com água de seus dois poços, que abastecem seus 2 hectares de milho.

A água, contaminada segundo análise da Emater, vem destes dois poços, que estão secando. Durante a safra ele bombeia 15.000 litros/dia de água para irrigar 2 hectares de milho (o mesmo poderia abastecer 10 famílias durante 3 dias, sendo esta a vazão do poço do sistema coletivo de distribuição de água). Usando estufas, ele acredita que a água daria para irrigar 3 hectares, mas ele não tem o capital necessário. Usando o gotejamento, seus dois poços poderiam abastecer 1 hectare de horta, segundo ele. Seus dois poços de 6 metros de profundidade baixaram de nível nesta estação seca. Sua produtividade na última estação chuvosa foi de 125 sacas de feijão em 7 hectares, ou 17 sacas por hectare, o que equivalente a 850 quilos o hectare, abaixo da média nacional de 1000 hectares, mas considerando a falta de recursos financeiros, água e tecnologia adequada, é uma produtividade apenas 15% abaixo da média nacional (RICHETTI et al, 2011).

Como operador de máquinas trabalha na época da chuvas e ganha 10 reais a hora. Ele acredita que o assentamento tenha 1000 pessoas hoje, sendo 300 crianças, 400 jovens e 300 adultos incluindo os velhos. 80% das famílias ganham bolsa-família. Ele faz parte do conselho fiscal do assentamento. Ele faz uma revelação a respeito do clima: comparando com este ano (2013), 11 anos antes da ocupação (1991) houve uma grande seca, “então o que tão dizendo de mudança do clima é apenas a variação natural do clima”.

Ele está na expectativa da perfuração dos 16 poços do INCRA destinados ao abastecimento humano. Ele está confiante com os novos financiamentos que vem chegando com a regularização do assentamento. A respeito dos programas ambientais, lembra-se do PADF, Programa de assentamento dirigido do governo local, que ele considera que “era bom, mas foi castigado”. Lembra também do programa Reflorestar da UNB no anos de 2006-2007. O grande problema do Oziel para ele é o fogo, e o vento que o espalha, e minimiza o conflito que possa haver entre agricultores com poços rasos e profundos.

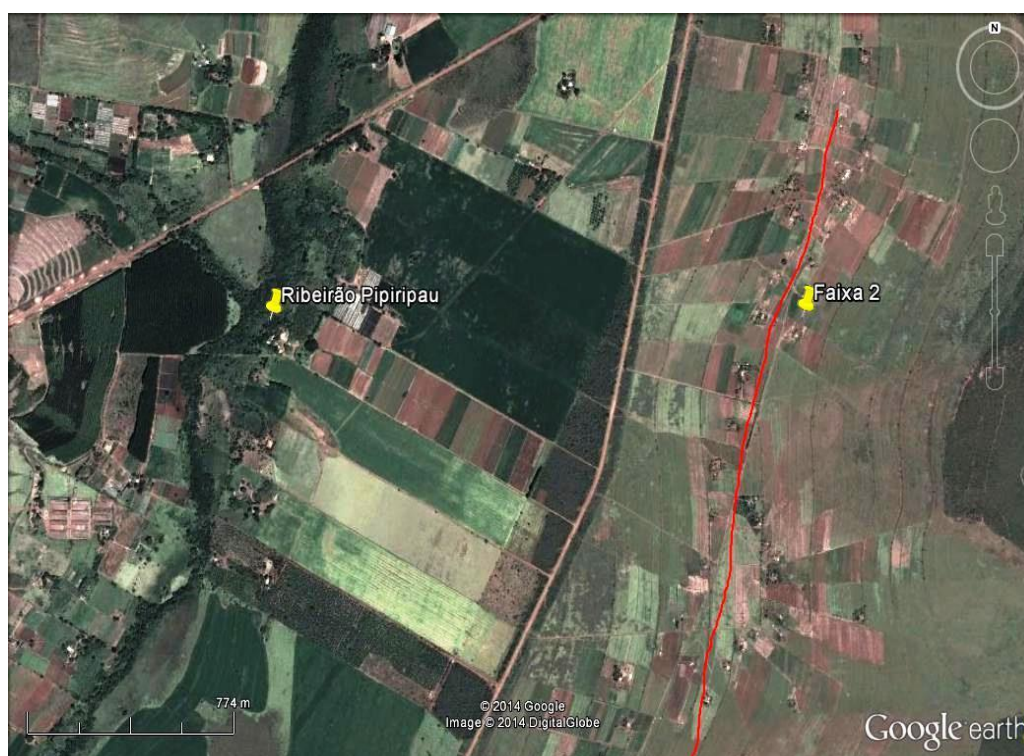
Finalizando, ele lembra que 5 anos após a chegada dos agricultores do MST na bacia (2002), houve o corte do eucalipto na área de baixada, e ai veio o projeto reflorestar da UNB. Ele acredita que houve queimadas criminosas no assentamento, aliado à prática dos colonos de queimar para limpar. Falando de seu quintal, ele diz que já plantou pitanga, amora, buchia, eucalipto, manga, limão, goiaba. Os pássaros dispersores de sementes que no seu lote pousam são: tucano, papagaio, andorinha, canário, e gavião. Ele me levou para conhecer seu lote e mostrar o criatório das galinhas caipiras, e o local específico dos pintos, que recebe luz artificial e é protegido. Durante o jantar à noite, mesmo coma presença dos dois filhos jovens, só o agricultor falou e respondeu as meus questionamentos sobre a BRP. Ele se manteve sentado a minha frente, e nunca em posição agressiva ou superior. A

técnica de cabaças para atrair pássaros, que vi em vários quintais ele disse que foi ele quem trouxe para o assentamento o que foi confirmado por outros assentados (ver figura 03).



Figura 02. Cabaça para atrair pássaros.

Faixa 2: de 30 a 80 metros de cota.



Agricultor N.L.: “O fogo que seca a água?”.

O agricultor N.L de 58 anos vive há 43 anos no DF, e acampou em junho de 2012. Diz que conheceu a região em 1980, e o Pípiripau “era um rio bonito, tinha lagoa”. Gosta de morar ali e de ter criações. Sua casa é feita com restos de material de construção, o que lembra ainda o passado da ocupação da área. Seu poço havia secado 3 semanas antes de minha visita. O que nunca havia acontecido antes desde o início da ocupação. Conversamos inicialmente dentro de sua casa, depois ele me levou para conhecer o quintal, e me mostrou um arbusto chamado flor de mel, cujas flores ele vende para artesões, e que gera alguma renda. A mulher recebe o bolsa-família. Ele pratica a agricultura das chuvas, e trabalha como mão de obra agrícola na BRP.

Apesar da sua preocupação com a água, o que explica sua intenção de plantar de espécies florestais no seu quintal, sua grande preocupação é o fogo. Relata que neste ano de 2013, os bombeiros foram chamados para apagar focos de incêndio mais de 100 vezes. E me pergunta se “o fogo que seca a água”. Seu sonho é utilizar 5 hectares de sua área de 7,5 hectares (5,5 estão destinadas a reserva legal comum do assentamento, totalizando 13 hectares) para plantios florestais gerando renda a partir da venda de lenha do eucalipto e frutos, incluindo os do Cerrado. Ele diz o plantio de espécies que “trazem água” poderia resolver o problema da escassez. Sugere então o plantio do buriti, do lírio branco, da tamambua do brejo, da pindaíba. Estas espécies típicas de áreas de proteção ambiental trariam de volta a água do seu poço, hoje seco. O lote dele está localizado numa cota intermediária em relação ao ribeirão Pípiripau e o topo do morro onde está localizada a reserva legal. Quanto a qualidade da água, ele diz ser boa, pois criava tilápias na água do poço, e “se elas não morrem, a água deve ser boa para beber”. Revela que já usou o veneno da dengue para “limpar a água”. Diz que usa o cloro na água, mas não gosta muito.

Sua fossa está a 32 metros do poço, abaixo do mínimo recomendável, que são 40 metros. Acredita que o plantio das espécies indicadas numa faixa de 100 a 150 metros da beira do rio “faz mingua o inseto que ataca as plantações”. A lua governa o plantio: milho na minguate, mandioca na cheia. Em seu lote, venta muito e isso acaba prejudicando o rendimento de suas plantações como a mandioca (ver figura 05). Seu poço secou e “não deu para todos”.



Figura 04. Efeito do vento na faixa plantada com mandioca, Assentamento de reforma agrária Ozziel III.

Agricultora G.F.: “Eu confio mais na minha intuição e no conhecimento do meu lote do que na forquilha”.

Da entrevista da agricultora G.F, destaca-se em primeiro lugar a voz do ex-marido, e pai de suas filhas, que interrompe a fala de G.F durante quase toda a entrevista. Ela também o mira sempre que vai responder buscando sua aprovação. Mesmo não tendo sido assentado como ela (não se soube o motivo da separação), o que se entende é que Elza permanece no lote enquanto suas filhas e o ex-marido ficam em Formosa-GO. Contudo, a casa de bom nível, que está sendo construída, e tem o ex-marido como gerente da obra, é resultado da venda de um imóvel da família em Formosa.

Na visita ao lote se destaca também a estrutura em alvenaria para a criação racional de galinha caipira. O pomar é diversificado, destacando os pés de Baru carregados, o que pode garantir retorno econômico imediato, e também a melhoria do padrão nutricional da família assentada, ou a família ampliada, que no caso não ficou claro se incluirá o ex-marido. Quanto à água, Elza desconfia do método da forquilha para encontrar o local para

fazer o poço. Ela diz: “eu confio mais na minha intuição e no conhecimento do meu lote do que na forquilha”. O poço cavado no local determinado pelo método da forquilha está desbarrancando, o que exigiria recursos para obras de contenção, à medida que ele for sendo aprofundado.

Na sua matriz SWOT, a força citada é a da união entre os assentados, já a fraqueza se deve a falta de ajuda do governo, e o tempo destas ajudas governamentais serem desconstruídas com os tempos dos assentamentos. As oportunidades estão ligadas às possibilidades de se fazer uma agricultura sem agrotóxicos e com aumento da área florestada. Ela plantaria a maior parte de sua área com árvores. Mas me pareceu que isso ainda não é consensual na família. Sua voz era lenta e monocórdia durante a entrevista. Animou-se apenas para falar da água do seu lote. Apenas nesse momento usou o pronome possessivo meu.

Agricultor B.N: “Nada, nada, nada”.

B.N tem 29 anos, segundo grau completo e formação em técnico de informática. Está desempregado e vive com o apoio da família em Formosa, que inclusive lhe fornece água para consumo humano. Ele diz que não consegue beber a água dos poços com o cloro que o programa Saúde em Casa entrega aos assentados. Em seu lote há pés de caju, goiaba, manga e limão e também de ipê. Diz que no passado a área do assentamento foi de plantio de soja e feijão, depois é que veio o Eucalipto. Quando ele chegou ainda haviam veados, cobras e tatus. Para ele as fontes de água pioraram com o tempo.

Ele parece resignado com a situação atual. Ele diz que a regularização do assentamento aumentou em 30% a participação dos assentados na organização e na melhoria da qualidade de vida no assentamento. Para ele os conflitos são hídricos e giram em torno de dois eixos. O primeiro é o que relaciona aqueles moradores que têm poços artesianos com aqueles que têm cisternas (poços rasos). E o segundo conflito ocorre devido à localização de cisternas e das fossas.

Seu imaginário de futuro é urbano, citando a oportunidade da vinda do aeroporto de cargas para a região. Seu sonho é uma comunidade com estrutura de saúde e educação, e convive com o multuso do solo o que inclui o aeroporto de cargas para a região. Ele não produz, recebe de sua família comida e água. Parece-me dedicado a garantir a posse da terra, e também aberto a ir embora. No início da entrevista sua postura corporal era fechada e sua voz tinha um tom levemente agressivo. Depois entendi que havia no comportamento dele uma revolta com o abandono e o descaso das autoridades com o assentamento.

Quando pergunto do governo e seus programas, incluindo o PPA-Pipiripau ele responde: “Nada, nada, nada”.

Faixa 3: de 80 a 110 metros de cota da calha do Pipiripau (ver figura 05).

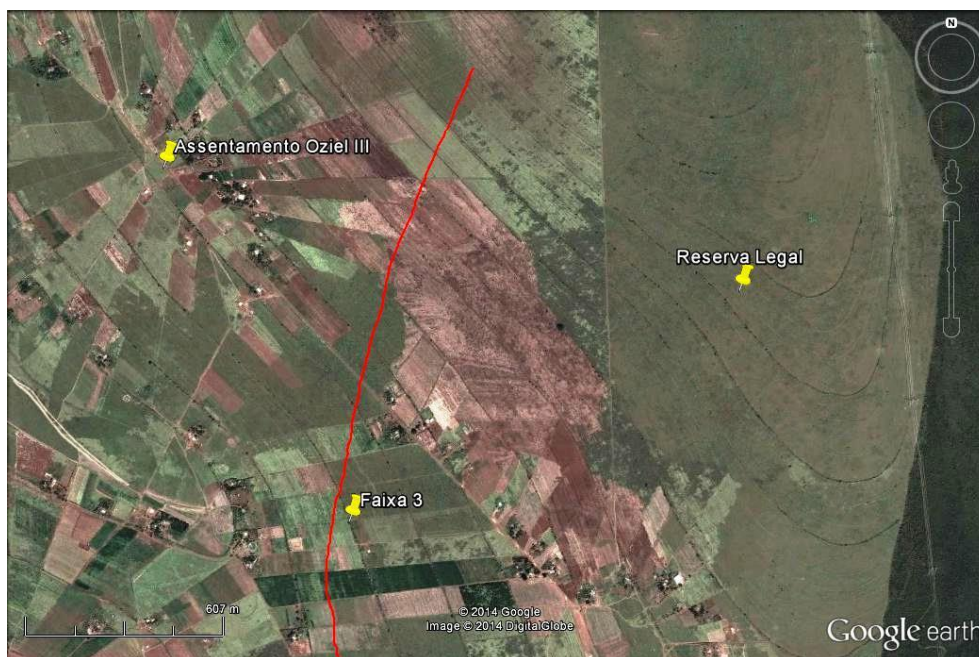


Figura 05. Faixa biofísica 3: Assentamento Oziel III

Agricultor M.B: “A chuva corre de onde não tem mata”.

M.B segundo alguns agricultores é o morador mais antigo do Oziel. Pergunto e ele à respeito do tempo utilizado semanalmente para buscar água. Ele faz seus cálculos sobre tempo utilizado para busca da água no assentamento: em 30 dias, considerando que uma família necessita de 2 viagens para buscar água por semana, no mínimo, isso corresponde a 8 viagens por mês. Cada viagem, segundo ele dura uma manhã, ou seja, metade da jornada diária. Logo, 4 dias por mês da jornada de trabalho mensal são dedicados a buscar água. Isso corresponde a 18% da renda líquida mensal.

O pomar de M.B é diversificado. É possível ver a manga dos projetos de reflorestamento, e outros tipos de plantas que ele ganhou, ou comprou a muda. Ele me mostra a mandioca de tapuia, espécie arbustiva de mandioca, que serve de poleiro para as galinhas caipiras. Sua esposa tem uma horta orgânica bem desenhada onde as bananeiras ao centro fornecem sombra para as plantas como alface, o tomate e as ervas medicinais nas bordas. Percebe-se que o casal diversifica o uso do quintal.

M.B tem varias explicações e percepções para o que vem acontecendo no Pípiripau. Ele não é só o morador mais antigo do assentamento, mas considerado no assentamento como o antigo na BRP. Segundo ele, a BRP era coberta por eucalipto, depois é que começou o ciclo da soja. Ele acha que o eucalipto não chupa a água, mas quando tiraram o eucalipto a chuva diminuiu. Suas expressões “descortinar a bacia”, “a chuva corre de onde não tem mata” e “enterrarão uma cabeça de jegue no Pípiripau” descrevem o desaparecimento da água. Ele elabora representações do que está por trás da escassez da água. Ele diz que “roubo de água” feito por um poço profundo em relação ao mais raso, gera uma desconfiança entre os assentados. O microclima de seu quintal é agradável, a diversidade de espécies é grande. Tomei a decisão de não tirar fotos dos lotes e assentados depois da primeira tentativa mal sucedida, mas o quintal de M.B é o mais bonito.

Agricultor P.F: “Ali fluía um veio d’água de água pura”.

O agricultor P.F está em seu lote a 11 anos, que é o lote de seu filho, mas que ele “toma conta”. Seu filho é o titular do lote. Ele vive há 50 anos no DF. Na sua percepção o maior contingente humano do assentamento são os velhos. Da população do assentamento, 70% fazem trabalhos fora. O principal conflito é o fogo para ele, e não a falta de água. Nestes 11 anos viu poucas inovações criadas ali mesmo, e diz que falta confiança aos assentados. Alguns já venderam suas terras. Diz que tentou construir um poço artesiano, mas não teve recursos. Quando chegou ao assentamento o Eucalipto que havia restado estava na baixada. E diz: “Ali fluía um veio d’água de água pura”. É aposentado como funcionário público. Relata que parte da contaminação dos poços vem do adubo feito com frango mortos nas granjas da BRP, e que foi aplicado ao solo. A composteira como é chamada seria contaminada com resíduos químicos como o formol e cal. Este adubo proibido era dado aos colonos para o plantio nas épocas das chuvas na adubação do feijão e milho.

A cisterna de 6 metros de profundidade da qual retirava água ficou contaminada. Para ele a historia da escassez da água começa quando os eucaliptos são cortados e plantada a braquiária para o gado, e só depois veio o plantio da soja. Haviam muitas cascavéis e perdizes na área no tempo da ocupação. As fontes de água, no início, eram boas, as grotas e cisternas eram limpas. Usava-se o Pípiripau para tomar banho e beber água. Quanto ao MST, ele disse que houve desvio de verbas do assentamento pela direção do MST. Eram os recursos da venda do eucaliptal, que ao ser cortado levou ao ressecamento da “veia d’água” que corria ali. No seu quintal tem plantados a mangueira

bananeira, amora e limoeiro. Os passarinhos que visitam o lugar segundo ele são o Tucano, a Pomba verdadeira, canário, pardal, perdiz e o iambu.

Agricultora O.F.: “Tem que fazer o pagamento da diária para coroamento das mudas e o acero da área de reflorestamento”.

O.F é agricultura e tem 40 anos. Ela é testemunha de Jeová. A renda familiar é dividida entre 9 pessoas, o que inclui o irmão invalido do marido e os filhos. Ela mais 14 mulheres do Oziel III fez o curso de doces e polpas de frutas do Serviço Nacional da Agricultura, SENAR. “O curso foi bom”, diz ela, “mas sem água não dá”. O tempo que retira das atividades produtivas é grande. Sem água não é possível iniciar uma cozinha industrial e produzir os doces e geleias numa escala maior, inclusive aproveitando os frutos do cerrado. Ela diz que clora a água, mas não gosta do gosto. Ela cria galinhas, para corte e ovos, mas o consumo da família é grande. Sua renda é composta das diárias agrícolas na região e dos recursos do bolsa família. De sua área, em 2 hectares, faz o plantio das chuvas para as culturas do milho, feijão e abóbora. Chegou ao DF em 1987, e está no assentamento Oziel III há 4 anos.

Ela veio transferida de uma ocupação de terra visando à reforma agrária também na bacia do Pipiripau, próximo ao Oziel III, o acampamento 8 de julho do MST, e que lá também enfrentava a falta de água. Ela diz que ganhou o seu lote por sorteio. Seu sonho é ter um pomar diversificado, com manga, goiaba, aroeira, etc. Gosta das criações de animais e da agricultura. Buscar água para a família é ter que periodicamente dispor de horas para caminhar e carregar garrafas de água desde a margem do Pipiripau até sua casa, numa cota de aproximadamente 100 metros em relação ao ribeirão. Isso acontecia até 2011. Para lavar roupa demorava-se 30 minutos de caminhada até chegar à beira do Pipiripau. A água era coletada no ribeirão Pipiripau, numa caminhada de 2 horas morro acima trazendo em um carrinho de mão, ou nas costas, garrafas pet cheias de água. Com o loteamento da margem esquerda do ribeirão, era possível levar roupa, tomar banho e levar água para beber somente com a permissão dos donos dos lotes.

De 2011 a 2012 ela passou a comprar água de um lote vizinho com poço artesiano, pagando 40 reais por 1.000 litros. Em 2012, foi reativado um poço artesiano da antiga fazenda, com os sistema de mangueiras e bomba, rateados entre algumas famílias do assentamento a partir de um esforço de um conjunto de moradores, e do INCRA, Adasa e Ibama. A família de 9 pessoas recebe 1.000 litros a cada 2 dias, abaixo dos 100 litros dias recomendados pela Organização mundial da saúde (OMS, 2003).

Segundo ela, há conflitos no uso da água do projeto comunitário. Há uma comissão de agricultores para regular o uso desta água. São 15.000 litros/dia para grupos alternados de famílias, num total de 40 famílias. Quanto à ajuda do governo, usou o fomento do Incra, 3 parcelas de 3200 reais que ela precisa pagar. Com a regulamentação do assentamento espera contar com os recursos do Pronaf para comprar implementos agrícolas. A respeito dos programas ambientais lembra-se do projeto da UNB. Ela tem a percepção de que a água está acabando, e acredita que poços mais profundos secam os mais rasos, num uso indiscriminado da “veia d’água”. No passado havia mata fechada ou cerradão, e era possível caçar e colher cagaita, mangaba perto da reserva florestal do assentamento. O.F. diz que conhece o programa Produtores de Água, e gostaria de participar, mas alerta que tem que fazer o pagamento da diária para coroamento das mudas e o acero da área de reflorestamento. Quanto ao que mais perturba seu ambiente respondeu que as pragas da Mosca Branca (*Bemisia tabaci*, *Bemisia argentifolii*) também chamada vaquinha que atacam preferencialmente o feijão, a abóbora no Oziel III e o tomateiro no núcleo rural Pipiripau (SILVA et al; 2006). Os períodos secos favorecem a disseminação deste inseto-praga.

Assim como outros entrevistados, Ela acredita que quando “batem” o veneno no Pipiripau as pragas se refugiam no Oziel III. Outro problema ambiental é o fogo que se alastra pelo capim braquiária (*Brachiaria decumbens*), espécie exótica no bioma Cerrado, e que deve ser arada antes do plantio. Como o processo exige o trabalho humano, na falta de recursos os agricultores usam o fogo. A secura do ambiente a perturba muito. Dentre as decisões coletivas da comunidade a busca do adubo da secretaria de agricultura foi uma delas. Os resíduos sólidos do assentamento é queimado, ou enterrado, o que é uma fonte de contaminação do ar, da água e do solo. O.F diz-se feliz, pois não paga aluguel. Diz que já recebeu propostas pelo lote (60 mil reais), mas não aceitou. Ela aprendeu a economizar água. Sua pia de lavar louças tem um dreno que leva a água da lavagem das louças para as plantas. Para ela a regularização fundiária do assentamento melhorou a participação e o envolvimento da população com a preservação ambiental, o que se vê no cuidado com os quintais. Quando perguntei a respeito da relação com o ribeirão Pipiripau e a bacia, ela diz que é distante. As margens são ocupadas por chácaras. Algumas permitem a entrada. No início ele relata que era comum passar o dia tomando banho. Hoje é preciso permissão para entrar, tomar banho e levar água. E completa: “é preciso fazer o contato com alguém do lote para chegar à beira do rio”.

Núcleo Rural Pipiripau

Faixa 1: de 0 a 30 metros de cota da calha do Pipiripau.



Figura 06. Faixa biofísica 1: Núcleo Pipiripau

Agricultor Q.X: “Antes a situação era mais braba e se usava o DDT”.

Q.V pareceu-me um agricultor experiente, em especial no cultivo de hortaliças. Ele é um agricultor familiar, vive com a esposa e a filha. Ele planta tomate, pimentão, couve e pepino utilizando estufas. A esposa parece seu braço direito nas decisões. Ela acompanha toda a entrevista sem falar nada, a não ser para falar da água e dos poços que estão secando. Ele é ativo na associação do núcleo, a ANPROVAP, e é sócio da COOTAQUARA, cooperativa de comercialização do núcleo rural Taquara na BRP. Ele está há 28 anos neste lote, e não tem ainda o título da terra. Sua filha é estagiária da EMATER/FUB na preparação dos PIP dos lotes, além de ser estudante da FUB-UNB.

Ele me disse que nesta estação seca de 2013 sua mina d'água secou e ela nunca havia secado antes. Seus dois poços baixaram de nível. Ele acha interessante que nesta estação seca o Pipiripau aguentou bem e não foi necessário o racionamento (a partir da leitura da régua do rio). Quando se trata de agrotóxicos, ele diz que antes a situação era mais braba, pois se usava o DDT. Hoje, segundo ele, os agrotóxicos são melhores. As

bombas que retiram água do rio são elétricas, e não movidas a óleo, que vazava para o Pipiripau. Perguntado se usa o equipamento de segurança responde que sim. Quando pergunto sobre as condições de saúde da comunidade, e se ele já foi ao médico, ele não responde. O que mais perturba seu ambiente é a mosca branca, e o calor dentro das estufas (onde ele cultiva as hortaliças, são 4 estufas). Sua grande preocupação é com a pouca participação das famílias na associação e suas atividades. Apenas 6 famílias são atuantes. Os famílias de sua comunidade agrícola recebem o PRONAF. Quando perguntado a respeito de como descreve sua comunidade ele não responde. Seu sonho é a regularização fundiária da propriedade, e a normalização da água.

As técnicas que emprega no lote aprendeu nos dias de campo da Emater. Quando pergunto a respeito de inovações que surgiram na comunidade ele fica calado e não responde. Ele já viveu várias fases na comunidade. Quando chegou a produção de hortaliças convivia com os eucaliptos e a produção de carvão vegetal. Um das grandes decisões da comunidade foi construir o centro comunitário. QX não está muito animado na sua fala. A casa é de boa qualidade com todos os serviços e máquinas modernas, inclusive internet. É um agricultor que se capitalizou, mas fiquei na dúvida se conseguiu financiamentos em bancos privados ou por outros meios, pois sua situação fundiária ainda é irregular. Ou, se a estrutura de produção foi conquistada com recursos do Pronaf. Ele apoia o PPA-Pipiripau, mas receia que seja prejudicado, pois seu lote está dentro da área de proteção permanente, nas margens do ribeirão Pipiripau. Ele considera o programa produtor de águas uma oportunidade e ao mesmo tempo uma ameaça.

Agricultor L.M: “Acho que o eucalipto seca a água”.

Quando pergunto o que teria causado a diminuição da água, ele não sabe dizer o motivo, dizem, segundo ele, que foi o Eucalipto plantado pelos mineiros. Ele é capixaba, natural do estado do Espírito Santo. L.M divide a população do núcleo Pipiripau segundo a atividade econômica: nordestinos e capixabas cultivam hortaliças, mineiros cultivam hortaliças, produzem leite e plantam eucalipto. A análise da água feita pela Emater não inclui a análise de agrotóxicos, nem a CAESB exigiu este aspecto, segundo ele. A plantação do Eucalipto no lote ao lado do seu, fez com que sua mina d'água passasse a secar, nesta estação seca de 2013, mais tarde e voltar a jorrar mais tarde. Ele se pergunta se o Eucalipto está causando essa alteração. Ele voluntariou-se no PPA-Pipiripau, e já fez o plano de implementação da propriedade, o PIP.

Entre 1993 e 2013, o clima permaneceu constante, houve pouca variação das chuvas. Ele passou a acreditar que o eucalipto acaba com a água a partir da observação da mina d'água em sua propriedade. Mas acredita que o eucalipto veio para resolver, se for usado para a preservação. Até 1983, ele diz que a Proflora plantava eucalipto na bacia e depois “veio a soja”. Em 1993, quando chegou a BRP já estava bem desmatada, e a grande parte do eucalipto retirado. Ele imagina que o eucalipto no seu crescimento mande apenas 10% do que retira da terra para atmosfera. Ele trabalhou no início com hortaliças e frutas, e hoje é gerencia uma unidade avícola. Ele diz que na bacia do Pipiripau há 500.000 aves sob contrato com a empresa Seara, que hoje faz parte do grupo JBS. A criação de frangos não está sujeita ao racionamento de água, segundo ele. A produção é exportada para a Europa. Ele considera que a adoção do gotejamento, a diminuição da aplicação de agrotóxicos, adoção das estufas para hortaliças foram melhorias adotadas pelo núcleo que geraram economia de água. A principal praga da bacia é a mosca branca, e é atraída pela alta concentração da produção agrícola no núcleo rural Pipiripau. Este processo tem se agravado desde 1993. Em relação ao governo, ele considera que este privilegia o assentamento de reforma agrária Oziel III em detrimento do núcleo rural Pipiripau.

Faixa 2: de 30 a 80 metros de cota da calha do Pipiripau.

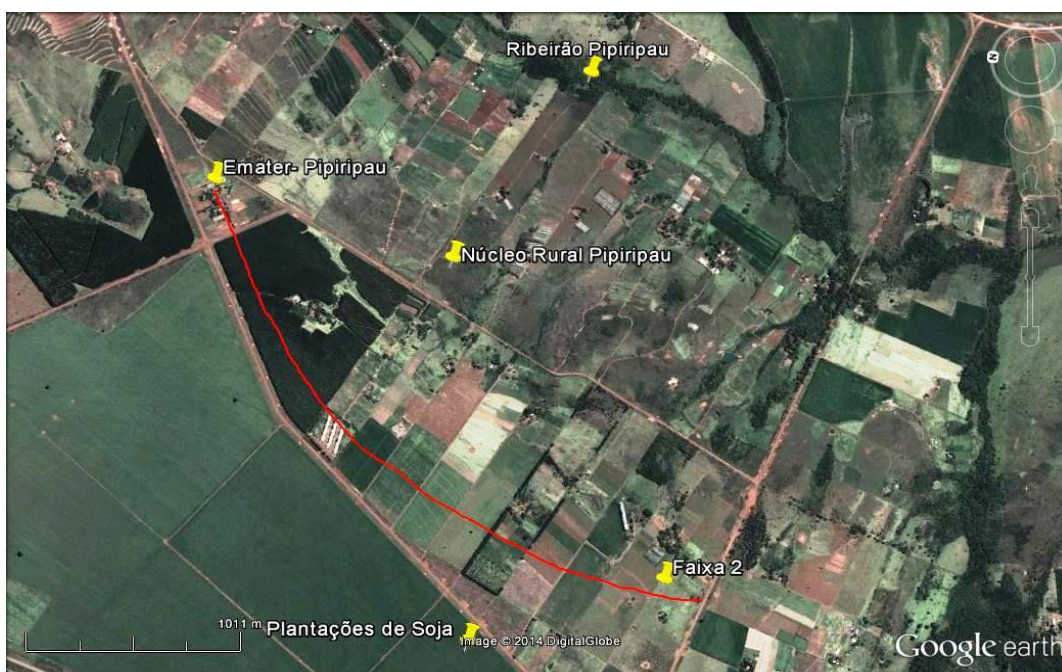


Figura 07. Faixa biofísica 2: Núcleo Pipiripau

Agricultora D.L.: “Se alguma (mina d’água) secou foi a primeira vez em 9 anos”.

D.L é associada da ANPROVAP desde 2009. É produtora rural e dedica-se junto ao marido à avicultura. Sua grande preocupação é com a integração escola-associação, e o aumento da participação dos agricultores do núcleo, que ainda é baixa, embora a associação tenha tido algumas vitórias, como a presença do conselho de saúde de Planaltina, que realizou uma reunião no salão da associação. A associação promove festas anuais. Os contratos de arrendamento junto a Terracap estão suspensos, e a expectativa dela é a abertura da venda dos lotes com prioridade de compra para os atuais arrendatários, que pagavam até 2009, 300 reais por ano pelo arrendamento. Ela considera que a água é um problema e esta secando, devido ao desmatamento, o que ela considera como erros do passado (programas “Plante que o João garante” e “Pró-várzeas”).

A Comunidade do núcleo Pípiripau segundo ela é formada por 150 crianças, 200 adolescentes, e 150 ou mais adultos. Idosos há poucos. 10 casais de idosos venderam ou os repassaram seus lotes para diaristas ou meeiros. Quanto as suspeitas de contaminação por agrotóxicos, ela relata que os defensivos são muito controlados. Ela revela que as ações de conservação de água e solo a serem implantadas pelo PPA-Pípiripau são na verdade ações do Conselho de Desenvolvimento Rural Sustentável de Planaltina, como as bacias de infiltração e a reforma das estradas. Sua produção de frangos utiliza 1.000 litros por hora (ou 27 litros por segundo) de vazão no período de crescimento das aves.

Ela diz que está bem adaptada na região (ela é nascida no estado de Goiás), mas revela que na época das chuvas a falta de curvas de nível nas áreas de produção de grãos (a montante de seu lote) gera uma enxurrada de sedimentos e agrotóxicos que invade as propriedades a jusante, incluindo o seu lote, contaminando os poços. Quando ao racionamento de água do Pípiripau ele não aconteceu em 2013, diferente de 2012. Ela planta 3 hectares de eucalipto, e produz frango de corte para a empresa Seara, a partir de pintos de 1 dia. A avicultura está fora do racionamento, comenta. O eucalipto é de crescimento rápido e o primeiro corte se dá aos 5 anos do plantio. Ela me diz que tem em seu lote um poço artesiano de 120 metros. Ela diz que o poço do pai de uma agricultora secou este ano. Diz que as minas não secaram, mas se alguma secou foi a primeira vez em 9 anos (2004 houve uma grande seca).

Descrição das entrevistas com gestores da BRP:

Do universo de gestores avaliado em 22 gestores, atuantes na bacia do ribeirão Pipiripau (BRP), seja através do PPA-Pipiripau, seja através da ação das secretarias, e dos conselhos de saúde, educação e desenvolvimento rural sustentável, da administração regional de Planaltina, 12 foram formalmente entrevistados pela pesquisa de percepção ambiental. Além destes, diversas conversas com gestores, lideranças e pesquisadores que não quiseram participar formalmente da pesquisa contribuíram com informações relevantes. Por exemplo, conversei com o ex-presidente do comitê da bacia do Paranaíba e uma das novas conselheiras empossadas para o próximo mandato do comitê.

É importante ressaltar que a participação numa pesquisa de percepção ambiental não é algo simples para pessoas que estão em cargos de decisão, e cuja opinião deve refletir a opinião do órgão e da agenda institucional a qual o gestor está vinculado. Alguns dos gestores procurados, em especial dos órgãos financiadores do PPA-Pipiripau, declinaram da participação na pesquisa, pois eram os novos representantes de seus órgãos no programa, e tinham uma experiência relativamente curta para expressarem suas percepções sobre o problema hídrico da BRP. Um terceiro e último aspecto é que a maioria dos gestores do PPA-Pipiripau estão em trabalho de implementação do programa, e não puderam me atender. A participação dos gestores em uma pesquisa de percepção ambiental não é um processo simples uma vez que as percepções individuais podem entrar em conflito com as percepções dos órgãos e agências a que estão vinculados profissionalmente.

Gestora F.B: “Brasília foi feita para se integrar com o resto do Brasil”.

F.B tem longa experiência com as políticas agrícolas o que a habilita a tecer com clareza, potencialidades e problemas para a questão da disponibilidade hídrica na BRP. Ela coloca que estamos lidando com um problema de planejamento que envolve a produção de água, alimentos e a expansão da malha urbana. Ela lembra que um plano agrícola foi elaborado na década de 60, e apoiado pelo Itamaraty. Este plano previa ações e políticas de incentivo a agricultura no Distrito Federal, visando o abastecimento do governo e das embaixadas. Ela apoiou um parecer de reconstituição das estruturas ecológicas produtoras de água da BRP antes que houvesse a liberação do uso da água do ribeirão para novos empreendimentos imobiliários em Planaltina. O parecer não foi acatado no Conselho de Meio-ambiente do DF. Ela também aponta o que pode estar causando atraso na adesão

dos agricultores: muitos terão de recuar suas áreas de produção com a implementação do PPA.

Mesmo louvando a integração institucional que montou o programa Produtores de Águas, com arrecadação de fundos de múltiplas fontes, ela diz que os recursos ainda são insuficientes para pagar os agricultores o real custo oportunidade de suas áreas de app e de reservas legais preservadas, nos moldes dos preços relativos praticados na bacia. Paralelo às ações ambientais, é preciso aumentar as ações de regularização fundiária. Sem a regularização fundiária os circuitos econômicos da BRP ficam paralisados, sem possibilidade de financiamento, pelo diversos fundos disponíveis tanto federais quanto locais. Para ela, a importância de Planaltina como polo produtor de alimentos tem de ser mantido por bastante tempo, sem mudança do uso do solo. Contudo, perguntada se o haviam metas de produção local de alimentos para o DF ela disse que não, e que o objetivo do governo é garantir que aqueles que produzem sejam assistidos. E completou: “Brasília foi feita para se integrar com o resto do Brasil”.

Seu cenário de futuro é a produção sustentável, e uma população rural coesa quanto aos seus objetivos, enquanto produtores de alimentos, água e ar de qualidade. Ela lembra a importância da educação destas comunidades neste processo, mas reconhece que as forças da urbanização são crescentes, contudo lembra que por ser uma área de manancial, o Pípiripau e suas áreas de preservação ambiental, são protegidas por diversas leis relativas aos mananciais do Distrito Federal.

Gestor D.I.: “Devem ser buscados outros valores além dos econômicos para contribuir na adoção dos agricultores aos programas propostos para a bacia do ribeirão Pípiripau”

A entrevista com o gestor D.I durou quase 4 horas e meia, de uma conversa esclarecedora na qual pude colocar minhas dúvidas à respeito dos aspectos biofísicos da BRP. Para D.I, a solução para os problemas hídricos está na implantação de ações que contemplem ao mesmo tempo a diminuição da demanda e aumento da oferta hídrica. Do lado da oferta, a implantação das ações do PPA, o racionamento em momentos de maior estiagem e a cobrança pelo uso da água. Do lado da demanda, campanhas educativas com as populações de Planaltina e Sobradinho, e mudança nos padrões tecnológicos da irrigação, fazendo a adoção de tecnologias poupadoras de água, como o gotejamento. Seu cenário de futuro é justamente esse de maior produtividade na relação demanda/oferta,

implantação do gerenciamento integrado de recursos hídricos. Para isso, destaca o papel da diminuição da burocracia, e dos entraves à maior integração institucional.

Ele acredita que o processo de convencimento dos agricultores em participar das ações é lento, e deve ser respeitado. O gestor D.I acredita que a ciência tem um papel fundamental na gestão dos recursos hídricos, e que os agricultores, e também gestores devem ser treinados para compreender as proposições científicas no campo das bacias hidrográficas, para participarem ativamente de uma gestão integrada. A peça fundamental para ele é a elaboração do plano da bacia com todos os envolvidos. Contudo, os resultados no aumento na oferta podem demorar a aparecer. A diminuição suave e constante das taxas de precipitação, e o aumento do consumo de água nos últimos 10 anos levaram a este estado atual de escassez hídrica. Ele entende que qualquer avaliação do PPA neste momento é precoce e até precipitada, defende que o programa precisa de tempo para se firmar. Quando conversamos sobre o histórico do Pípiripau, ele se animou e disse que é fundamental criar além dos valores econômicos. valores culturais que contribuam com o processo de pertencimento do PPA entre os agricultores.

Gestor H.E: “O Eucalipto deixou de ser o vilão do roubo de água”.

Para H.E a curva de recorrência da bacia do Pípiripau, que representa sua vazão média de longo prazo, vem caindo. Para ele, o primeiro passo na resolução deste problema é promover o aumento quantitativo da vazão para depois pensar na qualidade. O aumento de vazão será necessário para diluir a carga de agrotóxicos que chegam até o rio. Este aumento de vazão entra num mercado de compensação (circuito econômico da água). Em 2013 segundo ele, a vazão do Pípiripau foi de 960 litros por segundo. O programa capitaneado pela ANA espera que a implementação das ações de conservação de água e solo na BRP gere mais 420 litros por segundo, em especial a partir das estruturas de infiltração (construção de bacias de infiltração de água, curvas de nível). Destes 960 litros, 350 são captados pelo canal Santos Dumont de forma pouco racional. Com a obra de retificação do canal e impermeabilização do mesmo, espera-se que 180 litros retornem ao Pípiripau. Com estas obras 150 litros/segundo retornariam ao abastecimento. Hoje a estrutura da barragem construída utiliza apenas 250 litros por segundo, mas sua capacidade é de 720 litros por segundo. As bacias de captação, ou baciões, e as curvas de nível são destinadas a aumentar a infiltração. As bacias de captação foram planejados, e já estão implementadas. Espera-se que com eles algo em torno de 300 litros por segundo sejam recarregados aos aquíferos.

Parâmetros fundamentais para uma bacia são a capacidade de exploração hídrica, e o tempo de bombeamento. Os grandes produtores de soja trouxeram do Paraná a experiência do plantio direto de base larga, e são refratários a construção de curvas de nível, que aumentariam a infiltração. Segundo ele, o Eucalipto deixou de ser o vilão do roubo de água. As novas variedades possuem raízes fasciculadas e não pivotantes, e se comportam do ponto de vista pluviométrico como áreas de floresta, e ainda promovem chuvas locais ou de convecção. Segundo ele, a Aracruz Celulose demonstra que o balanço hídrico de bacias cobertas de eucalipto é semelhante aquele de bacias ainda com a cobertura da mata Atlântica.

Áreas de pastagens, segundo pesquisas realizadas oferecem um tempo oportunidade de infiltração maior que a da agricultura. Segundo o gestor, há regimes de chuva local e regional. Chuvas de convecção locais e chuvas orográficas que são trazidas por correntes aéreas. As de convecção dependem de condições locais e da proteção do solo. Quanto a construção do aeroporto, ele defende que com as novas tecnologias de reaproveitamento de água (captação e infiltração, inspirada nas técnicas tradicionais dos barreiros presentes da região Nordeste) a BRP não seria prejudicada no tocante a sua disponibilidade hídrica.

A criação de reservas é outra estratégia de conservação importante para a BRP. A criação da reserva do Piquirizal vai nesta direção. Os estudos econômicos para remunerar os agricultores no PPA-Pipiripau se basearam no custo oportunidade do hectare da agricultura da região de acordo com arranjo feito pelo SESI e Banco do Brasil. Junto com a Caesb e um conjunto de parceiros foram levantados 40 milhões de reais para o programa no Pipiripau, para os próximos 10 anos. As regras foram definidas pela Unidade de gestão do Programa (UGP) que conta com 19 agências e órgãos, incluindo três organizações não governamentais, que definiram as regras para a entrega dos recursos e o monitoramento, tempo de adesão e as rodadas de editais. Segundo H.E, o Programa PPA teve 3 anos difíceis devido as indefinições do código florestal. De 61 projetos aprovados, 25 estão em implantação. Para o Pipiripau espera-se que 60 a 70% da meta colocada (ou seja. 400 litros/s a mais de vazão) seja alcançada em 5 anos de programa, que se iniciou em 2008, mas começou a ser implementado em 2011. Os investidores foram atraídos pela proximidade do Governo Federal, e a possibilidade de reunir os recursos num só local. 30 milhões ou 75% da dotação do programa é para o investimento em recomposição ambiental, os restantes 10 milhões são para o pagamento dos serviços ambientais aos agricultores.

Ele acredita que o futuro do Pipiripau é a agricultura e pecuária sustentável. Acredita também numa diminuição da área irrigada na bacia, em especial no canal Santos Dumont. Ele coloca que uma política de conversão agroecológica, mesmo sendo um dos

fundamentos do PPA, só será possível com uma parceria que garanta mercado para os produtos agroecológicos. Com a recomposição das áreas de preservação, haverá uma racionalização da água e do solo. A Caesb poderá então implantar um mecanismo de cobrança da água. Citando a desativação do canal do trabalhador em Fortaleza, o gestor H.E coloca que mudanças nos sistemas de produção agrícolas podem trazer grandes retornos em termos de vazão hídrica. Outro exemplo é o da Agência de Águas de Santa Catarina, cuja tarifa cobra o valor da proteção ao manancial. Ele acredita que existe uma barreira cultural: ninguém quer pagar pela água. As fraquezas inerentes a bacia do Pípiripau, estão na demora de implementação do PPA, demora da instalação das benfeitorias (cercas e mudas), falta de recursos humanos, resistência da Emater ao programa, falta de assistência técnica. Quanto às ameaças ao futuro do Pípiripau é o crescimento da urbanização e a retirada da água do Pípiripau pela barragem da CAESB. Com a urbanização vem a impermeabilização. Com esse quadro haverá um recuo da agricultura, e isso terá um peso no balanço econômico da região, e um deslocamento destes agricultores para outra bacia, com impactos a serem calculados.

Gestor X.B.: “Os agricultores reclamam do preço da mão de obra, mas nunca reclamam do preço dos insumos”.

Na BRP, X.B é responsável pelas ações de restauração florestal de áreas de preservação e reserva legal, bem como pela implantação de unidades demonstrativas de boas práticas agropecuárias e transição agroecológica (UD). As ações de restauração florestal iniciaram-se em março de 2012 em uma propriedade da BRP ainda do lado do DF, próxima a nascente do Pípiripau. Nesta primeira área foram plantadas mudas florestais em 10 hectares em março de 2012. Do ponto de vista dos pagamentos por serviços ambientais X.B considera que é antipedagógico pagara tudo. Segundo ele, a coordenação ambiental da Emater tem a mesma opinião. Segundo ele “seria paternalismo e deve-se buscar o meio termo, buscar uma contrapartida maior dos agricultores”. No segundo edital do PPA-Pípiripau houve uma melhor divisão dos custos da recuperação da RL entre agricultores e o programa PPA. A recuperação de áreas de preservação fica a cargo do PPA. No edital anterior era responsabilidade dos agricultores arcar com os custos de implantação nas RL's. A mesma lógica está sendo aplicada no programa Descoberto Coberto em que há essa divisão de custos nos dois primeiros anos de manutenção, tempo necessário para criar um sentimento de pertencimento à bacia e a seus serviços ambientais, escapando da armadilha da dependência institucional. Na bacia do Guariroba/MS onde o programa Água Brasil do qual participa atua, e onde os agricultores receberam um termo de ajuste de conduta (TAC)

do Ministério Público há uma divisão de 60% dos custos para o produtor, e 40% para o Programa Produtor de Água/Manancial Vivo. Poderia ser pensado mais a frente um modelo adequado a realidade local da BRP.

Quando perguntei como criar um mercado agroecológico que acompanhasse a criação do mercado de água, base para a implementação do PPA, ele respondeu que várias estratégias podem ser criadas como a inserção deste alimento, prioritariamente nos programas de compras de alimentos do governo federal como PAA, PNATER. Contudo admitiu que os agricultores que fazem parte das UD's coordenadas por ele reclamam que os preços nos mercados orgânicos mal remuneram os custos, em especial os da mão de obra. E complementa: "os agricultores reclamam do preço da mão de obra, mas nunca reclamam do preço dos insumos". Ele finaliza dizendo que é importante deixar claro que existe um passivo ambiental na BRP e uma oportunidade de ter um trabalho de vitrine por estar dentro da capital federal e próxima ao governo federal. A realização dos planos de Implantação da propriedade (PIP's), dos planos de unidades demonstrativas (PU's) e dos cadastros ambientais rurais (CAR's), deveria ser integradas. O compartilhamento dos estudos e conhecimentos gerados pelos pesquisadores deve fluir mais facilmente para todos os membros da UGP.

Gestor B.C: "Os agricultores são estações meteorológicas móveis"

A entrevista com o gestor B.C de uma organização não governamental se deu através de várias comunicações por e-mail, em dias seguidos, nas quais foram respondidas as perguntas do questionário semiaberto e as perguntas da matriz SWOT (FOFA). Ele valoriza o conhecimento hidrológico dos agricultores, e vê paralelos entre as representações e percepções dos agricultores, e as teorias climáticas a respeito do papel da vegetação na criação das chuvas, tema que aparece em sentenças como "a chuva foge de onde não tem vegetação" de uma dos agricultores da BRP. Acrescenta ainda que os lagos Paranoá em Brasília, e Sobradinho no rio São Francisco, não cumpriram com o objetivo de aumentar as chuvas nas respectivas regiões, servindo para regularizar as vazões.

B.C acredita, contudo que a presença dos representantes dos agricultores na UGP, na linha da explicação da ANA, não é adequada devido a choques de interesse entre beneficiários e a instância de deliberação dos editais e liberação dos recursos. Um ponto central para a lentidão do engajamento dos agricultores no PPA é a presença de dúvidas em relação a averbação das reservas legais com o novo código florestal e a falta de regularização dos lotes. Para B.C, a causa principal da escassez na BRP é o fato de que o desmatamento intensivo ocorrido na bacia do Pipiripau nos últimos 40 anos contribuiu para

o aumento do escoamento superficial em detrimento da infiltração. Assim, ano após ano, especialmente no período em que o desmatamento se intensificou, o comportamento do nível do lençol freático deve ter variado bastante. E completa: “a tendência geral é a de que o estoque de água subterrânea na bacia diminua proporcionalmente ao desmatamento e vice-versa”.

Os agricultores percebem que o comportamento de falta de água em poços e cacimbas se dá em anos alternados à diminuição da vazão do ribeirão Pipiripau. Em anos em que o ribeirão mantém sua vazão na estação seca, os poços secam, e vice-versa. B.C explica que existem escalas de tempo diferentes para a recarga superficial e profunda dos aquíferos livres e confinados. A pluviosidade de um ano dependendo de sua intensidade e volume pode servir para recarregar poços, mas não o aquífero. No próximo ano, com a recarga do aquífero que aconteceu mais lentamente tem-se a manutenção da vazão do rio na seca, enquanto os poços podem secar. Isso depende de anos mais secos ou mais chuvosos. Outro fator segundo ele é o padrão de ocupação agrícola, que na bacia ocupa as áreas de recarga. Com a mudança dos tipos de cultura plantados pode haver impactos nos processos de infiltração e manutenção dos níveis piezólicos (RIBEIRO, 2010).

Ele considera que os agricultores são estações meteorológicas moveis. Um aspecto preocupa-o. A sustentabilidade financeira hoje do programa PPA se deve a CAESB e ao Banco do Brasil. A CAESB é parte do conflito com os irrigantes, e o Banco do Brasil investe na agricultura da bacia, ou seja, as duas instituições podem vir a ter conflitos de interesses dentro do PPA. O ideal é que fosse criada uma política pública para a criação de territórios hidrológicos com clara destinação de recursos. Ele também teme a mudança de posições de poder dentro dos órgãos participantes, o que atrasa a agenda de ações. Em relação, as ações do comitê de bacia do rio Paranaíba que engloba a BRP, ele considera que é pouco eficiente devido ao tamanho reduzido da BRP. Além disso, há também entraves burocráticos no pagamento dos serviços ambientais via comitês de bacia.

Gestor C.G: “A agricultura sustentável é a melhor forma de combater a urbanização com economia de água”.

Para C.G estimular a agricultura sustentável na BRP ajudaria a conter, com baixo custo, o avanço da urbanização desenfreada, e a melhoraria da relação demanda/oferta de água dado o baixo impacto hídrico das técnicas agroecológicas. Para ele, a CAESB é parte do conflito, mas é uma das financiadoras do PPA. A vazão da barragem, no valor outorgado, não é completamente retirada justamente para evitar mais conflitos com os irrigantes. Apesar da adesão tímida dos agricultores, ele acredita que o programa PPA é promissor na

BRP. Admite entraves burocráticos e problemas na integração dos órgãos participantes, o que atrasaria algumas ações. Para ele o molde atual do PPA é o ideal: poder público, agricultores, terceiro setor, órgãos ambientais, usuários e instituições de apoio a pesquisa, e de fomento pensando juntos e executando ações de sustentabilidade na bacia. Contudo, novos parceiros devem ser agregados no futuro para garantir a sustentabilidade do programa.

Quanto aos fatores de ordem contingente, que venham a incidir sobre e a BRP como a construção do novo aeroporto de Brasília, ele diz que tratará a situação de acordo como o projeto do aeroporto for desenvolvido. Logo, consequências positivas e negativas podem ser listadas. Em relação as causas da atual escassez, ele lista os fatores mais importantes: alteração do regime de chuvas globais, crescimento da agricultura sobre moldes inadequados, infraestrutura de irrigação com elevada perda e baixa eficiência operacional (canal Santos Dumont), e crescimento da demanda de água em virtude do crescimento desordenado da malha urbana. O cenário de futuro para a água da BRP é o equilíbrio entre oferta e demanda pela adoção de práticas agrícolas mais sustentáveis, e controle da expansão urbana desordenada.

Gestores L.N e M.O: “Se a água fosse potável várias doenças de veiculação hídrica seriam evitadas”.

Os gestores foram entrevistados em conjunto posto de saúde do núcleo rural Pipiripau. O posto médico da BRP está sob a chefia do coordenador do programa Saúde em Casa de Planaltina. Segundo eles, o primeiro problema de saúde da BRP são as verminoses, e o segundo problema de saúde é a intoxicação com agrotóxicos. Faltam exames mais complexos para determinar o componente químico causador das intoxicações, falta também orientação para o usos destes agrotóxicos. O paciente comum neste caso é do sexo masculino, e tem entre 30 e 40 anos. Os casos mais graves são direcionados ao hospital de Planaltina. Poucos trabalhadores usam o EPI. Os agrotóxicos atacam rins, pele, sangue, fígado. As complicações devido à exposição constante podem levar à leucemia, e câncer de fígado e rim.

M.O faz parte do conselho de Saúde de Planaltina. Luta junto ao conselho por um poço artesianos para o posto. A escola tem um filtro para a água, mas o posto não tem o seu. O poço consome água de uma cisterna cuja água está contaminada, o que prejudica o atendimento dos pacientes, em especial dos casos que necessitam de procedimentos médicos invasivos, que são assim evitados devido a falta de água potável. M.O está neste posto há 2 anos. Diferente do posto médico do núcleo agrícola Taquara, que atende apenas

a comunidade da Taquara, o posto médico do Pipiripau atende além da população do núcleo, a população do assentamento Oziel III, e as comunidades da Estância, Fazenda Larga, e da Cerâmica, num total de 3 mil famílias. O trabalho do posto de segunda a sexta é feito junto com as comunidades com as equipes do programa Saúde em Casa, compostas por eles e mais dois agentes de saúde. As atividades do posto são acompanhadas pelo programa de qualidade do atendimento. As debilidades do posto giram em torno da água. Remédios costumavam ser diluídos com água imprópria para o consumo. Hoje o posto utiliza a água filtrada e potável para consumo humano cedida pela escola, que já tem seu poço artesiano, mas o posto continua sem a água na vazão necessária para os procedimentos médicos. Além disso, o posto precisa de reforma e ampliação.

As principais doenças de veiculação hídrica são as verminoses, endêmicas na região, com destaque para as verminoses causadas pelo *Ascaris lumbricoides*, *Entamoeba histolítica*, *Endolimax nana* e *Giardia lamblia*. Os motivos levantados pelos entrevistados são de que a BRP é um local transitório, no qual caseiros e meeiros vindos de outros estados, e com baixa renda se empregam. Haveria assim uma cultura sanitária prevalente acostumada com a baixa qualidade da água. A principal sequela gerada pelos parasitas é a anemia, mas não há mortalidade. Esta anemia tem impacto no trabalho, e nos custos da compra de remédios que recai sobre a renda familiar. Geralmente o tratamento dura 6 meses. A segunda doença prevalente é a diabetes. A terceira doença prevalente é a Depressão. Os comunitários relatam aos profissionais da saúde o sintoma da “falta de coragem”.

Segundo um agricultor que conversei no núcleo Pipiripau, os principais agrotóxicos usados na região são o Aldrin, o Round-up, e o Gramoxone. Os dois últimos são conhecidos como “mata-mata” no campo, o que implica dizer que são usados indiscriminadamente para contra plantas invasoras. Eu pergunto ao gestor L.N se a presença da depressão esta mesmo ligada aos agentes químicos presentes nos agrotóxicos. Para ele não há estudos estatísticos na região para mostrar se há correlação entre nível de contaminação com agrotóxicos e a incidência da depressão. Segundo ele, à partir da observação médica, e levando em conta que a “clínica é soberana” ele atesta que a depressão é a terceira doença prevalente na região. Os sintomas são tristeza, choro fácil, e a principal causa é o contato constante com agrotóxicos. As aplicações aéreas constantes na bacia, e o transporte pelo vento poderiam estar por trás do problema. Ainda segundo L.N é preciso diferenciar de esta de outras causas possíveis da depressão: genéticas, sociais, familiares, econômicas e químicas. Ele comenta que a população do núcleo Pipiripau é transitória e os laços comunitários são fracos na região.

Outro aspecto que a equipe médica levanta é que o brasileiro culturalmente bebe pouca água, e numa situação de escassez de água isso pode levar a problemas como o

calculo renal. Durante as entrevistas realizadas com agricultores alguns relataram ter dores nos rins. Outra doença comum é a hipertensão arterial. Só 10% das fossas na bacia são sépticas, o que contribui para a baixa qualidade da água. Todos os poços deveriam ser analisados periodicamente. Comento que a análise deveria ser, não só de contagem de coliformes, mas de presença de contaminantes químicos. Esta última análise segundo L.N é mais complexa e deveria ser feita fora de Brasília. Segundo eles, a população acredita que mesmo com as fossas negras a terra filtra a água. Poucos agricultores tem o hábito de ferver a água, e poucos usam o cloro para a desinfecção da água. Segundo alguns entrevistados, o gosto ruim do cloro afasta as famílias de manter este hábito. A água deveria ser fervida e filtrada. Para o L.N se a água fosse potável varias doenças de veiculação hídrica seriam evitadas. É necessário aumentar a fiscalização para que o grau de contaminações com agrotóxicos seja menor. Ele relata que os donos dos lotes ao contratar os trabalhadores fornecem o EPI, mas faltam protocolos de aplicação, como não aplicar contra o vento.

Para M.O, há na bacia uma cultura refratária às recomendações da medicina, o que denota baixo grau de instrução. A mobilidade social também é difícil na região. Além das doenças citadas, são comuns a dor de cabeça devido a insolação. A dengue aparece de novembro a março. No local chamado Estância foi identificado um caso de dengue ligado a foco no lixo e entulho. Na época da seca, são prevalentes as verminoses, ligadas a qualidade da água, o câncer de pele devido a exposição ao sol e os problemas respiratórios devido a poeira, como a asma. Na época das chuvas, advém a pneumonia e as dermatites ligadas ao aumento da humidade (mosquitos da manga). Gestantes costumam ter manchas no rosto. A automedicação é comum. O remédio mais utilizado chama-se “Doutorzinho” que é um óleo de aplicação externa. Há o uso de diversas ervas da cultura local. Neste sentido a equipe do posto organizou, fora do programa de assistência médica formal, um plantio de ervas medicinais, dentro da área do posto, e assim distribuem ervas como guaco e hortelã para a comunidade. Outro aspecto de saúde que preocupa os gestores é a obesidade.

Gestor N.B: “Chovia 60 dias sem parar na BRP”.

Segundo o gestor N.B antes de 1980 existia na BRP a colônia agrícola Taquara-Pipiripau. Em novembro de 1980, foi criado via decreto estadual do Distrito Federal, a separação dos dois núcleos, o que explica que muitos agricultores do Pipiripau ainda fazem parte da associação de produtores do ribeirão Taquara, afluente do Pipiripau, e que também sofre os efeitos da escassez de água. Segundo ele, os agricultores do Pipiripau pensam que este foi um divorcio mal feito, pois as benfeitorias ficaram todas no núcleo Taquara. Houve

no passado, segundo ele um programa de revitalização da bacia, o programa Habitar do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) e da Caixa Econômica. Dos 300 agricultores que participaram do programa só 48 famílias permaneceram. Há 20 anos (1993) a BRP produzia lenha, e segundo ele chovia bem mais, “por causa do eucalipto”. A retirada do eucalipto, o desmatamento das estruturas florestais que contribuem para a geração de água, e a chegada do cultivo de grãos (soja, milho) com seu alto consumo de água (mesmo com os 20% de infiltração devido ao plantio direto) que, somada com a demanda hídrica da horticultura, levou a escassez da água na BRP, ao mesmo tempo houve a elevação do consumo humano que atingiu seu pico atualmente.

As terras do núcleo Pipiripau são da Terracap, e os agricultores são arrendatários com exceção das terras do assentamento Oziel III e seus assentados. Atualmente, todos os contratos estão cancelados, pois o Ministério Público em 2009, visando regularizar as concessões, suspendeu os contratos anunciando que os lotes seriam colocados à venda através de licitação pública, com a promessa de venda aos atuais ocupantes dos lotes. Os contratos de concessão de uso começaram a ser feitos em 1987, e assinados em 1988. Atualmente o ocupante não pode vender ou parcelar a terra. No caso da área onde está o assentamento Oziel III, o arrendatário anterior parou de pagar o arrendamento à Terracap. A área foi então requerida pela Secretaria de Agricultura, Seagri, para abrigar uma vila agrotecnológica, durante o governo Roriz (em 2002 o governador Roriz foi reeleito).

Com a ocupação do MST em 2002, o caso foi parar na justiça, e o governo distrital do governador Roriz pediu a reincorporação da área na justiça. Depois de anos de luta na justiça e do embargo de qualquer projeto estatal neste área rural, a área passou ao INCRA, que em 2012, concebeu um contrato de concessão de uso por 10 anos aos assentados nesta área. É uma área considerada de sequeiro, com uma estação seca bem marcada e com pouca disponibilidade de água para a irrigação agrícola. Esta área do Oziel III era coberta por eucaliptos e depois recebeu a soja, o milho e o feijão como cultura principal. Com a regulamentação do assentamento serão finalmente iniciados alguns programas como, o Água para Todos do Ministério da Integração Nacional, que perfurará 16 poços com reservatório, um poço para cada grupo, em média de 10 famílias, para abastecer o consumo humano, com até 15000 litros/dia por poço artesiano.

N.B relata ainda, que o racionamento de água no Pipiripau se iniciou em 2008, a partir de uma situação de falta de água na estação seca, que vinha se estendendo desde 2003, e em especial nos meses de agosto e setembro. Contudo desde 1987, o Programa Nacional de Bacias Hidrográficas do governo federal já propunha a recuperação das áreas de preservação permanente, o terracimento e as bacias de infiltração. O programa

Produtores de Água (PPA) veio operacionalizar o que já se propunha no nível federal. O programa PPA-Pipiripau através de contratos voluntários de adesão quer atingir os 428 agricultores da bacia. É um contrato de adesão voluntária, mas houve poucas adesões até agora. N.B calcula que em torno de 10 agricultores assinaram até agora. Há falhas nos contratos, segundo ele, em especial no que diz respeito a remuneração dos trabalhos de recomposição florestal nas áreas de proteção permanente. Segundo ele, o primeiro edital que cobria as áreas de reserva legal, a remuneração do trabalho de plantio, coroamento e acero seria arcado pelo agricultor, mas nas áreas de preservação permanente os custos devem ser divididos entre o PPA e os agricultores.

Os grandes produtores de soja não entraram no programa, pois alegam que já fazem o plantio direto, e que a construção de curvas de nível não é compatível com as máquinas usadas na produção. Na última reunião da unidade de gestão do programa, segundo N.B, definiu-se o pagamento de 100% do trabalho humano nas áreas de preservação e 50% nas áreas de reservas legais. A execução do PPA-Pipiripau está a cargo da Emater, que tem a responsabilidade de elaborar os planos de implementação nas propriedades (PIP) e orientar as atividades a serem desenvolvidas em cada lote.

Segundo N.B, hoje o núcleo Pipiripau emprega agroquímicos de última geração, classes 3 e 4, comparado com 20 anos atrás quando até o DDT era empregado. Hoje, 100% da irrigação é feito com gotejamento. Além da agricultura, se usa água na bacia para a mineração e lavagem de areia. O núcleo tem resultados agrícolas excelentes, segundo N.B. Enquanto que a média nacional na cultura de maracujá é de 11 toneladas por hectare, no núcleo do Pipiripau é de 45 toneladas. Há um potencial tecnológico para produzir mais em áreas menores. A região sofre com a herança do passado, representado pelo programa Pró-Várzeas que estimulou o corte da mata ciliar e das áreas de preservação. O programa federal "Plante que o João garante" isentava os agricultores da legislação que protegia as margens de rio e topos de morro, e promoveu o desmatamento com financiamentos do governo. Segundo ele, o Programa Produtores de água é promissor, e a UGP-PPA tem se reunido inclusive em reunião específica agora para pensar a situação do assentamento Oziel III, após o início do PPA no núcleo Taquara e Pipiripau.

Gestor Q.L: “Sempre foi um rio de pouco água”

Q.L começa a entrevista dizendo que desde a expedição Cruls no séc. XIX que se sabe que o Pípiripau tem pouca água. Cita um dos significados de Pípiripau em língua indígena: “rio onde as pedras estão aparentes”. Não há água suficiente para os 4 núcleos rurais. O modelo de produção adotado agrava a situação. Os agricultores viram vítimas do processo. Ele acredita que o conflito fundamental foi criado pela CAESB ao construir um sistema de captação de água numa bacia que não tinha mais condição de abastecer seus agricultores. A construção de uma barragem de 720 metros por segundo de capacidade, construída em 2000, não foi acertada. A CAESB poderia ter buscado outras fontes. A vazão que havia no Pípiripau à época da construção era para diluir a carga ambiental gerada na BRP.

A unidade de gestão do programa Produtores de Água (UGP) trouxe uma maior dinâmica cultural para tratar os problemas da bacia. Para ele o ponto central, é a mudança cultural. O cenário de futuro que ele trabalha é neste sentido, o da mudança cultural em relação à água, que envolve novos comportamentos e mudanças para culturas agrícolas adaptadas ao uso racional da água, através de tecnologias modelo. Atritos nas épocas de seca são esperados. É necessário fazer bem feito a entrega das outorgas, se valendo da linha fiscalizatória a partir da infraestrutura instalada de 5 estações fluviométricas. É preciso ter consciência do que pode ser agregado à vazão do Pípiripau com as estratégias adotadas (bacias de infiltração, etc.). Ele acredita que o PPA-Pípiripau contribuirá na qualidade da água gerada, mas em termos quantitativos, os produtores terão de negociar com a CAESB.

Gestor H.T: “São muitos órgãos juntos, vai dar certo”.

H.T se mostra animado com a constituição de um grupo de trabalho com diversas instituições públicas e não governamentais, o PPA-Pípiripau. A possibilidade de integração de esforços, o levantamento de fundos de diversas fontes faz com que ele acredite no programa PPA e seus resultados precisam de tempo, integração institucional e recursos para serem atingidos. A escolha do Pípiripau para dar início ao programa no DF é defendida por ele, pois considera a BRP como a mais capitalizada do DF, e onde a assistência técnica da Emater tem bom conhecimento dos agricultores, e já consegue implantar em quase 90% da bacia a irrigação por gotejamento na BRP. O elemento da confiança do agricultor na Emater é central também para o sucesso do programa.

Ao mesmo tempo, o bom nível de renda e capitalização dos agricultores da bacia convive com 169 famílias de baixa renda (assentados do INCRA no assentamento Oziel III) e com quase 90% de não regularização dos lotes da bacia, que pertencem a Terracap. Os agricultores são arrendatários e esta indefinição fundiária impede o livre fluxo de recursos para o financiamento da produção. Ele vê um conjunto de dinâmicas sociais que podem estabelecer sinergias o PPA: a votação da lei dos serviços ambientais, o aumento da consciência social, a possibilidade deste programa do Pipiripau se tornar um estudo de caso que sirva para outras bacias. A maior ameaça é a não manutenção dos fluxos financeiros para abastecer o PPA no longo prazo.

Gestor O.N: “A vocação de Planaltina continua sendo agrícola”.

O Gestor O.N apoia o programa PPA-Pipiripau e diz que este chegou a um bom momento, uma vez a cidade despertou para a busca da sustentabilidade. O.N acredita que os objetivos do PPA estão sendo atingidos, e confia na direção na CAESB e seus parceiros. Relata que a previsão da direção da CAESB, é que Planaltina venha a triplicar sua população nas próximas décadas. Ele afirma que a vocação de Planaltina continua sendo agrícola. Contudo, não sabe como ficará o abastecimento de água para o fluxo populacional que virá. Em relação a possibilidade da construção de uma cidade aeroportuária na bacia do Pipiripau O.N acredita que é possível conciliar as três atividades, promovendo, uma agricultura de exportação na BRP com o escoamento da produção através do aeroporto.