

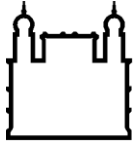
MINISTÉRIO DA SAÚDE  
FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ  
INSTITUTO OSWALDO CRUZ

Doutorado em Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Saúde

**PARTICIPAÇÃO COMUNITÁRIA EM UM PROGRAMA DE  
MONITORAMENTO BIOLÓGICO PARA A GESTÃO DE ÁGUAS EM  
UM ASSENTAMENTO RURAL**

TATIANA FIGUEIREDO DE OLIVEIRA

Rio de Janeiro  
Outubro de 2016



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz

**INSTITUTO OSWALDO CRUZ**  
**Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Saúde**

*TATIANA FIGUEIREDO DE OLIVEIRA*

**PARTICIPAÇÃO COMUNITÁRIA EM UM PROGRAMA DE  
MONITORAMENTO BIOLÓGICO PARA A GESTÃO DE ÁGUAS EM UM  
ASSENTAMENTO RURAL**

Tese apresentada ao Instituto Oswaldo Cruz  
como parte dos requisitos para obtenção do título  
de Mestre ou Doutor em Biodiversidade e Saúde

**Orientador (es):** Prof. Dr. Daniel Forsin Buss

**RIO DE JANEIRO**  
Outubro de 2016

Ficha catalográfica elaborada pela  
Biblioteca de Ciências Biomédicas/ ICICT / FIOCRUZ - RJ

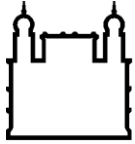
O48 Oliveira, Tatiana Figueiredo de

Participação comunitária em um Programa de Monitoramento  
Biológico para a gestão de águas em um assentamento rural / Tatiana  
Figueiredo de Oliveira. – Rio de Janeiro, 2016.  
xiv, 127 f. : il. ; 30 cm.

Tese (Doutorado) – Instituto Oswaldo Cruz, Pós-Graduação em  
Biodiversidade e Saúde, 2016.  
Inclui bibliografia.

1. Monitoramento biológico. 2. Capital social. 3. Gestão de águas. 4.  
Voluntariado. 5. Pesquisa participante. 6. Análise de risco. I. Título.

CDD 628.1



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz

**INSTITUTO OSWALDO CRUZ**  
**Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Saúde**

***TATIANA FIGUEIREDO DE OLIVEIRA***

**PARTICIPAÇÃO COMUNITÁRIA EM UM PROGRAMA DE  
MONITORAMENTO BIOLÓGICO PARA A GESTÃO DE ÁGUAS EM UM  
ASSENTAMENTO RURAL**

**ORIENTADOR (ES): Prof. Dr. Daniel Forsin Buss**

**Aprovada em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_**

**EXAMINADORES:**

**Prof. Dr. Marilza Herzog - Presidente**

**Prof. Dr. Júlio Vianna Barbosa**

**Prof. Dr. Carlos Machado de Freitas**

**Prof. Dr. Frederico Peres**

**Prof. Dr. Darcílio Fernandes Baptista**

Rio de Janeiro, 20 de outubro de 2016

## **AGRADECIMENTOS**

À CAPES, pela concessão de bolsa para a autora, e ao CNPq (Edital CNPQ/PROEP 400107/2011-2) pelo financiamento.

Agradeço ao meu orientador Dr. Daniel Forsin Buss pelo conhecimento, experiência e ótimas ideias na realização do trabalho.

Agradeço a toda equipe do LAPSA (Laboratório de Avaliação e Promoção da Saúde Ambiental) pela parceria na realização do trabalho.

Agradeço a Rodolfo Armando da Cunha pelo material ilustrativo que faz parte do protocolo I-PURA, utilizado no capítulo IV da tese.

Agradeço às empresas Águas de Juturnaíba, Prolagos, Consórcio Inremunicipal Lagos São João pela parceria na aplicação do Programa Agente das Águas.

Agradeço a toda a população do assentamento Cambucaes em Silva Jardim (RJ) pela participação e empenho no programa.

Agradeço especialmente à pesquisadora Marisa Soares que na reta final do trabalho teve participação fundamental na finalização do trabalho.

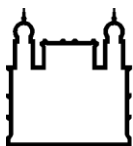
Agradeço ao meu marido Fillipe Matias pela paciência e colaboração durante os 4 anos de doutorado.

Agradeço ao coordenador do curso de Biodiversidade e Saúde Dr. Cleber Galvão e a secretária do curso Luciana Mara pela competência e orientação ao longo de todo o processo.

Agradeço à revisora e à banca que gentilmente aceitaram participar da finalização desse trabalho.

“Cada um de nós compõe a sua história  
Cada ser em si  
Carrega o dom de ser capaz  
E ser feliz”.

**Almir Sater**



Ministério da Saúde

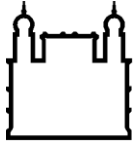
**FIOCRUZ**

**Fundação Oswaldo Cruz**

## **INSTITUTO OSWALDO CRUZ**

### **RESUMO**

Água, saneamento e higiene estão entre as necessidades humanas mais básicas, e são pré-requisito para a saúde humana e desenvolvimento. Sua má gestão gera fatores de risco, especialmente em ambientes de baixa renda. O uso adequado do ambiente e a melhor gestão deste para a diminuição de impactos ambientais negativos podem ser alcançados com o desenvolvimento de pesquisas e ações que contemplem a efetiva participação dos membros das comunidades. O trabalho em questão tem como objetivos: 1) avaliar se (e como) a participação de grupos de voluntários em programa de monitoramento biológico da qualidade de rios amplia a capacidade de resolução de problemas sócio-ambientais (medidas pelas intervenções e pela ampliação do capital social) de grupos vulneráveis; 2) criar e testar um instrumento de avaliação da percepção da comunidade sobre os riscos à saúde relacionados ao uso de recursos hídricos disponíveis; 3) propor a inserção do programa de biomonitoramento das águas no conjunto de programas intersetoriais previstos e/ou articulados no Plano Brasil sem Miséria referente ao território estudado (plano municipal ou estadual); 4) gerar recomendações específicas de interesse local. O trabalho foi dividido em quatro capítulos, sendo o primeiro capítulo referente ao desenvolvimento e aplicação do programa Agente das águas de monitoramento biológico participativo em uma comunidade do município de Silva Jardim no estado do Rio de Janeiro. O programa avaliou a participação da comunidade local levando a uma maior conscientização dos problemas locais perceptíveis a eles, levando a uma melhor gestão dos recursos hídricos com a participação de empresas privadas e públicas locais. O segundo capítulo aborda as considerações teóricas sobre capital social para avaliação do programa de monitoramento biológico, em suas vertentes estruturais e cognitivas. O terceiro capítulo é um estudo-piloto sobre capital social para avaliação da participação popular dentro do contexto do programa de biomonitoramento. O capítulo quatro aborda a criação de um protocolo de avaliação da probabilidade de uso recreativo de rios e sua aplicação para análise de risco. A participação de um grupo de voluntários pode ampliar seu capital social, entre os membros de um assentamento e destes com outros atores sociais, não apenas ampliando sua capacidade de atuar efetivamente na gestão dos recursos hídricos da região, como também potencializando a capacidade de enfrentamento da vulnerabilidade sócio-ambiental pela comunidade envolvida. O índice proposto possibilita integrar as variáveis que mais podem contribuir para uma avaliação integrada de condições de balneabilidade, além de identificarem aspectos estéticos das águas dos balneários, proporcionando assim uma ferramenta importante para fins de gestão, pela fácil interpretação do índice.



Ministério da Saúde

FIOCRUZ

Fundação Oswaldo Cruz

## INSTITUTO OSWALDO CRUZ

### ABSTRACT

Water, sanitation and hygiene are among the most basic human necessities and are preconditions for humans' health and development. The poor management of those necessities creates risk factors, especially in low-income communities. Environment's proper use and improved management aiming at the reduction of negative environmental impacts can be accomplished through research development and actions which involve effective participation of the community members. This analysis intends to assess whether (and how) volunteer groups' participation in a biological monitoring program of the quality of rivers heightens vulnerable groups' ability to solve socioenvironmental issues (measured by interventions and by the expansion of social capital), in addition to create and test an assessment instrument applied to analyse the community's view on the possible health risks involved in the misuse of available water resources and, furthermore, propose the inclusion of the waters' biomonitoring program in the group of envisaged and/or ongoing cross-sectoral programs in the *Plano Brasil sem Miséria* regarding the studied territory (municipal or state level plan), so as to generate specific guidelines of local interest. The present analysis has been divided into four chapters, the first chapter being on the development and application of the program named *Agente das águas de monitoramento biológico participativo* in a community from the Silva Jardim municipality in the state of Rio de Janeiro. The program analysed the local community's participation, leading to a greater awareness of the local problems perceived by them and, moreover, to an improved management of water resources with the participation of local private and public companies. The second chapter covers the theoretical discussions on social capital which are relevant for the assessment of the biological monitoring program, in terms of the structural and cognitive interpretations of that concept. The third chapter is a pilot study on the use of social capital in the assessment of a given community members' participation within the biomonitoring program context. Chapter four addresses the elaboration of a protocol for assessing the probability of using rivers for recreational purposes and its application for risk analysis. The active participation of a volunteer group can increase its social capital, among the members of a settlement and of these with other social actors, not only broadening their capacity to act effectively in the local management of water resources, but also enhancing the ability of the community involved to tackle their socioenvironmental vulnerability. The proposed index allows for integrating the variables that can better contribute to a unified assessment of bathing conditions, besides identifying aesthetic aspects of the balnearies' waters, thus providing an important instrument in terms of management goals, due to the easy interpretation rendered by the index.



## ÍNDICE

RESUMO VII

ABSTRACT **ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.**

1 INTRODUÇÃO GERAL	1
1.1. Monitoramento biológico como instrumento de gestão	1
1.2. Monitoramento biológico participativo na gestão de recursos hídricos	2
1.3. Participação pública na gestão das águas	5
1.4. Percepção de risco à saúde humana	8
1.5. Plano Brasil sem Miséria	9
1.6. Contexto do trabalho	11

### **CAPÍTULO I CAPITAL SOCIAL EM UM PROGRAMA DE MONITORAMENTO BIOLÓGICO PARA A GESTÃO DE ÁGUAS: CONSIDERAÇÕES TEÓRICAS**

**RESUMO 12**

**INTRODUÇÃO 13**

Uso de recursos hídricos e gestão das águas 14

Governança da Água 16

Conceituação de capital social e empoderamento 16

Capital social na redução da pobreza 21

Participação popular 22

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 25**

### **CAPÍTULO II PROGRAMA AGENTE DAS ÁGUAS DE MONITORAMENTO PARTICIPATIVO E AVALIAÇÃO INTEGRADA DA QUALIDADE DA ÁGUA DE RIOS DA BACIA HIDROGRÁFICA EM MUNICÍPIO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO**

**RESUMO 30**

**INTRODUÇÃO 31**

<b>OBJETIVOS</b>	35
<b>MATERIAL E MÉTODOS</b>	36
<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	38
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	48

### **CAPÍTULO III AVALIAÇÃO DO CAPITAL SOCIAL EM UM PROGRAMA DE MONITORAMENTO BIOLÓGICO PARA A GESTÃO DE ÁGUAS: ESTUDO-PILOTO**

<b>INTRODUÇÃO</b>	50
<b>OBJETIVOS</b>	52
<b>MATERIAL E MÉTODOS</b>	52
<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	55
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	83

### **CAPÍTULO IV PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO DA PROBABILIDADE DE USO RECREATIVO DE RIOS E SUA APLICAÇÃO PARA ANÁLISE DE RISCO**

<b>RESUMO</b>	86
<b>INTRODUÇÃO</b>	88
<b>MATERIAL E MÉTODOS</b>	90
<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	93
<b>CONCLUSÕES</b>	104
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	106

<b>CONCLUSÃO GERAL</b>	110
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	114

<b>ANEXOS</b>	<b>ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.</b> 119
---------------	--

## ÍNDICE DE FIGURAS

### CAPÍTULO I: LISTA DE FIGURAS

**FIGURA 1:** Modelo de atuação dos grupos de voluntários

**FIGURA 2:** Resultados do programa AGente das Águas sobre monitoramento biológico, ambiental, físico-químico e da vazão no Rio Cambucaes, Silva Jardim, Rio de Janeiro.

### CAPÍTULO III: LISTA DE FIGURAS

**FIGURA 1:** Dados de respostas referentes à pergunta 1 do questionário Bonding

**FIGURA 2:** Dados de respostas referentes à pergunta 2 do questionário Bonding

**FIGURA 3:** Dados de respostas referentes à pergunta 3 do questionário Bonding

**FIGURA 4:** Dados de respostas referentes à pergunta 4 do questionário Bonding

**FIGURA 5:** Dados de respostas referentes à pergunta 5 do questionário Bonding

**FIGURA 6:** Dados de respostas referentes à pergunta 6 do questionário Bonding

**FIGURA 7:** Dados de respostas referentes à pergunta 7 do questionário Bonding

**FIGURA 8:** Dados de respostas referentes à pergunta 8 do questionário Bonding

**FIGURA 9:** Dados de respostas referentes à pergunta 9 do questionário Bonding

**FIGURA 10:** Dados de respostas referentes à pergunta 10 do questionário Bonding

**FIGURA 11:** Dados de respostas referentes à pergunta 11 e 12 do questionário Bonding

**FIGURA 12:** Dados de respostas referentes à pergunta 13 e 14 do questionário Bonding

**FIGURA 13:** Dados de respostas referentes à pergunta 15 do questionário Bonding

**FIGURA 14:** Dados de respostas referentes à pergunta 1 do questionário Bridging

**FIGURA 15:** Dados de respostas referentes à pergunta 2 do questionário Bridging

**FIGURA 16:** Dados de respostas referentes à pergunta 3 do questionário Bridging

**FIGURA 17:** Dados de respostas referentes à pergunta 4 do questionário Bridging

**FIGURA 18:** Dados de respostas referentes à pergunta 5 do questionário Bridging

**FIGURA 19:** Dados de respostas referentes à pergunta 6 do questionário Bridging

**FIGURA 20:** Dados de respostas referentes à pergunta 7 do questionário Bridging

**FIGURA 21:** Dados de respostas referentes à pergunta 8 do questionário Bridging

**FIGURA 22:** Dados de respostas referentes à pergunta 9 do questionário Bridging

**FIGURA 23:** Dados de respostas referentes à pergunta 10 do questionário Bridging

**FIGURA 24:** Dados de respostas referentes à pergunta 11 do questionário Bridging

**FIGURA 25:** Dados de respostas referentes à pergunta 12 do questionário Bridging

**FIGURA 26:** Dados de respostas referentes à pergunta 13 do questionário Bridging

**FIGURA 27:** Dados de respostas referentes à pergunta 14 do questionário Bridging

**Figura 28:** Organograma de organização

#### **CAPÍTULO IV: LISTA DE FIGURAS**

**FIGURA 1A E 1B:** Análise combinada dos dados bacteriológicos e da probabilidade de uso auxiliando na identificação de locais prioritários e respectiva ação necessária.

## LISTA DE TABELAS

### CAPÍTULO IV: LISTA DE TABELAS

**TABELA 1:** características estimulantes e desestimulantes ao uso (geral) dos rios, e características e situações impeditivas ao lazer, identificados através de questionários com moradores e usuários de áreas balneáveis de rios no estado do Rio de Janeiro.

**TABELA 2:** Localização geográfica do balneário, índice de probabilidade de uso recreativo de águas (I-PURA), frequência de uso dos balneários, concentração de *Escherichia coli* e classificação segundo o índice de avaliação do habitat (IAH) dos 26 rios analisados.

## **LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS**

<b>WSSD</b>	World Summit on Sustainable Development
<b>UNESCO</b>	United Nation Educational, Scientific and Cultural Organization
<b>WHO</b>	World Health Organization
<b>RWIs</b>	Recreational Water Illnesses
<b>IOC</b>	Instituto Oswaldo Cruz
<b>PAHO</b>	Pan American Health Organization
<b>LAPSA</b>	Laboratório de Avaliação e Promoção da Saúde Ambiental
<b>FIOCRUZ</b>	Fundação Oswaldo Cruz
<b>CNUMAD</b>	United Nations Conference on Environment and Development
<b>USEPA</b>	US Environmental Protection Agency
<b>CILSJ</b>	Consórcio Intermunicipal Lagos São João
<b>CONAMA</b>	Conselho Nacional do Meio Ambiente
<b>CBHLSJ/ CTEA</b>	Comitê de bacias hidrográficas Lagos São João
<b>ANA</b>	Agência Nacional de Águas
<b>IBGE</b>	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
<b>IDH</b>	Índice de desenvolvimento humano
<b>EMATER</b>	Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural
<b>COGEN</b>	Comitê gestor da microbacia hidrográfica
<b>DRP</b>	Diagnóstico rural participativo
<b>INCRA</b>	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
<b>APA</b>	Área de proteção ambiental
<b>SEAPEC</b>	Superintendência de Desenvolvimento Sustentável da Secretaria de Agricultura e Pecuária do Estado do Rio de Janeiro
<b>ICMBIO</b>	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
<b>I-PURA</b>	Índice de Probabilidade de Uso Recreativo de Águas
<b>IAH</b>	Índice de avaliação do habitat

### *Monitoramento biológico como instrumento de gestão*

A qualidade das águas no Brasil é tradicionalmente monitorada através de análises de parâmetros físico-químicos e bacteriológicos, mas estas são apontadas como pouco eficientes para a avaliação da qualidade estética, recreativa e ecológica dos ecossistemas aquáticos (Cairns & Pratt 1993). Por outro lado, a utilização do monitoramento biológico cresceu significativamente a partir de meados da década de 70, uma vez que este possui múltiplas aplicações, dentre elas avaliar as exposições e os riscos à saúde, comparadas a uma referência apropriada (Pivetta et al, 2001).

O monitoramento para avaliação da qualidade ambiental deve identificar e apontar locais sujeitos ou não a contaminação, poluição, erosão ou outros danos ambientais quaisquer (Nascimento & Villaça 2008). Além disso, o monitoramento deve indicar sobre o que conservar e qual o custo associado. Dessa maneira, tais estudos ajudam a definir estratégias de utilização, gestão, controle e conservação (Callisto et al, 2012).

Ao comparar as metodologias para monitoramento observa-se que análises físico-químicas da água em alguns casos, limitam-se ao registro, ou seja, apenas ao momento exato da coleta, o que demanda um grande número de amostragens para um monitoramento temporal eficiente (Buss et al., 2008). Além disso, caso as medições químicas sejam realizadas longe da fonte poluente, somente a análise físico-química não será capaz de detectar perturbações sutis sobre o ecossistema (Rosenberg & Resh, 1993).

Com o monitoramento biológico ou biomonitoramento, os organismos integram as condições ambientais durante toda a vida, podendo ser utilizados na detecção tanto de ondas tóxicas intermitentes (agudas) quanto de lançamentos contínuos (De Pauw & Vanhooren, 1983). Através dessa metodologia é possível avaliar com maior precisão os impactos dos poluentes sobre a biota, fornecendo assim subsídios para a criação de estratégias visando à proteção da vida aquática. Vale destacar que esse método de avaliação está entre os mais indicados para a

avaliação de poluição não-pontual (difusa), tendo, portanto grande valor para avaliações em escala regional.

Os estudos indicam a partir disso, que o uso de dados de biodiversidade em monitoramento de águas não é uma ideia nova. O final do século XIX e início do XX marcou o surgimento do primeiro índice biótico para a análise de qualidade de água – o índice Saprobiótico – e de muitas outras métricas baseadas na estrutura taxonômica da biota (Dolédec & Statzner 2010). A partir de então, muitos pesquisadores desenvolveram seus próprios índices bióticos ou adaptaram os já existentes para uso em sua região. Nos últimos anos, devido à demanda por avaliações em escala regional e com o aumento da disponibilidade e qualidade de dados, novas abordagens têm sido usadas e esforços têm sido direcionados para padronização e integração entre sistemas de avaliação e biomonitoramento.

Os países que avançaram em políticas e ações específicas para gestão e monitoramento de suas águas interiores há algum tempo, como Estados Unidos e alguns países da União Européia, hoje já são capazes não apenas de avaliar impacto, mas também de monitorar alterações na qualidade ambiental e ações de restauração (Siqueira et al, 2010). Exemplos como as políticas adotadas em xxx exxx confirmam essa situação. Já o Brasil permaneceu por mais de um século com a gestão dos recursos hídricos baseada em normas estrangeiras e na má aplicação de leis rigorosas, além de um foco restrito nas características químicas das águas.

Portanto, ainda que as medidas físicas e químicas de coluna d'água retratem o "status" de um ecossistema, o ideal é a associação desses métodos com métodos biológicos, permitindo uma caracterização mais completa, muitas vezes necessária para o manejo adequado dos recursos hídricos existentes (Callisto et al.,2004; Pompeu et al., 2004).

#### *Monitoramento biológico participativo na gestão de recursos hídricos*

A elaboração de documentos, normas e programas, como a Agenda 21, a lei 9.433/97 e o "Quadro de Diretrizes para as Águas" (WFD 2000/60/ EC) (European Commission 2003), foi importante para a criação de mecanismos pelos quais a conservação dos recursos naturais possa ser efetivada. A implementação desses mecanismos ajudou a fortalecer o diálogo entre os múltiplos usuários de recursos hídricos, o meio acadêmico e populações humanas que vivem em bacias hidrográficas. O resultado dessa implementação seria a proposição de medidas



preventivas que, se utilizadas pelos gestores ambientais e tomadores de decisões, resultariam na conservação destas bacias. Neste caso, assume-se que a participação direta das populações humanas seja indispensável para que uma gestão eficiente e realista das bacias hidrográficas seja uma realidade (Callisto et al, 2012). A implantação de programas de monitoramento participativo da qualidade das águas para o empoderamento das comunidades para a gestão pode ser alternativa interessante (Buss 2006).

O uso adequado do ambiente e a melhor gestão deste para a diminuição de impactos ambientais negativos podem ser alcançados com o desenvolvimento de pesquisas e ações que contemplem a efetiva participação dos membros das comunidades. Segundo Malafaia et al, 2014, as estratégias de monitoramento participativo e conselhos deliberativos envolvendo agentes das comunidades locais constituem importantes ferramentas de subsidio para auxiliar tomadas de decisão no processo de gestão compartilhada e de elaboração de planos de manejo. No entanto, há escassez de pesquisas a respeito dos recursos hídricos e de seu gerenciamento que levem em consideração a opinião popular. Esse fato colabora para que as opiniões da população não sejam consideradas nos processos de tomada de decisões (Lima, 2003).

As soluções para o estabelecimento da concepção de gestão participativa dependem dos contextos sócio-ambientais. Segundo Buss et al 2008, sob tal aspecto destacam-se dois fatores importantes: *empowerment* (empoderamento) dos atores sociais, em todos os níveis da sociedade, e a produção de dados científicos com qualidade. Esses fatores podem nortear as discussões e as decisões a serem tomadas na gestão dos recursos hídricos. Entende-se por empoderamento, fortalecer, dar elementos ou “empoderar” a voz de um indivíduo ou grupos no âmbito das esferas pessoais, subjetivas e políticas, tornando os cidadãos conscientes de seus direitos e sujeito de suas ações. Através da participação é possível obter uma compreensão mais ampla dos problemas ambientais. *Empowerment*, também definido como controle local, pode gerar soluções para os problemas identificados, com maior potencial de uso (Caldwell et al, 1999). A participação é necessária para que as soluções dos problemas encontrados sejam aceitas pela comunidade e atendam às necessidades locais.

O *Empowerment* é simultaneamente uma consequência de um processo de desenvolvimento em escalas individuais ou comunitárias. Na escala do indivíduo é

representada por sua capacidade para ganhar controle sobre a vida pessoal e para promover mudanças nas estruturas de poder que melhoram o seu bem-estar. Na escala da comunidade, refere-se a processos que tornam uma comunidade com poder coletivo em relação a um estado anterior (Grootaert, 2004).

Dentro desse contexto, alguns países utilizam a participação das comunidades no monitoramento das águas como uma estratégia de empoderamento de comunidades para atuarem de forma mais efetiva no controle e ação dos impactos sobre os recursos hídricos (Jones et al. 2006). Dentre outras, o treinamento de público leigo, em caráter voluntário, com técnicas de avaliação ambiental (um processo cujo conceito será denominado aqui de “monitoramento participativo”) é uma das que parecem ter boa capacidade de aplicação no Brasil (Buss 2008). Nos EUA, Canadá e em países com dimensões continentais, como o Brasil, essas atividades permitem que sejam coletadas áreas muito mais extensas, com maior frequência do que as agências ambientais dariam conta e com custos mais baixos (Levy 1998). Assim, esses grupos, desde que tenham treinamento adequado, produzem dados confiáveis a ponto de serem considerados como dados oficiais pelo órgão ambiental daquele país (Engel & Voshell 2002) e ainda são empoderados para a atuação em nível local e regional (Jones et al. 2006).

A participação de voluntários em programas de gestão ambiental em diversos países veio incorporar os levantamentos realizados pelos profissionais, ampliando o número de amostras coletadas, com custos mais baixos do que as pesquisas profissionais, ampliando a rede de monitoramento, mostrando que os voluntários possuem a capacidade para identificar vários locais de coleta ao mesmo tempo, permitindo a comparação entre localidades, se comparado aos profissionais que possuem algumas limitações muitas vezes até logísticas. Além disso, possuem a vantagem de viverem na região e utilizarem as águas locais para consumo e recreação. Esses atores locais são os principais beneficiados e interessados em melhorias ambientais, podendo acompanhar de perto as alterações das condições locais além de relatá-los e identificá-los em tempo hábil (Cichoski, 2013).

A dimensão dos problemas encontrados nas localidades é um fator relevante para obtenção de casos de sucesso em programas de monitoramento participativo. É preciso buscar maneiras para engajar a comunidade e legitimar a atividade do monitoramento participativo para que os dados gerados possam contribuir na gestão dos recursos hídricos.

O envolvimento de atores na prática de atividades de monitoramento pode levar a uma concepção participativa destes, mostrando caminhos e soluções que a comunidade pode seguir. O desenvolvimento do conhecimento local é uma dificuldade existente, muitas vezes pelo fato da desmobilização existente em alguns casos por parte dos moradores das localidades. É crescente a necessidade de estudos que além de levantar o conhecimento existente gerem informações sobre as comunidades que possam desenvolver atividades de monitoramento participativo e que possuam conhecimento sobre o local.

### *Participação pública na gestão das águas*

A discussão da participação popular, autonomia e descentralização no Brasil vão emergir no final nos anos 70, quando o país passa a viver uma crise econômica e política que leva ao questionamento do modelo econômico vigente. Havia por outro lado, uma exigência das agências financiadoras no exterior (Banco Mundial, BID, e outros) condicionando a liberação dos recursos à formulação de planos sociais que incorporassem a participação da população no nível da concepção, implementação e avaliação de projetos. Ou seja, a participação popular foi vista como um meio para voltar a responsabilidade sobre os recursos naturais para as comunidades locais (Dressler et al., 2010). Além disso, a pressão popular vinha exercendo um papel importante no sentido de ampliar seu espaço político de participação, mediante canais como a igreja católica, os sindicatos, os partidos políticos, associações e outros (Hissa et al, 2004).

Durante os anos 1990, ocorreram em muitos países em desenvolvimento reformas de descentralização em resposta ao mau desempenho da gestão centralizada (Brugere, 2006), e que levaram a gestão dos recursos naturais de acesso comum a ser implementada sob modelos institucionais que promovessem uma tomada de decisão descentralizada, com participação das pessoas locais, numa gestão baseada na comunidade (Berkes, 2010). Devido ao crescente reconhecimento dos direitos dos povos locais e capacidade de gerenciar seu ambiente local, a descentralização tem sido acompanhada pela transferência dos direitos de gestão e responsabilidades para com instituições não-governamentais locais, tipicamente grupos de usuários, que têm poder de decisão (Berkes, 2010).

O elemento básico das propostas de participação em projetos governamentais consiste na participação do próprio povo para melhorar seu nível de vida, contando

com apoio técnico governamental para tornar mais eficazes os programas de ajuda mútua. Essas propostas surgem no cenário internacional através do conceito de “desenvolvimento de comunidades” com o objetivo de solucionar o complexo problema de integrar os esforços da população aos planos regionais e nacionais de desenvolvimento econômico e social (Hissa et al, 2004).

No Brasil, uma das formas eficazes para diminuir a distância entre o poder público e a sociedade civil, foi a formação do Programa de Microbacias do Estado do Rio de Janeiro, que teve início em 1991, na qual foram realizados diagnósticos rápidos participativos, junto às comunidades. Foram firmados convênios, parcerias e protocolos de intenções, com diversas instituições, entre eles, ministérios, secretarias, universidades e prefeituras municipais.

Ainda na década de 90, a Lei da Águas (Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997), que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, em seu Art. 1º, define que a Política Nacional de Recursos Hídricos baseia-se em vários fundamentos nos quais destaca-se o item VI, que determina que a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades.

Para uma gestão integrada, descentralizada e participativa das águas, como previsto na lei, diversas estruturas políticas foram criadas, dentre as quais se destacam os Comitês de Bacias Hidrográficas, os Conselhos estaduais e federais e as Organizações Civas de Recursos Hídricos. Compõem os Comitês de Bacias, a União, os Estados e o Distrito Federal cujos territórios se situem, ainda que parcialmente, em suas respectivas áreas de atuação, os Municípios situados, no todo ou em parte, em sua área de atuação; **os usuários das águas de sua área de atuação e as entidades civis de recursos hídricos com atuação comprovada na bacia.** No Art. 47 são consideradas, para os efeitos desta Lei, organizações civis de recursos hídricos: I - consórcios e associações intermunicipais de bacias hidrográficas; II - associações regionais, locais ou setoriais de usuários de recursos hídricos; III - organizações técnicas e de ensino e pesquisa com interesse na área de recursos hídricos; IV - organizações não-governamentais com objetivos de defesa de interesses difusos e coletivos da sociedade; V - outras organizações reconhecidas pelo Conselho Nacional ou pelos Conselhos Estaduais de Recursos Hídricos.

Tais abordagens participativas na gestão dos recursos naturais são consideradas necessárias para atingir as metas de sustentabilidade (Mutamba, 2004), quando as agências governamentais são geralmente consideradas incapazes de gerir práticas sustentáveis (Bene e Neiland, 2006). Com isso, os arranjos institucionais supracitados são responsáveis para a melhor valorização da água e do desenvolvimento de infraestruturas de água por meio de tomada de decisões nos acordos contratuais com operadores de serviços de água e saneamento ou para definir uma política de tarifas ou assegurar uma melhor distribuição de água. Além disso, a participação dos usuários, por intermédio da descentralização, aumenta a eficácia da gestão devido a incorporação do conhecimento local (Ostrom et al., 1993). Em paralelo, os relatórios nacionais para a World Summit on Sustainable Development (WSSD) indicam que em países como Gana, Sri Lanka, Tailândia e Malawi a descentralização é considerada como um veículo para conseguir a recuperação de custos e melhoria da governança (UNESCO, World Water Assessment Programme 2003).

Apesar da descentralização, processos de participação têm sido amplamente apoiados e duramente criticados. No lado positivo, o discurso da participação oferece mais "voz e escolha" para os países pobres em desenvolvimento (Cornwall, 2006). A partir de uma perspectiva crítica, a participação tem sido muitas vezes simplista, descontextualizada, exclusiva e despolitizada (Bockstael et al, 2016).

No Brasil, tem havido uma mudança em termos de política, até certo ponto. Como muitos países, o Brasil não tem uma forte história de gestão dos recursos naturais governamentais, e geralmente tem favorecido uma abordagem *top-down* muitas vezes mais ligada a razões políticas do que de conservação (Adams, 2013). Em 2000, uma lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação definia que estruturas e políticas de gestão no processo de formulação ou modificação de planos de gestão ambiental deveriam ser participativas (Silva, 2005; Seixas et al, 2009), mas na maioria dos casos apenas ao nível consultivo, não deliberativo. Em trabalhos ocorridos fora do Brasil, sobre a participação dos indivíduos na gestão comunitária de áreas marinhas protegidas na Indonésia, os autores concluíram que, embora a gestão comum descentralizada seja empregada globalmente, a compreensão dos fatores relacionados ao comportamento da participação das pessoas (um elemento crucial para o sucesso) é limitada (Gurneya et al, 2016). Outros estudos avançaram na compreensão de que o comportamento relacionado

com a gestão ambiental tende a concentrar-se apenas sobre o efeito de fatores de escala do indivíduo e que, esse comportamento individual é também moldado por características do contexto em que as pessoas são envolvidas, sendo elas parte de um todo (Dolisca et al., 2009).

Sintetizando, essa estrutura descentralizada, visa à promoção de uma negociação social através da formação de espaços nos quais todos os atores sociais envolvidos podem expor seus interesses e discuti-los de forma democrática. No entanto, na realidade o que ocorre nesses órgãos de gestão dos recursos hídricos é uma participação assimétrica na tomada de decisão, onde alguns setores são fortalecidos, enquanto outros ainda não se encontram suficientemente preparados para a participação nos mesmos níveis. Assim, corre-se o risco de que essas estruturas sirvam apenas para legitimar os interesses dos segmentos mais articulados, sem o saudável debate que precede a democracia.

As soluções para o estabelecimento de uma gestão mais integrada dependem dos contextos sócio-ambientais, mas destacamos aqui duas facetas universalmente importantes: o empoderamento dos atores sociais, em todos os níveis, e a produção de dados com qualidade, para nortear as discussões e a tomada de decisões.

### *Percepção de risco à saúde humana*

Segundo Wiedemann (2006) a percepção de riscos à saúde é definida como “*habilidade de interpretar uma situação de potencial dano à saúde ou à vida da pessoa, ou de terceiros, baseada em experiências anteriores e sua extrapolação para um momento futuro, habilidade esta que varia de uma vaga opinião a uma firme convicção*”.

O estudo da percepção de risco está baseado na percepção, informação, crença, atitudes, visões, sensações e interpretações da população/grupo populacional/indivíduo sobre um determinado objeto em questão, ao longo de sua trajetória de vida, relacionadas a experiências anteriormente vividas (Peres et al, 2005; Gregolis et al, 2012).

Sabendo que risco pode ser definido como a condição na qual há possibilidade de um desvio desfavorável para um resultado esperado é possível compreender que a percepção de risco à saúde de uma dada população possa ser distinta entre especialistas (Peres et al, 2005, Morua et al, 2011), como por exemplo,

o ponto de vista ecológico, onde o estado de integridade de um determinado ambiente pode favorecer ou desfavorecer a presença de um agente patogênico, vetores ou hospedeiros, o que teria como reflexo o aumento ou diminuição do risco à uma comunidade.

A qualidade dos recursos hídricos tem um impacto direto sobre a saúde dos indivíduos, que está associado ao padrão de uso das águas apresentando probabilidade de ocorrência de efeitos deletérios sobre a saúde do usuário e de seus familiares, particularmente quando indicadores socioeconômicos não são favoráveis (Guedes, 2015). Além disso, diferentes graus de integridade ambiental podem estimular ou desestimular o contato com a água, como também favorecer o seu uso para diferentes fins, podendo assim interferir na dinâmica de transmissão das doenças de veiculação hídrica (Kay et al 2004).

Outros estudos revelam que processos psicológicos como a emoção interferem na percepção de risco e a tomada de decisão é melhor capturada por medir o risco amplamente, ao invés de avaliar as dimensões específicas de risco, como a probabilidade de risco e aceitabilidade. (Nordgren et al, 2007).

No âmbito do risco propriamente dito, a principal preocupação na saúde pública para águas balneáveis, é a contaminação fecal de origem humana (Colford et al 2007) ou de outros animais (Soller et al. 2010), e o potencial de transmissão de microorganismos infecciosos pela deglutição, respiração em névoas ou aerossóis, para usuários de piscinas, banheiras de hidromassagem, parques aquáticos, áreas de lazer da água, fontes interativas, lagos, rios ou oceanos (WHO, 2005). As chamadas RWIs, *Recreational Water Illnesses* (doenças causadas por águas de recreação) incluem grande variedade de infecções já comprovadamente atribuídas ao contato com águas contaminadas por uso recreativo, como gastroenterites, doenças de pele, ouvido, sistema respiratório, olhos e neurológicas (WHO, 2003; Pond, 2005). Assim, informações sobre o perfil dos usuários são importantes para o estabelecimento de riscos de contração de RWIs.

### *Plano Brasil sem Miséria*

Este trabalho se coaduna com o Plano Brasil Sem Miséria do Governo Federal criado em maio de 2011 com o intuito de atender milhões de pessoas que vivem em pobreza extrema no país, garantindo acesso de todos aos serviços públicos desde educação, saúde, assistência social, segurança alimentar até a

inclusão produtiva como, por exemplo, o programa Água para Todos. Atende às recomendações do Instituto Oswaldo Cruz de que “o tema das doenças da pobreza seja contemplado e que a educação popular seja inserida nas ações do programa, objetivando contribuir para prevenir e controlar estas doenças e promover a saúde da população a quem se dirigem tais ações” (NT IOC 1/2011-v3/15.08.2011).

No Brasil, existem alguns programas governamentais além do Brasil sem Miséria, como por exemplo o programa Bolsa Família (PBF), lançado em 2003, que fundiu quatro Programas sociais nacionais em um único Programa ampliado. O BFP é a maior empresa de programa de transferência condicional de dinheiro. Os programas condicionais de transferência de renda são intervenções que transferem dinheiro dos governos para as famílias pobres com a exigência de que os pais cumpram os requisitos condições (ou condicionalidades), geralmente saúde e educação para seus filhos (Rasella et al 2013). O PBF transfere a responsabilidade de atenuação da pobreza à esfera governamental, saindo do campo da caridade pessoal para a esfera da responsabilidade institucional. Conduz à cidadania substantiva ao reconhecer a dívida social para com os beneficiários do Programa. Difere do assistencialismo tradicional ao assegurar regularmente o atendimento de necessidades básicas, sem as quais qualquer direito à cidadania não pode ser consolidado (Alcântara, 2014).

De acordo com o Pan American Health Organization (PAHO, 2009) as doenças negligenciadas são consideradas, simultaneamente, uma causa e uma consequência de pobreza. A maioria dos acometidos por doenças negligenciadas pode também desenvolver doenças crônicas, que acabam por interferir diretamente no processo de aprendizagem e suas capacidades produtivas e de ganho de renda, o que segundo Souto-Marchand et al. (2006) favorece o ciclo da pobreza (Souto-Marchand et al, 2016).

Para o enfrentamento da pobreza e das iniquidades em saúde no Brasil foram estabelecidas parcerias com instituições, como o Instituto Oswaldo Cruz (IOC), e assim desenvolvidas recomendações para que educação popular fosse inserida nas ações do BSM e que houvesse contribuição na prevenção e controle das doenças e, promoção da saúde da população a quem se dirige tais ações (NT IOC 1/2011-v3/15.08.2011).

Outras recomendações desenvolvidas pelo IOC para atender o Programa de Erradicação da Extrema Pobreza é a execução de ações para “a disseminação de



tecnologias sociais relacionadas ao controle das doenças da pobreza” e “a transformação da saúde pela mobilização e engajamento da população, com o desenvolvimento da educação, informação, comunicação e de tecnologias sociais”.

O termo tecnologia social ganhou evidência após o esclarecimento de que ciência deve ser feita não somente “para” pessoas, mas “com” pessoas. Assim, esta ferramenta busca traduzir em benefícios sociais o conhecimento produzido nos setores acadêmicos através da integração das diversas áreas do conhecimento e da intervenção social, com sua aplicação em locais e territórios específicos, onde possa ser maximizada a interação entre cidadãos, governo e sociedade civil.

Este trabalho também se articula ainda com a meta dos Objetivos do Desenvolvimento do Milênio das Nações Unidas de reduzir em 50% o número de pessoas sem acesso à água potável adequada ou carecem de meios para obter.

O projeto foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa nº CAAE 13617113.6.0000.5248

### *Contexto do trabalho*

Apesar do aumento no uso de ambientes de águas doces com finalidade de recreação, há uma carência de estudos e programas de monitoramento para avaliação das condições de balneabilidade no Brasil – apesar da grande demanda por uso devido ao clima e ao potencial turístico para este fim. O monitoramento deve permitir não apenas o levantamento de informações estratégicas, mas também a geração de informações para orientação do público frequentador (Lopes, 2014), visando a redução dos riscos e casos de contaminação (WHO, 2001; WHO, 2003).

## CAPÍTULO I

---

No capítulo I, temos um pequeno capítulo teórico sobre capital social. Apesar de este tema ser abordado nas ciências sociais, utilizamos como base para uma pesquisa a ser trabalhada no capítulo seguinte. Apresenta-se como uma compilação sobre o tema para pesquisadores na área biológica que por ventura queiram utilizar a metodologia em trabalhos práticos para análises de comportamento, busca de resolução de problemas e tomadas de decisões.

### **Capital Social em um programa de monitoramento biológico para a gestão de águas: considerações teóricas**

#### **Social capital in a biological monitoring program for water management: theoretical considerations**

Tatiana Figueiredo de Oliveira<sup>1</sup> & Daniel Forsin Buss<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratório de Avaliação e Promoção da Saúde Ambiental, Instituto Oswaldo Cruz, FIOCRUZ

#### **RESUMO**

O uso do capital social vem sendo cada vez mais aplicado nos estudos na área das ciências sociais. A busca para solução de problemas ambientais com uma interface saúde-doença tem feito cada vez mais que biólogos se interessassem pelo tema em questão. Por conta de algumas lacunas na formação na biologia, em relação a percepção e conhecimento, é necessário nos apropriarmos com clareza dos conceitos, concepções e metodologias em estudos de capital social para aplicação em contextos de vulnerabilidade ambiental e social. A partir disso, utilizamos desse artigo para discutirmos estratégias conceituais e possíveis de serem aplicadas em trabalhos de viés ecológico num programa de monitoramento biológico para gestão das águas. Discutimos que o uso de recursos hídricos e gestão das águas passaram por um processo de uma gestão institucionalmente fragmentada, para uma legislação integrada e descentralizada ao longo dos anos; a governança da Água que inclui leis, regulação e instituições incluindo ainda a participação da população

local; a conceituação de capital social e empoderamento definido inicialmente por Bordieu e modificado por vários outros estudiosos, que enfatiza redes sociais informais e o estabelecimento de relações de confiança entre os participantes dessas redes; o capital social na redução da pobreza, considerando a capacidade de expansão das redes dos mais pobres, melhoram o seu acesso a recursos concessionais e aumentam o valor emocional; e a participação popular com objetivo de ampliar possibilidades de acesso dos setores populares dentro de uma perspectiva de desenvolvimento da sociedade civil e de fortalecimento dos mecanismos democráticos.

**PALAVRAS-CHAVE:** capital social – gestão de águas – empoderamento – governança – participação população

## **INTRODUÇÃO**

Biólogos cada vez mais têm sido chamados a contribuir para a busca de soluções de problemas ambientais e da interface saúde- ambiente, não apenas com o seu conhecimento técnico científico, mas como entes de um universo de atores sociais que anseiam contribuir para a transformação da sociedade em bases justas, que resulte em ganhos para o ambiente físico, para a biodiversidade, para as pessoas e para as sociedades em que vivem (Soares et al, 2002).

Mas as questões nessa interface só podem ser abordadas com esse propósito de buscar soluções se for a partir de referenciais teóricos com o qual biólogos não costumam estar familiarizados, como a complexidade e a discussão sobre a aplicabilidade de iniciativas multidisciplinares, interdisciplinares e transdisciplinares (Soares et al, 2002). Essa lacuna de percepção e de conhecimento, em grande parte se deve a falhas de formação nos cursos de Biologia, cujos currículos carecem de disciplinas tidas como das ciências humanas, como a tem filosofia e a sociologia da ciência.

Embora continue a haver espaço, mesmo dentro de questões complexas, para atividades calcadas em referenciais específicos de cada disciplina, que majoritariamente norteiam a comunidade científica nas áreas de saúde e ambiente, os conhecimentos concernentes aos biólogos precisarão cada vez mais dialogar

com outros saberes em empreendimentos científicos baseados no diálogo genuíno entre disciplinas, setores e sujeitos (Soares et al, 2000).

Nesta perspectiva, os estudos sobre a biodiversidade em contextos de vulnerabilidade ambiental e social podem se beneficiar da apropriação, pela equipe de biólogos, de conceitos como o de capital social.

O objetivo deste trabalho é contribuir para que equipes envolvidas em programas de monitoramento biológico com participação popular para a gestão de águas em área de pobreza extrema se familiarizem com a possibilidade de aplicação do conceito de capital social no âmbito do seu trabalho.

### *Uso de recursos hídricos e gestão das águas*

A ameaça de destruição de recursos naturais, como a água, é uma das preocupações atuais. No Brasil Jacobi (2004) aponta que o ritmo de crescimento, ainda rápido, de aglomerações humanas, a sua expansão geográfica e a falta de planejamento adequado da terra - sempre ligados à pobreza - levam a uma série de problemas. Dentre esses, cita a crescente pressão sobre os recursos hídricos disponíveis para o abastecimento público, as dificuldades na proteção de nascentes ameaçadas pela expansão urbana, a limitada disponibilidade de água gerando conflitos inter-regionais sobre a sua utilização, a expansão urbana sobre áreas de mananciais a baixa qualidade da água bruta em bacias hidrográficas devido à poluição pelo uso doméstico, industrial e agrícola dos rios que cruzam áreas metropolitanas, o que afeta negativamente o abastecimento de água na bacia hidrográfica.

Em vista deste quadro, uma questão central (ou primordial) é como gerenciar melhor os recursos utilizados em comum, e com interesses distintos, por muitos indivíduos (Barbi, 2007). A má gestão de um recurso comum pode levar à sua destruição (Ostrom 2002). No caso da água, uma gestão adequada é essencial para lidar com usos de natureza variada: industrial, abastecimento público, irrigação, geração de energia, entre outros) e interesses diferentes de acordo com os usuários. A não observância desta recomendação pode ocasionar a escassez de água e outros problemas graves (Barbi, 2007).

No Brasil, a primeira tentativa de ordenamento legal dos interesses sobre a gestão de recursos hídricos foi o Código das Águas, de 1934, que, por sua vez,

priorizava a preocupação com os recursos hídricos enquanto matriz energética (Moreira, 2001). Mas a gestão de bacias hidrográficas brasileiras só assumiu crescente importância à medida que foram aumentando os efeitos da degradação ambiental sobre a disponibilidade de recursos hídricos. Em termos da evolução das políticas públicas no Brasil, observam-se importantes avanços no setor de recursos hídricos ao longo das últimas décadas. O país mudou de uma gestão institucionalmente fragmentada, para uma legislação integrada e descentralizada. Em janeiro de 1997 foi aprovada a Lei Federal 9433/97 – a chamada Lei das Águas – fruto de um longo processo de negociação entre os diversos setores envolvidos na gestão de recursos hídricos. Essa lei estabeleceu um marco fundamental na implementação dos comitês de bacia no Brasil, ao instituir a Política Nacional de Recursos Hídricos e criar o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Este Sistema é integrado pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (instituído em 1998), pelos Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados e do Distrito Federal, pelos órgãos dos poderes públicos federal, estaduais e municipais de recursos hídricos, pelas Agências de Água e pelos Comitês de Bacias Hidrográficas. Como continuidade deste processo, foi criada em julho de 2000 a Agência Nacional de Águas (ANA), com a missão de implementar a Política Nacional de Recursos Hídricos e coordenar o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (Novaes et al, 2002).

Esta reorganização do sistema de gestão de recursos hídricos devolve o poder para as instituições descentralizadas de bacia, o que demanda um processo de negociação entre os diversos agentes públicos, usuários e sociedade civil organizada. A ANA se responsabiliza pela elaboração do Plano Nacional de Recursos Hídricos e apoia a elaboração de outros planos na esfera federal que incluem ações voltadas ao fortalecimento do sistema de gestão de recursos hídricos da bacia, implantação dos sistemas de informações, de redes de monitoramento e instituições de gerenciamento. Cabe também à ANA a outorga, por meio de autorização, o direito de uso de águas de domínio da União, assim como fiscalizar diversos usos e arrecadar, distribuir e aplicar as receitas auferidas através de cobrança (Jacobi, 2008).

## *Governança da Água*

Atualmente na gestão hídrica, enquanto arcabouço conceitual, o termo “governança” representa um enfoque conceitual que propõe caminhos teóricos e práticos alternativos que façam uma real ligação entre as demandas sociais e sua interlocução ao nível governamental. Geralmente a utilização do conceito inclui leis, regulação e instituições, mas também se refere a políticas e ações de governo, a iniciativas locais, e a redes de influência, incluindo mercados internacionais, o setor privado e a sociedade civil, que são influenciados pelos sistemas políticos nos quais se inserem.

As contribuições de alguns autores (Dourojeanni e Jouralev, 2002; Rogers e Hall, 2003) mostram em que nível os atores envolvidos entendem o processo de gestão como um processo de governança. A proposta de gestão a partir da bacia hidrográfica, demanda dos comitês um amplo leque de relações com os grupos de interesses. Isto coloca a necessidade de levar em consideração bacias com níveis diferenciados de estrutura física, práticas também diferenciadas de gestão integrada também são demandas para soluções complexas que envolvem direitos difusos como os hídricos.

O maior problema com o qual se têm defrontado muitos comitês é o fato de os diversos atores envolvidos na dinâmica territorial terem visões do processo e dos objetivos que, pelo fato de serem divergentes, dificultam a busca de soluções mais equitativas. O espírito presente numa negociação em bases sociotécnicas é marcado pela negociação entre diferentes e parte da premissa de que há assimetrias na situação dos atores, tanto em termos econômicos, como sociais e políticos.

A grande questão que se coloca é quanto à capacidade de negociação e de estabelecer pactos, já que o processo é complexo, que a cidadania ambiental ainda não é um parâmetro consolidado e que a lógica da gestão ainda é baseada em componentes técnico científicos, com os quais a população, em geral, não se identifica.

## *Conceituação de capital social e empoderamento*

As desigualdades e outros fenômenos sociais têm levado pesquisadores a acreditar que, além de necessidades estruturais e intelectuais - isto é, o capital físico e humano - tanto as redes e padrões de grupo de comportamento também

desempenham um papel importante para que o desenvolvimento possa acontecer (Woolcock, 1999; Coleman, 1990; Ostrom, 1990; Putnam, 1993). Grupos onde a maioria das pessoas é de confiança e suas interações são baseadas em valores como a solidariedade, reciprocidade e crenças compartilhadas, são mais propensos a cooperar, especialmente porque estas características promovem a ação coletiva (Portes, 1998; KRISHNA, 2000; Uphoff, 2000). Com isso, surge o conceito de capital social, utilizado inicialmente por Bourdieu (1986) e desenvolvido e aplicado por sociólogos norte-americanos como Coleman (1990) e Putnam (2002) entre outros, o qual considera a importância das relações sociais nos processos de desenvolvimento. O capital social se agrega ao sentido da comunidade a partir dos laços estabelecidos entre os membros que a integram, laços esses com níveis de formalidade distintos, mas caracterizados por um conhecimento comum e sentimento de participação. O conceito enfatiza que as redes sociais informais e o estabelecimento de relações de confiança entre os participantes dessas redes permitem a estes usufruírem vantagens propiciadas por esse conhecimento (Lima et al, 2005). O conceito de capital social reforça a importância de práticas sociais que valorizam a organização social e a constituição de redes sociais, enquanto uma dinâmica coordenada e cooperativa entre atores (Barbi 2007).

Segundo Barbi (2007) “há um consenso na literatura, de que capital social refere-se à habilidade que os atores desenvolvem em garantir benefícios através de associação em redes de relações sociais ou outras estruturas sociais... O conceito de capital social reforça a importância de práticas sociais que valorizam a organização social e a constituição de redes sociais, enquanto uma dinâmica coordenada e cooperativa entre atores.” Podemos então definir capital social como o conjunto de bens sociais, psicológicos, cognitivos e institucionais que possibilitam a produção de comportamento cooperativo mutuamente benéfico (Uphoff, 2000; Krishna, 2000). Apesar de a interpretação sobre o que efetivamente é o capital social ainda ser um espaço aberto para intensos debates, essa diversidade conceitual começa a convergir para uma formulação que o delinea em três grandes categorias (Grootaert, 1998).

Diante da complexidade do conceito, avaliaremos dois componentes do capital social: *bonding* (cognitivo ou de ligação) e *bridging* (estrutural ou de ponte). As relações entre atores que pertencem a um mesmo grupo social estão associadas

ao capital social *bonding* (Putnam 1995), que avalia a existência de relações de confiança, reciprocidade e coesão do grupo, favorece as trocas de informação e, potencialmente, o desenho de estratégias compartilhadas, o consenso sobre normas reguladoras, a promoção da ação coletiva e a gestão dos conflitos internos ao grupo. Já as relações entre atores que pertencem a grupos sociais distintos estão associadas ao capital social *bridging* (Woolcock e Narayan 2000) que favorece o acesso a ideias novas, ao diálogo entre pontos de vista diversos e à mobilização de recursos que não estão disponíveis dentro do seu próprio grupo. Os dois tipos de capital social podem fortalecer os processos de governança ambiental.

A primeira destas categorias de capital, dita cognitiva, é assim chamada porque seus componentes são estados psicológicos ou emocionais. A segunda categoria é chamada estrutural porque abrange coisas que derivam da estrutura e organização social. O primeiro tipo de capital social facilita a ação coletiva mutuamente beneficiável, enquanto o segundo predispõe as pessoas a favor desse tipo de ação. Tanto a forma estrutural como a forma cognitiva de capital social estão enraizados nos processos e conceitos mentais, mas a primeira é expressa em esfera social interpessoal por acordos, firmados explicitamente ou tacitamente entre as pessoas. Formas cognitivas permanecem dentro da mente, mas tornam-se o capital quando compartilhado, ou seja, quando são professadas por mais de uma pessoa. São inerentemente subjetivos, como existem nos pensamentos e os laços emocionais das pessoas (Michigan State University, 2003).

No capital social *bonding*, a família, a religião e ideologias que enfatizam o interesse comum, dentre outros elementos tornam mais provável e desejável que se invista em uma ação coletiva. No capital social *bridging*, as redes sociais, regras, papéis e procedimentos são os componentes propulsores da busca pela ação coletiva. No entanto, na prática é difícil haver independência entre esses dois tipos de capital social, na prática é improvável a existência prolongada de uma só (Uphoff, 2000). A tabela 1 apresenta uma comparação entre aspectos estruturais e cognitivos.

Tabela 1: Comparação entre aspectos estruturais e cognitivos

	<b>Aspectos Estruturais (Bridging)</b>	<b>Aspectos Cognitivos (Bonding)</b>
<b>Base para a ação coletiva</b>	Transações	Relações



<b>Motivação principal</b>	Papéis Regras e procedimentos Sanções	Crenças Valores Ideologia
<b>Força de motivação</b>	Comportamento maximizador	Comportamento socialmente apropriado
<b>Exemplos</b>	Mercados, estruturas reguladas	Família, religião, etnofilia

Fonte: Krishna (2000) - adaptado

Ambas as formas são tão ligadas entre si e são tão interdependentes que é necessário reconhecer seus respectivos papéis e contribuições, pelo menos do ponto de vista analítico, mas ao mesmo tempo reconhecendo que no mundo real a prestação e facilitação não são processos independentes. Ainda que as redes sociais, as regras, os papéis e procedimentos possam ser verificados de forma relativamente fácil, todos, em última análise, surgem de processos cognitivos. Aspectos estruturais são observáveis, ao passo que os aspectos cognitivos não são tão evidentes (Uphoff, 2000).

Uphoff 2003, no capítulo intitulado *“El capital social y su capacidad de reducción de la pobreza”* como parte do trabalho intitulado *“Capital social y reducción de la pobreza en América Latina y el Caribe: en busca de un nuevo paradigma”* elaborado pela Universidad del Estado de Michigan, desenvolveu um quadro analítico com formas adicionais de capital social sócio emocional.

Tabela 2: Caracterização e capital social estrutural e cognitivo

	<b>Capital Social Estrutural</b>	<b>Capital Social Cognitivo</b>
<b>Deriva de</b>	Estrutura e organização social	Linguagem e conceitos; laços emocionais.
<b>Manifestações</b>	Funções e regras, precedentes e procedimentos que suportam a ação coletiva.	Normas e valores, atitudes e crenças que incentivam a ação coletiva.
<b>Manifestações adicionais</b>	Redes sociais de relações	Ideologias que enfatizam o interesse comum.
<b>Origens em processos mentais que visam</b>	Os resultados e as relações sociais que trabalham	Resultados e relações sociais desejáveis
<b>Características</b>	Observável e mais objetiva, pode ser substituído por outras opções.	Não é observável, e, portanto, é mais subjetivo;
<b>Contribuição para ação coletiva mutuamente</b>	Favorece este tipo de ação para torná-lo mais	Predisposição a ação de interesse mútuo, fazendo

<b>beneficiosa</b>	facilmente, reduzir custos de transação e fazer comportamento cooperativo em questão de rotina.	este tipo de ação ser mais desejável e as pessoas sentem mais comprometidos com ele.
--------------------	---	--

Existem várias definições de capital social na vasta literatura sobre o assunto, mas ainda há que se obter o apoio da maioria dos pesquisadores. Há uma discussão em curso sobre o que é realmente o capital. A revisão da literatura nos permitiu obter esses três componentes básicos na maioria das definições: i) as fontes e infraestrutura do capital (normas, redes sociais, a cultura e as instituições); ii) ações individuais e coletivas que esta infraestrutura torna possível; e iii) as consequências e os resultados dessas ações, o que pode ser positivo: um aumento nos lucros, o desenvolvimento, a democracia e maior igualdade social, ou negativo: a exclusão, exploração e aumento da desigualdade.

Com base nestes três elementos, Uphoff 2003 compilou num quadro as definições de capital social, classificados de acordo com fontes, ação coletiva e seus resultados. A primeira coluna indica que, de acordo com diferentes autores, fontes e capital de infraestrutura podem ser coisas tão diferentes como os recursos morais da sociedade: confiança, cultura, normas, redes sociais, organizações e instituições. Todos eles são considerados como capital por alguns dos vários autores, no que os outros discordam. Essa confusão leva à impressão de que o conceito de capital social não foi definido de forma rigorosa aceitável para todos. Como podemos incluir certos elementos da sociedade como capital e excluir outros? Em outras palavras, o capital social não pode ser definido a partir de suas fontes ou de infraestrutura que a suporta.

Tabela 3: Definições de capital social

	<b>Fontes e estrutura</b>	<b>Ação coletiva</b>	<b>Resultados</b>
<b>Coleman, 1990</b>	Aspectos da estrutura social	Para facilitar determinadas ações comuns de atores dentro da estrutura	
<b>Bourdieu, 1985</b>	Redes permanentes e membros do grupo		Assegurando aos seus membros um conjunto de

			recursos reais ou potenciais
<b>Putnam, 1993</b>	Aspectos das organizações sociais, tais como redes, normas e confiança	Que permitem a ação e a cooperação	Para benefício mútuo (desenvolvimento e democracia)
<b>Woolcock, 1998</b>	Normas e redes	Que facilitam a ação coletiva	Benefício comum
<b>Fukuyama, 1995</b>	Recursos morais, confiança e mecanismos culturais	Reforçando os grupos sociais	
<b>Neoweberianos</b>	Laços e padrões	Ligam indivíduos dentro das organizações	
<b>Banco Mundial, 1998</b>	Instituições, relacionamentos, atitudes e valores	Governam a interação de pessoas	Facilitam o desenvolvimento econômico e democracia

Estudos que procuram medir o capital social dos grupos sociais encontram-se ainda nos seus estágios iniciais. Apontada como uma das maiores críticas ao conceito existe uma dificuldade em medir o capital social. (Solow, 2000). As medições de capital social seguem sendo um desafio, sobretudo porque, pela sua natureza abstrata, as construções relacionadas a este conceito são interpretadas subjetivamente quando aplicadas operacionalmente (Narayan, 2000).

#### *Capital social na redução da pobreza*

Países com altos níveis de desigualdade e pobreza possuem bens públicos concentrados e benefícios dispersos, levando a um investimento insuficiente de bens públicos, incentivando na substituição do público pelo privado. Tal situação gera desigualdade de benefícios. Para reduzir a segregação, os esforços na redução da pobreza podem exercer uma influência positiva sobre o capital social (Michigan State University, 2003).

Por outro lado, as iniciativas de investimento de capital social, conectando pessoas previamente não relacionadas tendem a reduzir a desigualdade de renda e pobreza, que contribuem para que segregação. Há duas razões para destacar a relação entre o capital social e pobreza. Em primeiro lugar, o capital social é um recurso importante que, bem gerida, pode ser usado para reduzir a pobreza (Grootaert et al, 2001).

Em alguns casos, os esforços de desenvolvimento têm ignorado o papel desempenhado pelo capital e, portanto, acredita-se ter sido menos sucesso do que eles poderiam ter alcançado. É reconhecido que há outras formas de capital que são necessárias para a redução da pobreza. No entanto, nas últimas décadas tem sido aprendido que a produtividade das formas físicas, financeiros, humanos e naturais de capitais depende da capital social. Em segundo lugar, o capital social é um recurso importante, pois contribui para o bem-estar sócio-emocional de um país.

Que provas existem de que o capital social pode ser usado para reduzir a pobreza? Felizmente, muitas das melhores práticas de desenvolvimento já utilizadas de forma eficaz de capital (Smith, 2001) têm elementos em comum. Tais práticas expandem as redes dos mais pobres, melhoram o seu acesso a recursos concessionais, aumentam o valor emocional atribuível a certos lugares, eles criam vínculo de capital social e abordagem para conectar pessoas de diversas origens, aumentam o investimento em bens públicos e modificam as instituições para o benefício dos pobres.

Essas questões consideram o papel do capital social na estratégia de redução da pobreza apresentada no *Relatório sobre Desenvolvimento Mundial 2000/2001* (Grootaert et al, 2000). A primeira questão trata do papel do capital social na criação de oportunidades para incrementar a renda e melhorar outras dimensões do bem-estar, tais como saúde e educação. Isso inclui o quanto o capital social melhora o acesso ao crédito, contribuindo assim para reduzir a vulnerabilidade. A segunda questão versa sobre a importância relativa do capital social no conjunto de recursos dos domicílios pobres. A terceira questão trata do problema crucial da construção do capital social, um elemento central no pilar autoridade ou capacitação (empowerment) da estratégia para redução da pobreza apresentada no *Relatório sobre Desenvolvimento Mundial* (Grootaert, 2004).

### *Participação popular*

Alguns países utilizam a participação das comunidades no monitoramento das águas como uma estratégia de empoderamento de comunidades para atuarem de forma mais efetiva no controle e ação dos impactos sobre os recursos hídricos (Jones et al. 2006). Dentre outras, o treinamento de público leigo, em caráter voluntário, com técnicas de avaliação ambiental (um processo cujo conceito será

denominado aqui de “monitoramento participativo”) é uma das que parecem ter boa capacidade de aplicação no Brasil (Buss 2008). No EUA e Canadá, países com dimensões continentais como o Brasil, essas atividades permitem que sejam coletadas áreas muito mais extensas, com maior frequência do que as agências ambientais dariam conta e com custos mais baixos (Levy 1998). Esses grupos, desde que tenham treinamento adequado, produzem dados confiáveis a ponto de serem considerados como dados oficiais pelo órgão ambiental daquele país (Engel & Voshell 2002) e ainda são empoderados para a atuação em nível local e regional (Jones et al. 2006).

A participação popular se transforma no referencial de ampliação de possibilidades de acesso dos setores populares dentro de uma perspectiva de desenvolvimento da sociedade civil e de fortalecimento dos mecanismos democráticos. A partir de transições ocorridas no Brasil e por força das pressões de uma sociedade civil mais ativa e mais organizada, foram sendo criados novos espaços públicos de interação, mas principalmente de negociação. As transformações político-institucionais e a ampliação de canais de representatividade dos setores organizados para atuarem junto aos órgãos públicos enquanto conquista dos movimentos organizados da sociedade civil. Isto mostra a potencialidade de constituição de sujeitos sociais identificados por objetivos comuns para transformar a gestão da coisa pública, configurando a construção de uma nova institucionalidade (Jacobi, 2008).

Positivamente, para neutralizar práticas predatórias orientadas pelo interesse econômico ou político, é necessário permitir que os atores sociais atuem tendo um referencial sobre seu papel, responsabilidades e atribuições, facilitando uma interação mais transparente e permeável no relacionamento entre os diferentes atores envolvidos. Alguns riscos são atenuados, como o abuso de poder, e a captura da instituição por interesses que contrastam com sua finalidade coletiva.(Jacobi et al 2006).

Novos fóruns ambientais foram criados no Brasil durante o início da década de noventa. A participação social ganhou atenção substancial do governo e sociedade, e o país viu o surgimento de diferentes formas de organizações sociais (Jacobi, 2000; Jacobi, 2005; Furriela, 2002; Sousa Júnior, 2004). Alterar nas definições de políticas e institucionais tradicionais, juntamente com a ampliação da participação social nos assuntos públicos exigiram a necessidade de novas

instituições democráticas, responsáveis pela elaboração de regulamentos sobre gestão de recursos naturais.

Em um programa de monitoramento biológico para a gestão de águas no Brasil, deve-se partir do pressuposto que, para um maior desempenho institucional, é fundamental a presença de atributos que facilitem a coordenação de ações entre estado, municípios e sociedade civil. Estes atributos estão relacionados especificamente com a presença de redes sociais coesas que permitam uma maior interação e integração entre os segmentos, além do estabelecimento de um ambiente de confiança que permita o consenso (Jacobi et al 2006).

Em teoria, a participação de um grupo de voluntários em um programa de monitoramento biológico, pode ampliar seu capital social (medido através de potencial de cooperação, confiança, poder de negociação, estratégias de ação para o enfrentamento de problemas, entre outros aspectos) entre os membros de uma comunidade e destes com outros atores sociais, ampliando sua capacidade de atuar efetivamente na gestão dos recursos hídricos da região em questão.

Sendo um programa participativo, um de seus fundamentos deve ser a atuação direta das comunidades por ser este o segmento social mais atingido, com maior possibilidade de atuação no controle da qualidade das águas e que deve estar presente nos processos decisórios sobre o uso e conservação dos rios. Deve ser participativo, tendo como um de seus fundamentos a atuação das comunidades por ser o segmento social mais diretamente atingido, com maior possibilidade de atuação no controle da qualidade das águas e que deve estar presente nos processos decisórios sobre o uso e conservação dos rios. Além disso, pressupõe o envolvimento do Poder Público local, importante parceiro no desenvolvimento dos planos de gestão de recursos hídricos.

Uma possibilidade é que a pesquisa seja norteadada pelos princípios da Pesquisa-ação (Thiollent, 1997), uma estratégia metodológica da pesquisa social na qual há uma ampla interação entre pesquisadores e pessoas implicadas na situação investigada e de onde, desta, surgem os problemas a serem pesquisados, o objeto da pesquisa e a situação e os problemas encontrados. O foco desta abordagem estaria na resolução ou esclarecimento dos problemas, mas não se limitando apenas a esta ação: visando também o aumento do conhecimento de todas as pessoas envolvidas no processo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Soares, MDS, Roque, OC, Barbosa, C. S, Silva, L. FSD, Baptista, DF, Valladares, J, & Coura Filho, P. Relato preliminar de reflexões sobre prevenção de impasses no enfrentamento de doenças transmissíveis de origem socioambiental. Informe Epidemiológico do Sus, 11(3), 167-176, 2002.

Soares MS, Roque OC, Barbosa CS, Silva LFS, Baptista DF, Valadares J, et al. Enfrentamento de doenças transmissíveis de origem sócio-ambiental: prevenção de impasses pelo diálogo entre disciplinas, setores e sujeitos. Série Fiocruz: Eventos Científicos 2. In: I Seminário de Saúde e Ambiente no Processo de Desenvolvimento. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz; 2000. p. 101-10.

Jacobi PR. A gestão participativa de bacias hidrográficas no Brasil e os desafios do fortalecimento de espaços públicos colegiados. In: Coelho V, Nobre M, editors. Participação e Deliberação. São Paulo: Editora 34; 2004; p. 270–289.

Barbi, F. Capital Social e ação coletiva na gestão das bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá: os desafios da gestão compartilhada do Sistema Cantareira – SP [Dissertação de mestrado]. São Paulo: USP; 2007.

Ostrom E. Reformulating the commons. In: Ambiente e Sociedade. Campinas, ano V, nº 10, 2002.

Moreira MMMA. A política nacional de recursos hídricos: avanços recentes e novos desafios. FELICIDADE, Norma; MARTINS, Rodrigo Constante; LEME, Alessandro André. Uso e gestão dos recursos hídricos no Brasil: velhos e novos desafios para a cidadania, v. 2, 2001. Brasil 1997. Lei Federal nº 9.433/97. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9433.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9433.htm).

Novaes RC, Jacobi PR. Comitês de Bacia, Capital Social, e Eficiência Institucional: Reflexões preliminares sobre influências recíprocas . I Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade ANPPAS. Indaiatuba, SP. 2002.

Jacobi PR. Governança da Água e Aprendizagem Social no Brasil. Sociedad Hoy 2008 25-44. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=90217091003>.  
Fecha de consulta: 13 de septiembre de 2016.

Dourojeanni A, Jouravlev A. Gestión del agua a nivel de cuencas: teoría y práctica. CEPAL – Economic Commission for Latin America and the Caribbean, 2002

Rogers P, Hall AW. Effective Water Governance. Global Water Partnership (GWP), TEC background Paper No. 7; 2003. Stockholm, Sweden.

Woolcock, M. Narayan, D. *Social Capital: implications for development theory, research and policy, 1999* (mimeo). Coleman JS. Social capital. In: Coleman JS, editor. Foundations of social theory. Cambridge: Harvard University Press; 1990. p. 300-21.

- Coleman J. Social capital, Foundations of Social Theory, James Coleman (comp.), Cambridge, Massachusetts, The Belknap Press of Harvard University Press, 1990.
- Ostron E. Governing the commons: the evolution of institutions for collective action. New York: Cambridge University Press, 1990.
- Putnam RD, Leonardi R, Nanetti RY. Making democracy work: civic traditions in modern Italy. Princeton: Princeton University Press; 1993.
- Portes A. Social capital: its origins and applications in modern sociology. Annual Reviews of Sociology, 1998; 24: 1-24.
- Krishna A. Creating and Harnessing Social Capital in Dasgupta e Serageldin "Social Capital, a Multifaceted Perspective". Washington, D.C.: The International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank; 2000.
- Uphoff NY, Wijayarathna CM. Demonstrated benefits from social capital: the productivity of farmer organizations in Gal Oya, Sri Lanka, World Development, N° 28; 2000.
- Bourdieu P. Le Capital Social: Notes Provisoires. In: Actes de la Recherche en Sciences Sociales, N° 31, jan. 1980, p. 2.
- Putnam RD. La comunidad próspera. El capital social y la vida pública, Zona Abierta, N° 94/95; 2000.
- Lima JC; Do Carmo Moura M. Trabalho atípico e capital social: os agentes comunitários de saúde na Paraíba. Sociedade e Estado, 2005; v. 20, n. 1, p. 103-133.
- Grootaert C. Social Capital: The Missing Link?, Social Capital Initiative Working Paper, N° 3, Washington, D.C., Banco Mundial, 1998.
- Putnam R. Bowling alone: America's declining social capital. Journal of Democracy, 1995; 6: 65-78.
- Woolcock M, Narayan D. Social Capital: Implications for Development Theory, Research, and Policy. World Bank Research Observer, 2000; 15: 225-249.
- Jones et al 2006. Michigan State University. Social Capital Initiative, and United Nations. Economic Commission for Latin America. Capital social y reducción de la pobreza en América Latina y el Caribe: en busca de un nuevo paradigma. 2003; Vol. 71. United Nations Publications;
- Uphoff, N. El capital social y su capacidad de reducción de la pobreza. En: Capital social y reducción de la pobreza en América Latina y el Caribe: en busca de un nuevo paradigma-LC/G. 2194-P-2003-p. 115-145.
- Solow RM. Notes on social capital and economic performance. In: Dasgupta e Serageldin (orgs.) *Social Capital, a Multifaceted Perspective*. Washington, D.C.: The International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank, 2000.



Narayan D, Chambers R, Shah MK, Petesch P. *Voices of the Poor: Crying out for Change. World Bank Publications; 2000.*

Grootaert C, Van Bastelaer T. *Understanding and measuring social capital: A synthesis of findings and recommendations from the social capital initiative. 2001; Vol. 24. World Bank, Social Development Family, Environmentally and Socially Sustainable Development Network.*

Smith L, *Development of Rural Villages and Social Capital, documento presentado en la Conferencia Internacional "En busca de un nuevo paradigma: capital social y reducción de la pobreza en América Latina y el Caribe" (Santiago de Chile, 24 al 26 de septiembre).*

Grootaert C, Narayan D. *Local Institutions, Poverty, and Household Welfare in Bolivia. Local Level Institutions Working Paper 9. World Bank, Social Development Department, Washington D.C; 2000.*

Grootaert C. *Measuring social capital: An integrated questionnaire. No. 18. World Bank Publications, 2004.*

Jones FC, Baird M, Cameron G, Craig B, Cutler B, Diamond J, Dmytrow N, Nicol M, Parker, J, Pascoe T, Vaughan H, Whitelaw G. *Performance of Ontario's Benthos Biomonitoring Network: Impacts on Participants' Social Capital, Environmental Action, and Problem-solving Ability. Environments Journal; 2006; Volume 34(1).*

Buss DF. *Desenvolvimento de um índice biológico para uso de voluntários na avaliação da qualidade da água de rios. Oecologia Brasiliensis 12.3; 2008: 11.*

Levy S. *Using bugs to bust polluters. Bioscience, 1998; 48: 342-346.*

Engel S, Voshell JR. *Volunteer biological monitoring: can it accurately assess the ecological conditions of streams? American Entomologist, 2002; 48 (3): 164-177.*

Jacobi P. *Políticas Sociais e Ampliação da Cidadania. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2000.*

Jacobi P. *Educação ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo. Educação e pesquisa, 2005; v. 31, n. 2, p. 233-250.*

Furriela R. *Democracia, Cidadania e Proteção do Meio Ambiente. Annablume, São Paulo, 2002.*

Sousa Júnior W. *Gestão das Águas no Brasil: reflexões, diagnósticos e desafios. São Paulo: Peirópolis, 2005.*

Thiollent M. *Pesquisa-Ação nas Organizações. 1997; Ed. Atlas. São Paulo.*

## CAPÍTULO II

---

No capítulo II, temos apresentação do programa AGente das águas de monitoramento participativo e avaliação integrada da qualidade da água de rios da bacia hidrográfica em município do estado do Rio de Janeiro, com o objetivo principal de estimular a criação de um grupo de agentes comunitários voluntários através de um curso teórico-prático baseado na realidade sócio-ambiental local de forma a garantir a apropriação do conhecimento dos procedimentos em relação ao monitoramento da qualidade da água de rios. Este capítulo faz referência ao monitoramento biológico como instrumento de gestão e em seguida ao tema monitoramento biológico participativo na gestão de recursos hídricos.

Este trabalho se insere no âmbito da parceria entre o Laboratório de Avaliação e Promoção da Saúde Ambiental (LAPSA)/IOC/FIOCRUZ) com o Consórcio Intermunicipal Lagos-São João, o Comitê de Bacia Hidrográfica Lagos-São João e as Concessionárias de fornecimento de águas Prolagos e Águas de Juturnaíba na região dos Lagos do Rio de Janeiro. A partir de um curso de média duração, denominado Agente das Águas, ministrado por profissionais da FIOCRUZ, os agentes comunitários ficam habilitados a utilizar esta tecnologia social para avaliar a qualidade das águas utilizando bioindicadores e assim podem vir a auxiliar no fortalecimento de redes de parcerias para a criação de fóruns participativos de discussão dos problemas ambientais encontrados. Esses programas representam a primeira tentativa de implantar programas participativos de biomonitoramento de águas no Brasil. O método a ser utilizado é chamado de integrado porque alia informações biológicas, ambientais/ecológicas e físico-químicas, permitindo a avaliação de um largo espectro de impactos, o que auxilia no estabelecimento de diretrizes para os múltiplos usos desses recursos. Esta tecnologia social conta com o acompanhamento periódico de pesquisadores da FIOCRUZ visando auxiliar o grupo a alcançar padrões de excelência na geração e comunicação dos dados, de forma a serem legitimados pelo restante da comunidade e por outros atores sociais para que, assim, possam atuar na resolução dos problemas ambientais.

O programa Agente das Águas não se resume simplesmente a um projeto com o objetivo do aumento do capital intelectual de seus participantes. A partir do momento que os voluntários são pessoas residentes das comunidades, entendemos que estão intimamente envolvidos com as melhorias que podem proporcionar

inclusive o desenvolvimento de capacidades e a massa crítica para a gestão. No entanto, apresenta-se como uma mera ferramenta de análise que, por si só, não garante a melhoria da qualidade da água – a participação pública, bem como de outros atores, é fundamental para esse fim, além de não fornecer informações suficientes para a tomada de decisões (Buss, 2008). A partir dessas informações, nos perguntamos se e como a participação de grupos de voluntários neste programa amplia a capacidade de resolução de problemas sócio-ambientais de grupos vulneráveis.

## **PROGRAMA AGENTE DAS ÁGUAS DE MONITORAMENTO PARTICIPATIVO E AVALIAÇÃO INTEGRADA DA QUALIDADE DA ÁGUA DE RIOS DA BACIA HIDROGRÁFICA EM MUNICÍPIO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO**

Tatiana Figueiredo de Oliveira<sup>1</sup>; Laura Gonzales Sainz<sup>1</sup>; Priscilla da Silva Pereira<sup>1</sup>;  
Daniel Forsin Buss<sup>1</sup>

Laboratório de Avaliação e Promoção da Saúde Ambiental, IOC, FIOCRUZ

### **Abstract**

The lack of information on the quality of Brazilian aquatic ecosystems hampers the systematization of comprehensive data, which impairs the development of water resources planning. The effective law emphasizes the need of protection of the water life and the involvement of the related community in the decision-making processes concerning the waters. Nevertheless, these objectives have not been adequately considered. Thus, this project aims to target strategies to solve these chronic issues through biological monitoring in order to evaluate the water quality, hence to guarantee the balance among the ecosystems. This would also enable the establishment of new methods for the related communities through groups of voluntary communitarian agents, which would allow the increase in monitored data and a more accurate identification of the actual local needs. The following institutions Concessionárias Prolagos, Águas de Juturnaíba, Consórcio Intermunicipal Lagos-São João and Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), chose six micro basins to monitor. Fiocruz professionals rendered a course of average duration to the voluntary communitarian agents, thus to enable them to conduct the evaluation and monitoring

of water quality of the main rivers of the municipality. The method applied is “integrated”, because it joins biological, environmental/ecological and physico-chemical information, providing the assessment of a broad spectrum of impacts, which helps on the establishment of policies for the multiple uses of these resources. This research follows the principles of inquiry-action, a methodological strategy on social research in which there is a wide interaction between researchers and the people involved in the referred situation, as well as with the origin of the problems, the goals and the situation itself. The qualified agents acquire enough knowledge on the identification of environmental issues, thus empowering the local population for a higher confronting search of determined problems.

**KEY-WORDS:** Biological monitoring – voluntary communitarian agents – participant-inquiry – empowerment – water quality.

### **Resumo**

A falta de informação sobre a qualidade dos ecossistemas aquáticos brasileiros impede a sistematização de dados abrangentes, prejudicando o desenvolvimento dos planos de recursos hídricos. A legislação vigente enfatiza a necessidade de proteção à vida aquática e do envolvimento das comunidades nos processos decisórios sobre as águas. No entanto, esses objetivos não vêm sendo atendidos adequadamente. A proposta deste projeto é apontar estratégias para a resolução desses problemas crônicos através do uso de monitoramento biológico para avaliar a qualidade das águas de forma a garantir o equilíbrio dos ecossistemas, e do estabelecimento de métodos que possam ser utilizados pelas comunidades, através de grupos de agentes voluntários, o que permitiria aumentar a quantidade de dados monitorados e identificar com mais precisão as reais necessidades locais. Em acordo entre as instituições Concessionárias Prolagos, Águas de Juturnaíba, Consórcio Intermunicipal Lagos-São João e Fundação Oswaldo Cruz, foram escolhidas seis microbacias para realização do trabalho de monitoramento. A partir de um curso de média duração ministrado por profissionais da FIOCRUZ, os agentes comunitários foram capacitados a realizar a avaliação e o monitoramento da qualidade da água dos principais rios do município. O método utilizado é chamado de integrado porque alia informações biológicas, ambientais/ecológicas e físico-químicas, permitindo a avaliação de um largo espectro de impactos, o que auxilia no

estabelecimento de diretrizes para os múltiplos usos desses recursos. Esta pesquisa é norteada pelos princípios da Pesquisa-ação, uma estratégia metodológica da pesquisa social na qual há uma ampla interação entre pesquisadores e pessoas implicadas na situação investigada e de onde, desta, surgem os problemas a serem pesquisados, o objeto da pesquisa e a situação e os problemas encontrados. Os agentes formados adquirem conhecimento suficiente na identificação de questões ambientais, aumentando o empoderamento da população local para uma maior busca de enfrentamento de determinados problemas.

**Palavras-chaves:** Monitoramento biológico – voluntariado – pesquisa participante – empoderamento – qualidade da água.

## **Introdução**

Apesar de instrumentos legais e órgãos governamentais fortalecidos para coordenar a gestão dos recursos hídricos, estes não são suficientes para solucionar os problemas que ocorrem nessa área hoje no Brasil. A sociedade deve exercer um papel fundamental no gerenciamento dos recursos hídricos, compartilhando com o governo o mesmo objetivo: garantir para as gerações presentes e futuras, a disponibilidade para todos os tipos de uso. O conceito preconizado pela Lei 9433/97 (Lei das águas) é o envolvimento dos cidadãos nos trabalhos de gestão dos recursos hídricos como uma necessidade, tendo em vista as dimensões continentais do Brasil e as próprias características do setor, que impossibilitam qualquer iniciativa centralizada ou apenas governamental para o trato com a água.

Durante a reunião de Montreal em 1997, o Brasil levou a proposta de dar maior ênfase aos aspectos institucionais que constituem a base para a proteção da diversidade biológica. Para atender a essa preocupação, o manejo integrado dos recursos hídricos no âmbito da bacia hidrográfica foi inserido no documento final (Brasil, 1998). Destacam-se ainda os seguintes aspectos:

- Uso de tecnologias apropriadas e de baixo custo para atingir os objetivos de gestão dos recursos hídricos;
- A necessidade de esforços para rever a taxonomia e identificar espécies ameaçadas e de importância econômica ou que podem ser usadas como indicadores;

- Os critérios para avaliação da qualidade da água devem levar em conta a variabilidade natural da condição dessa água.

Segundo documento da Organização das Nações Unidas, agenda 21 (CNUMAD, 1992), “*A utilização da água deve ter como prioridades a satisfação das necessidades básicas e a preservação dos ecossistemas*”. Este documento, que vem sendo discutido e implementado no Brasil, sugere que a proteção da qualidade e do abastecimento dos recursos hídricos seja feita a partir da aplicação de critérios integrados para seu desenvolvimento, manejo e uso.

A discussão sobre a importância da utilização de critérios integrados não é recente. Desde a década de 1970, pesquisadores e gestores de recursos hídricos da Europa Ocidental e América do Norte vêm argumentando que as metodologias tradicionais de classificação de águas (baseadas principalmente nas características físicas, químicas e bacteriológicas) não são suficientes para atender aos usos múltiplos da água, sendo particularmente deficientes na avaliação da qualidade estética, de recreação e ecológica do ambiente (Cairns & Pratt, 1993). Por isso, a qualidade deve ser medida não só a partir desses parâmetros, mas também ambientais e biológicos, a fim de obter um espectro completo de informações sobre o ecossistema (Metcalf, 1989; Rosemberg & Resh, 1993; Tundisi & Barbosa, 1995).

O uso de parâmetros biológicos para medir a qualidade da água se baseia nas respostas dos organismos em relação ao meio onde vivem. Como os rios estão sujeitos a inúmeros distúrbios ambientais, a biota aquática reage de alguma forma a esses estímulos, sejam eles naturais ou antropogênicos. Monitoramento biológico ou biomonitoramento é definido como o uso sistemático das respostas de organismos vivos para avaliar as mudanças ocorridas no ambiente, geralmente causadas pelas ações antropogênicas (Matthews et al., 1982).

O uso das respostas biológicas como indicadores de degradação ambiental é mais indicada que análises físico-químicas da água em alguns casos, pois essas registram apenas o instante exato em que foram coletadas, necessitando assim, de um grande número de amostragens para um monitoramento temporal eficiente (Metcalf, 1989; Buss et al., 2003), elevando seus custos. Além disso, se as medições químicas forem feitas longe da fonte poluente, não serão capazes de detectar perturbações sutis sobre o ecossistema (Rosenberg & Resh, 1993). Por sua vez, os organismos integram as condições ambientais durante toda a vida, podendo ser utilizados na detecção tanto de ondas tóxicas intermitentes (agudas) quanto de

lançamentos contínuos (De Pauw & Vanhooren, 1983). Somente com essa metodologia pode-se avaliar com precisão os impactos dos poluentes sobre a biota, fornecendo assim subsídios para a criação de estratégias visando a proteção da vida aquática. Além disso, são os mais indicados para a avaliação de poluição não-pontual (difusa), tendo, portanto grande valor para avaliações em escala regional.

O LAPSA (Laboratório de Avaliação e Promoção da Saúde Ambiental – IOC – FIOCRUZ) tem desenvolvido trabalhos com o intuito de verificar quais espécies aquáticas são mais sensíveis e quais são mais tolerantes aos impactos ambientais (Buss et al., 2002; Baptista et al., 2003; Baptista et al. 2007). Estes estudos mostraram que as análises tradicionais de avaliação da qualidade das águas (parâmetros físico-químicos e bacteriológicos) não eram sensíveis o suficiente para indicar o gradiente de degradação de rios (Buss et al., 2002; Buss et al. 2003). Assim, foi proposto um procedimento integrado de avaliação da qualidade da água de rios visando a maior eficiência dos métodos (Buss & Borges, 2008; Buss & Vitorino 2010), somando às análises tradicionais, técnicas de classificação ambiental (USEPA, 1997) e uma metodologia multimétrica de biomonitoramento (Buss et al. 2008; Baptista et al. 2007).

Após o desenvolvimento e teste destes métodos de monitoramento, sentiu-se a necessidade de envolver a comunidade na apropriação das ferramentas de análise. No ano de 2001, no município de Engenheiro Paulo de Fronten, iniciou-se o Programa de Educação Ambiental e Científica “Avaliação da Qualidade de Água de Rios: Proposta educacional para implantação de programas de biomonitoramento com escolas”. Nos cinco anos desse programa, mais de 210 alunos da 6ª série do ensino fundamental, a 2ª série do ensino médio e professores participaram voluntariamente de aulas extra-classe semanais abordando temas referentes a recursos hídricos, saúde pública, ecologia de rios e monitoramento biológico. O trabalho realizado a partir da realidade local fez o aprendizado significativo para os alunos, além dos estudantes incentivarem a comunidade a valorizar as áreas não degradadas e a encontrar soluções para os problemas ambientais locais (Buss & Leda, dados não publicados).

Apesar dos benefícios para o aprendizado dos alunos e para a melhoria da didática através de vivências práticas para os professores, os dados gerados pelos alunos não seguiam uma metodologia consagrada. Dessa forma, sentiu-se a necessidade de direcionar o programa para o envolvimento de grupos de agentes

comunitários, utilizando metodologias padronizadas e rotineiras de avaliação da qualidade da água para prover dados confiáveis para auxiliar a gestão dos recursos hídricos dos municípios (Buss, 2002; Buss, 2006).

Um dos objetivos principais da parceria entre LAPSA/FIOCRUZ e o Consórcio Intermunicipal Lagos São João (CILSJ) é criar e desenvolver o Programa AGente das Águas de Monitoramento Participativo e Avaliação Integrada da Qualidade da Água de Rios na região.

Esse programa é participativo, pois um de seus fundamentos é a atuação das comunidades por entendermos que é o segmento social mais diretamente atingido, com maior possibilidade de atuação no controle da qualidade das águas e que deve estar presente nos processos decisórios sobre o uso e conservação dos rios. Além disso, pressupõe o envolvimento do Poder Público local, importante parceiro no desenvolvimento dos planos de gestão de recursos hídricos.

A partir de um curso de média duração ministrado por profissionais da FIOCRUZ, os agentes comunitários estarão capacitados a realizar a avaliação e o monitoramento da qualidade da água dos principais rios do município. O método a ser utilizado é chamado de integrado porque alia informações biológicas, ambientais/ecológicas e físico-químicas, permitindo a avaliação de um largo espectro de impactos, o que auxilia no estabelecimento de diretrizes para os múltiplos usos desses recursos.

Acreditamos que a melhor maneira para se compreender diferentes ângulos é desde o início do projeto contar com o “planejamento participativo”, que nada mais é do que realizá-lo de uma maneira em que todos os envolvidos tomem parte (Guimarães 1995).

As dinâmicas de grupo, também possibilitam uma melhor compreensão individual e coletiva do que está se passando e de suas possíveis causas, além de permitir no teatro, para o diretor, e aqui para nós, pesquisadores, um melhor entendimento das múltiplas realidades e permitir a tradução do comportamento social em ações, palavras ou arte, permitindo um maior entrosamento entre a comunidade e os que não lhe pertencem.

A pesquisa participante conta com diferentes métodos de avaliação para que se possa compreender essa realidade. As avaliações podem ser realizadas por diferentes meios: questionários, entrevistas, observações, registros fotográficos e etc. Tudo depende do objetivo. Loureiro (2005), sugere trabalhar pontos mais



específicos dessa educação ambiental de práxis educativa e social como os elementos estratégicos na formação de uma consciência ampla e crítica que possibilitem o entendimento da realidade de vida e a atuação lúcida e responsável dos atores sociais individuais e coletivos no ambiente.

O programa AGente das Águas conta com o acompanhamento periódico de pesquisadores da FIOCRUZ visando auxiliar o grupo a alcançar padrões excelentes de eficiência de forma a tornar os dados reconhecidos oficialmente. O estabelecimento dos locais de coleta, periodicidade e formas de divulgação dos resultados serão decididos em comum acordo entre as partes envolvidas.

É importante ressaltar que os agentes comunitários não devem ser considerados amadores – uma vez que passam por extensivos e periódicos treinamentos –, não produzem os dados gratuitamente – pois há custos de transporte, compra de material de coleta e estocagem e custos com divulgação dos resultados para a população –, e não realizam o trabalho por frivolidade – pois não é qualquer pessoa que doa seu tempo para realizar trabalhos exaustivos e demorados. O envolvimento de jovens e escolares nesse processo agrega objetivos educacionais e permite a construção precoce das responsabilidades social e ambiental.

A Lei do Voluntariado (Lei nº 9.608, de 18 de fevereiro de 1998) estimula que instituições de pesquisa desenvolvam metodologias simples e eficientes para avaliação da qualidade ambiental e repassem essas tecnologias para as comunidades. A estratégia participativa realizada por grupos de agentes comunitários treinados, seguindo metodologias padronizadas e de eficiência garantida, é fundamental para permitir uma avaliação ampla dos sistemas aquáticos em extensas áreas, reduzindo os custos para as agências ambientais. A apropriação de ferramentas de avaliação pelas comunidades permite e estimula o debate entre a população e os tomadores de decisão, de forma a buscar o uso sustentável de água e solos em todo o país.

## **Objetivos**

Estimular a criação de um grupo de agentes comunitários voluntários através de um curso teórico-prático baseado na realidade sócio-ambiental local de forma a garantir a apropriação do conhecimento dos procedimentos em relação ao monitoramento da qualidade da água de rios;

1. Identificar e monitorar áreas consideradas estratégicas para a recuperação da qualidade da água dos rios dos municípios envolvidos;
2. Estimular a divulgação dos resultados, de formas diversas (as que forem mais adequadas à região/público-alvo);
3. Estimular a auto-sustentação das ações dos voluntários após o período de término do contrato com a FIOCRUZ.

### **Material e métodos**

A proposta de trabalho foi dividida em etapas, de acordo com os objetivos:

*Etapa 1: Levantamento da situação sócio-ambiental das bacias hidrográficas dos municípios envolvidos*

O levantamento sócio-ambiental tem o objetivo de entender a realidade local das comunidades através do levantamento sócio-ambiental dos municípios com a Prefeitura, ONG, Associações de moradores, indústrias, ou por meio de entrevista sobre a percepção quanto à qualidade dos rios.

*Etapa 2: Apresentação do projeto para a comunidade para a seleção do grupo de agentes comunitários voluntários*

O projeto foi apresentado às comunidades, com informações sobre seus objetivos principais e funcionamento. Após esta apresentação as pessoas interessadas se candidataram a participar como voluntários.

*Etapa 3: Adaptação dos materiais e estratégias educacionais para o curso dos voluntários;*

A partir do levantamento sócio-ambiental, os materiais educacionais foram adaptados para melhor atender a realidade local e facilitar o entendimento dos voluntários.

*Etapa 4: Realização de um curso teórico-prático de média duração (30-60 horas) para o grupo de agentes comunitários voluntários;*

O objetivo do curso é oferecer aos participantes uma noção geral de ecologia de rios, hidrologia e sobre programas de biomonitoramento, além de permitir a vivência nos processos de coleta e identificação de macroinvertebrados bentônicos (insetos, moluscos e crustáceos). Ao final de cada módulo, houve discussão e avaliação da

opinião/visão do grupo de agentes comunitários sobre o processo de ensino-aprendizagem, através de questionários/provas.

*Etapa 5: Monitoramento periódico dos locais determinados e acompanhamento da eficácia da aplicação do método por equipe da FIOCRUZ*

Após o curso, os voluntários estavam aptos a realizar as atividades de monitoramento dos rios. Inicialmente, contará com o acompanhamento de equipe da FIOCRUZ (incluindo estagiários). Os locais a serem monitorados, a periodicidade e os voluntários que participaram de cada coleta dependiam de acordo entre as partes e, sobretudo, da anuência do grupo de voluntários.

Além das atividades de monitoramento, foram previstos encontros periódicos para o controle de qualidade dos dados, a discussão dos resultados obtidos e a determinação dos novos locais de coleta. A periodicidade destas reuniões também dependia de acordo entre as partes e, sobretudo, da anuência do grupo de voluntários.

*Etapa 6: Análise e discussão de resultados e redação de relatórios para os municípios participantes e instituições parceiras*

Em um primeiro momento, os resultados obtidos foram analisados conjuntamente pelo grupo de voluntários e equipe da FIOCRUZ (incluindo estagiários). Outros parceiros poderiam participar desta etapa, desde que contassem com a anuência do grupo de voluntários.

Relatórios próprios foram redigidos pela FIOCRUZ para a instituição financiadora, visando fornecer um panorama do andamento das atividades e dos resultados.

*Etapa 7: Repasse de informações às comunidades.*

O repasse de informações foi feito com a ajuda dos voluntários, com o intuito de comunicar a comunidade a qualidade dos rios onde vivem para buscarem juntos estabelecer um plano de ação para prevenção e mitigação dos impactos (veja Figura 1 para modelo geral).

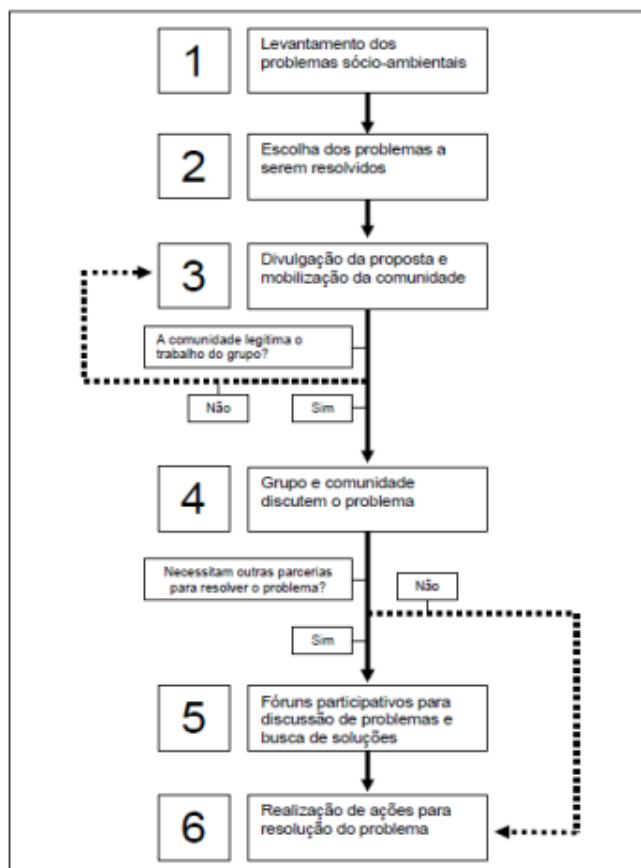


Figura 1. Modelo de atuação dos grupos de voluntários. O passo 1 refere-se à identificação dos impactos através das análises durante o projeto.

## Resultados e Discussão

*Etapa 1: Levantamento da situação sócio-ambiental das bacias hidrográficas dos municípios envolvidos.*

Refere-se à análise preliminar dos aspectos sócio-ambientais das bacias hidrográficas. As análises foram feitas através de observação das condições sócio-ambientais, através de informações fornecidas por membros do Consórcio Intermunicipal Lagos São João (CILSJ) em campo e através de breves entrevistas com lideranças locais pré-identificadas pelo CILSJ. Foi levado em consideração a acessibilidade para chegar até o rio, o grau de contaminação, a vazão, o tamanho do rio, a mata ciliar, a importância para o reservatório, as tensões por impactos sociais ou ambientais, o grau de mobilização das pessoas na comunidade, a capacidade de organização e articulação, parcerias e o esforço esperado para conseguir resultados

Após as visitas, foi realizada uma reunião com membros do CILSJ, ProLagos e Águas de Juturnaíba para o repasse das informações e consenso sobre as bacias a serem monitoradas e a definição de objetivos específicos a serem alcançados com cada comunidade/bacia, levando-se em consideração as características particulares de cada bacia.

Ao longo do processo, houve pequenas mudanças que foram informadas, justificadas e aceitas. No final, depois de ajustes, o trabalho foi realizado na Bacia do Rio Cambucaes/São João – comunidades Assentamento Cambucaes, Bacia do Rio Capivari.

### *Etapa 2: Apresentação do projeto para a comunidade para a seleção do grupo de agentes comunitários voluntários*

Conforme o plano de trabalho acordado, após a estruturação de infraestrutura e treinamento da equipe, foi iniciada a apresentação das propostas do Programa AGente das Águas para os atores sociais locais, identificados na fase de levantamento sócio-ambiental. A apresentação incluiu secretários municipais de Silva Jardim, professores, diretores e coordenação pedagógica de escolas locais e alunos, associações de moradores e produtores, trabalhadores dos postos de saúde, líderes comunitários, membros de diversas igrejas e outras pessoas das comunidades abrangidas pelo programa. Essa primeira apresentação, teve o objetivo de identificar sinergias com projetos existentes, dar visibilidade à proposta, apoiar a divulgação local e a construir uma rede de parcerias para dar suporte às ações do grupo de voluntários.

Participaram na mobilização no Assentamento Cambucaes 23 pessoas da população. A apresentação foi mediada por diversas estratégias de divulgação: uso de carros de som, distribuição de panfletos, conversas informais e visitas e apresentações em locais de agregação das pessoas (escolas, reuniões das associações de moradores, igrejas de várias religiões, entre outros). O objetivo desta reunião foi explicar a proposta do projeto, os benefícios e potencialidades para as comunidades e o funcionamento do dia-a-dia das atividades previstas. Após a apresentação, as pessoas interessadas se candidataram a participar como agentes comunitários voluntários.

### *Etapa 3: Adaptação dos materiais e estratégias educacionais para o curso dos voluntários;*

A partir do levantamento socio-ambiental, os materiais educacionais foram adaptados para melhor atender à realidade local e auxiliar o aprendizado dos voluntários.

A apostila utilizada foi desenvolvida para fornecer aos voluntários uma base teórica sobre os assuntos abordados durante o curso de capacitação. Como este é um dos diversos materiais usados no curso, acreditamos que seu uso é mais proveitoso junto das atividades práticas desenvolvidas a cada aula, a cada tema, durante a capacitação. A apostila foi modificada da versão original de acordo com as características da população local.

A apostila foi dividida em três partes seguindo as atividades do curso. A primeira parte apresenta os fundamentos da Ecologia de rios e da gestão de recursos hídricos: **Parte 1 – Ecologia de rios e gestão das Águas**

- O ciclo das águas
- Ecossistemas aquáticos
- Bacia Hidrográfica
- Ecologia de Rios
- Serviços Ecossistêmicos
- Os usos múltiplos das águas
- Impactos aos ecossistemas aquáticos
- A água e a saúde humana
- Tratamento de água, esgoto e resíduos
- Gestão das águas

A segunda parte, refere-se à classificação e identificação dos organismos aquáticos, usados nesse programa como os bioindicadores da qualidade das águas.

#### **Parte 2 – Bioindicadores da qualidade da água**

- Introdução
- Os Artrópodes
- Os Insetos
- Ordem Odonata

Ordem Plecoptera  
Ordem Ephemeroptera  
Ordem Trichoptera  
Ordem Coleoptera  
Ordem Diptera  
Ordem Hemiptera  
Ordem Megaloptera  
Os crustáceos  
Os moluscos

Minhocas aquáticas e sanguessugas

A terceira parte é um manual para o desenvolvimento das atividades de campo e realização das coletas.

### **Parte 3 – Práticas de Campo**

Introdução às análises  
Procedimentos de práticas de campo  
Prática de análises físico-químicas  
Prática de análise Bacteriológica  
Prática de análise biológica  
Prática de análise ambiental  
Prática de vazão

*Etapa 4: Realização de um curso teórico-prático de média duração (30-60 horas) para o grupo de agentes comunitários voluntários;*

Após a etapa de divulgação e mobilização da comunidade, contactamos os voluntários que se interessaram em participar dos cursos e fizemos a negociação para a organização do cronograma de cada comunidade.

Participaram como voluntários 16 pessoas da comunidade, com 21 encontros e carga horária de 63 h e o curso foi realizado na Escola Estadual Municipalizada Cambucaes. O público escolar que participou do projeto mostrou-se bastante flutuante e ao longo do curso, alguns voluntários precisaram se afastar por motivos diversos, entre eles, por conta do trabalho profissional. No encerramento do projeto, 6 voluntários ganharam o certificado final. Além disso, estes voluntários contam com

o apoio direto de pessoas que participaram de diversos momentos de divulgação da proposta e de discussão sobre os resultados encontrados nas bacias. Dentre essas pessoas, muitos são lideranças locais (ex. presidentes das associações de moradores, diretores de escola, agentes de saúde, além de representantes das secretarias municipais de Saúde, de Meio Ambiente e de Educação) e estão comprometidos com o sucesso das ações do projeto na região. No geral, a turma apresentou nível de escolaridade relativamente baixo e eventuais dificuldades de leitura/escrita, mas eram pessoas muito interessadas e com curiosidade por aprender coisas novas e assimilaram o conteúdo satisfatoriamente. São muito responsáveis com os compromissos assumidos e bastante politizados e preocupados com o meio ambiente no assentamento.

*Etapa 5: Monitoramento periódico dos locais determinados e acompanhamento da eficácia da aplicação do método pela equipe da FIOCRUZ;*

Até dezembro de 2014, foram realizadas coletas, certificadas pela FIOCRUZ após os testes e controle de qualidade dos dados, em 11 ocasiões, representando 2 pontos de um rio considerado estratégico para a gestão destas bacias hidrográficas. Estes resultados reforçam a importância do Programa AGente das Águas para a região, pois além de gerar informações, ainda auxilia no empoderamento das comunidades participantes e no intercâmbio de informações entre os diversos atores sociais envolvidos.

As análises físico-químicas não tiveram grandes alterações – todos os pontos e épocas tiveram valores que estavam de acordo com a Resolução CONAMA 357/05 para Classe 2 menos no dia 23 de maio no Ponto 1, onde o valor obtido na medição de amônia, superou o valor máximo tolerado para o pH encontrado.

Para investigar mais profundamente esta questão, a equipe da FIOCRUZ realizou análises bacteriológicas específicas no local. Não foram encontradas colônias de *Escherichia coli* em níveis significativos. A análise físico-química também esteve em conformidade com a Resolução nos monitoramentos posteriores e decidimos continuar atentos aos resultados futuramente. Estas ações, apesar de não estarem contempladas no contrato firmado entre a FIOCRUZ e as concessionárias, permitem o refinamento dos resultados encontrados pelos



voluntários e dá mais elementos para uma efetiva gestão das bacias hidrográficas. Neste caso, auxilia no esclarecimento dos voluntários e da comunidade a respeito da qualidade do rio e da eficiência do sistema de tratamento de esgotos de Águas de Juturnaíba na região.

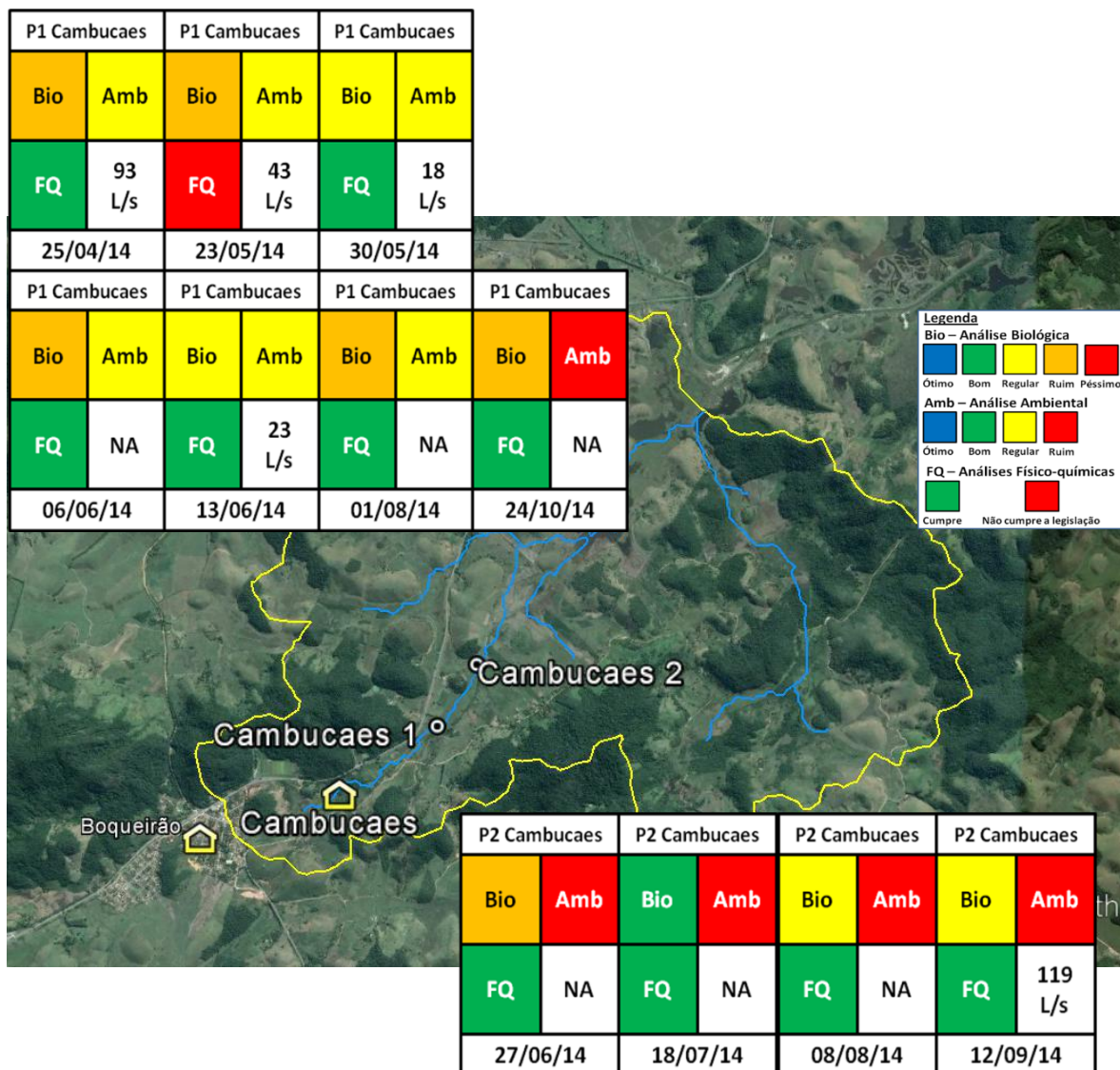


Figura – Resultados do programa AGente das Águas sobre monitoramento biológico, ambiental, físico-químico e da vazão no Rio Cambucaes, Silva Jardim, RJ

A avaliação ecológica representada pelo Protocolo de Avaliação Visual (análise ambiental) apresentou resultado “Regular” em todas as coletas no Ponto 1 menos no dia 24 de outubro que deu “Ruim”. A análise ambiental apresentou resultado “Ruim” nas quatro coletas feitas no Ponto 2 devido principalmente ao assoreamento, estado pobre do leito, falta de mata ciliar e baixa vazão.

As análises biológicas indicaram algumas alterações (Regular/Ruim no Ponto 1 e Bom/Regular/Ruim no Ponto 2). Esses resultados podem ser causados pelo mau estado do rio, que apresenta baixa vazão e é muito assoreado, com poucos habitats próprios para o abrigo e alimento dos organismos no leito do rio, com muita areia e poucas folhas. A classificação “Boa” na análise biológica do dia 18 de julho ficou no limite da classe “Regular” (21 pontos) e não é representativa.

Os voluntários do Assentamento fizeram duas análises no rio Capivari no trecho à montante perto da comunidade de Varginha para gerar rede entre as comunidades e poder ter outras experiências e comparar e discutir os diferentes resultados obtidos.

Vale ressaltar que neste projeto, foi valorizado não apenas o monitoramento propriamente dito, mas **outras atividades** também importantes. Além do monitoramento, foram feitos encontros periódicos com os voluntários e deles com outros atores sociais estratégicos em suas comunidades. Estas ações foram demandadas pelos voluntários, dentre as quais, podemos destacar:

#### 1) Visitas à bacia hidrográfica



Fotos: Visita à bacia hidrográfica. Fotos da equipe Fiocruz.

#### 2) Discussão sobre os resultados



Fotos: Discussão sobre os resultados. Fotos da equipe Fiocruz.

3) Controle da qualidade dos dados –Alguns critérios que foram utilizados: a) atingirem um mínimo de 85% de acertos na identificação de macroinvertebrados bentônicos e que, caso haja erros, não produza alteração da classe de qualidade do rio; b) realizarem corretamente todos os procedimentos de coleta físico-química, ambiental, biológica e vazão; c) em comparação com coletas concomitantes com a equipe da Fiocruz, produzam resultados consistentemente similares.

A cerimônia de encerramento do projeto AGente das Águas de monitoramento participativo ocorreu do dia 13 de dezembro de 2014 no teatro Zezé Macedo em Silva Jardim. Esta cerimônia teve como objetivo promover um pequeno encontro entre os parceiros do projeto AGente das Águas e seus voluntários, entregar a cada voluntário um certificado de participação e além disso, foi apresentado as perspectivas futuras para esta iniciativa de monitoramento participativo.

O evento começou com uma mesa redonda composta por: Mário Flávio (CILSJ); Marla Domingues (CBHLSJ/ CTEA), Paula Medina (PROLAGOS), Carlos Gontijo (Águas de Juturnaíba), Helan Abreu (Secretário Municipal de Meio Ambiente de Silva Jardim).



Fotos: Cerimônia de entrega dos certificados. Fotos da equipe Fiocruz.

Durante esta mesa redonda foi ressaltado o mérito da ação voluntária para o projeto, importância da proteção e manutenção da vida aquática. Foi salientada também a relevância do desenvolvimento das comunidades dos processos decisórios sobre as águas, além disso, foi destacada a importância dos dados

obtidos para a avaliação da qualidade da água dos rios da Bacia Hidrográfica das Lagoas de Araruama e Saquarema e dos Rios São João e Una.

Depois da projeção do vídeo realizado pelos voluntários, os três oradores dos voluntários e falaram da sua experiência ao participar no AGente das Águas além das expectativas futuras para o projeto e para a região onde moram.

Fotos: Voluntários falando sobre suas experiências durante o projeto. Fotos Equipe FIOCRUZ



##### 5) Estímulo à criação de uma rede de grupos de voluntários

Foi organizado um encontro entre todas as comunidades no evento intitulado Fiocruz para você que teve como locação a Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) no sábado dia 8 de novembro.



Existe uma *Fan Page do Agente das Águas no facebook* que é alimentada semanalmente com fotos e eventos do projeto. Essa é uma forma de todos acompanharem o que vem sendo realizado.



<https://www.facebook.com/agente.aguas>

*Etapa 6: Análise e discussão de resultados e redação de relatórios para os municípios participantes e instituições parceiras.*

Esta etapa tem sido um processo contínuo de comunicação através de relatórios, reuniões e mensagens enviadas semanalmente para divulgação das atividades que vem sendo realizadas.

*Etapa 7: Repasse de informações às comunidades.*

Foi estimulado o debate sobre os resultados e alguns grupos tiveram capacidade de interpretar seus dados, o que lhes conferiu autonomia e senso crítico. A participação na discussão e repasse dos problemas ambientais detectados pelos voluntários na comunidade é muito importante durante esta etapa do projeto. Alguns voluntários, quando obtiveram resultados mais concretos, chamaram os agentes envolvidos para discutir os problemas e procurar soluções.

Apresentamos abaixo as atividades de monitoramento realizadas, além das demais ações de divulgação e discussão dos resultados, bem como as ações voltadas à resolução dos problemas ambientais encontrados.



Fotos: Monitoramento no rio Cambucaes. Fotos da equipe Fiocruz

## Referências Bibliográficas

- Brasil 1997. Lei Federal nº 9.433/97. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9433.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9433.htm).
- Brasil. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. *Primeiro relatório nacional sobre diversidade biológica*: Brasil. Brasília: MMA, 1998. 283p.
- CNUMAD. *Conferência das Nações Unidas Sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento: Agenda 21*. Senado Federal. Brasília, D. F. 1992. 585p.
- Cairns JJr., Pratt JR. A history of biological monitoring using benthic macroinvertebrates. 10-27p. In Rosemberg, D. M. & Resh, V. H. (eds). *Freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates*. Chapman & Hall, New York, N.Y. 1993.
- Metcalf JL. Biological water quality assessment of running waters based on macroinvertebrates communities: History and present status in Europe. *Environmental Pollution*. V. 60. 1989; 101-139.
- Tundisi JG, Barbosa FAR. Conservation of aquatic ecosystems: Present status and perspectives. 365-376p. In Tundisi, J. G., Bicudo, C.E. M., Matsumura-Tundisi, T. (Eds). *Limnology in Brazil*. ABC/SBL, Rio de Janeiro. 1995.
- Rosenberg DM, Resh VH. (eds). *Freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates*. Chapman and Hall, New York, USA, 1993; 488p.
- Matthews RA, Buikema ALJr., Cairns JJr., Rodgers JHJr. Biological monitoring. Part II A. Receiving system functional methods, relationships and indices. *Water Research*. V. 16. 1982; 129-139.
- Buss DF, Baptista DF, Nessimian JL. Bases conceituais para a aplicação de biomonitoramento em programas de avaliação da qualidade da água de rios. *Cadernos de Saúde Pública*. V. 19. 2003; 465-473p.
- De Pauw N, Vanhooren G. Method for biological quality assessment of watercourse in Belgium. *Hydrobiologia*. V. 100. 1983; 153-168.
- Buss DF, Baptista DF, Silveira MP, Nessimian JL, Dorvillé LFM. Influence of water chemistry and environmental degradation on macroinvertebrate assemblages in a river basin in south-east Brazil. *Hydrobiologia*. V. 481.2002; 125-136.
- Baptista DF, Egler M. Macroinvertebrados como bioindicadores de ecossistemas aquáticos contaminados por agrotóxicos. 157-175p. In Peres, F. & Moreira, J. C. (orgs) *É veneno ou é remédio? Agrotóxicos, saúde e ambiente*. Rio de Janeiro: Ed. FIOCRUZ. 2003.
- Baptista DF, Buss DF, Egler M, Giovanelli A, Silveira MP, Nessimian JL. A multimetric index base on benthic macroinvertebrates for evaluation of Atlantic Forest

streams at Rio de Janeiro state, Brazil. *Hydrobiologia* (The Hague), v. 575, 2007; p. 83-94,

Buss DF, Borges EL. Application of rapid bioassessment protocols (RBP) for benthic macroinvertebrates in Brazil: comparison between sampling techniques and mesh sizes. *Neotropical Entomology*, v. 37, 2008; p. 288-295,

Buss DF, Vitorino A. Rapid Bioassessment Protocols using benthic macroinvertebrates in Brazil: evaluation of taxonomic sufficiency. *Journal of the North American Benthological Society*, v. 29, 2010; p. 562-571.

USEPA (United States Environmental protection agency). Volunteer Stream Monitoring: a methods manual. EPA 841-B-97-003. EPA, Office of water, Washington. 1997; 227p.

Buss DF. Proteção à vida aquática, participação das comunidades e políticas de recursos hídricos. *Ciência & Ambiente*, v. 25, 2002; p. 71-84.

Buss DF. Possibilidades da participação pública em programas de biomonitoramento de rio. *Boletim da Sociedade Brasileira de Limnologia* - nº 35 (2), 2006.

Guimarães MA. *Dimensão Ambiental Na Educação*. Campinas, Sp: Papirus, 1995 (Coleção Magistério: formação e trabalho pedagógico. 1995. 107p.

Loureiro CFB. Teoria Crítica. In: Ferraro-Junior, L. A. (Coord.) *Encontros e Caminhos: formação de educadoras(es) ambientais e coletivos educadores*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, Diretoria de Educação Ambiental, 2005. p. 323-332.

Brasil 1998. Lei nº 9.608, de 18 de fevereiro de 1998. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9608.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9608.htm)

## CAPÍTULO III

---

No capítulo III, apresentamos um estudo piloto sobre capital social aplicado em um assentamento rural em região do estado do Rio de Janeiro. Utilizando como base o programa Agente das Águas, temos como objetivo, avaliar se a participação das comunidades no programa amplia sua capacidade de resolução de problemas sócio-ambientais. Segundo Ostrom (2004), a ação coletiva ocorre quando é preciso mais de um indivíduo para colaborar na tentativa de alcançar um resultado. Ainda, as pessoas se empenham numa ação coletiva, por exemplo, quando usam o mesmo recurso comum. E, para tal, será utilizado o conceito de capital social. O conceito de capital social reforça a importância de práticas sociais que valorizam a organização social e a constituição de redes sociais, enquanto uma dinâmica coordenada e cooperativa entre atores (Barbi 2007).

### **AVALIAÇÃO DO CAPITAL SOCIAL EM UM PROGRAMA DE MONITORAMENTO BIOLÓGICO PARA A GESTÃO DE ÁGUAS: ESTUDO- PILOTO**

### **SOCIAL CAPITAL ASSESSMENT IN A BIOLOGICAL MONITORING PROGRAM FOR WATER MANAGEMENT: STUDY PILOT**

Tatiana Figueiredo de Oliveira<sup>1</sup>, Daniel Forsin Buss<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratório de Avaliação e Promoção da Saúde Ambiental, Instituto Oswaldo Cruz,

#### **Introdução**

A proposta de gestão de águas a partir da bacia hidrográfica, contida na Lei Federal nº 9.433/97, de 1997 demanda dos Comitês de Bacias Hidrográficas uma multiplicidade de relações entre atores sociais com interesses muito variados, sobretudo agentes públicos de diferentes níveis, usuários diversos e sociedade civil organizada. A possibilidade de haver conflitos à medida em que tais interesses sejam, explícita ou tacitamente, confrontados e em que haja o contato entre visões divergentes sobre o processo de gestão é inerente a essas experiências. Em



práticas democráticas os conflitos são esperados, mas são imprescindíveis as condições para que as decisões sejam tomadas a partir de um processo transparente de negociações em que todos os atores tenham possibilidades equivalentes de colocar suas demandas e obter benefícios. Na realidade, os Comitês de Bacia Hidrográfica têm se deparado com dificuldades relacionadas a acentuadas assimetrias na situação dos atores, tanto em termos econômicos, como sociais e políticos, que tornam duvidosa a capacidade de negociação e de estabelecimento de pactos. Além disso, a própria legislação, que exige abordagem participativa, privilegia a tomada de decisão baseada no conhecimento técnico-científico, dessa forma interferindo nas relações de poder, por reforçar as assimetrias e limitar o nível de participação da população nos Comitês e no processo de gestão. Esse quadro tende a comprometer o acolhimento das demandas sociais (Jacobi, 2008).

Como estratégia de empoderamento da população para atuar de forma mais efetiva no controle e ação dos impactos sobre os recursos hídricos, alguns países utilizam a participação das comunidades no monitoramento das águas (Jones et al. 2006). Dentre outras estratégias, o treinamento de público leigo, em caráter voluntário, com técnicas de avaliação ambiental (“monitoramento participativo”) já tem demonstrado boa capacidade de aplicação no Brasil, no que diz respeito à produção de dados confiáveis (Gray et al 2016, Trowbridge et al 2016, Cichoski, 2013, Santos et al 2008, França et al 2008 Buss 2008, Buss 2006). No entanto, o monitoramento participativo nunca foi avaliado do ponto de vista da criação de condições reais para que a participação da população no Comitê não seja figurativa, mas capaz de contribuir para a defesa dos seus interesses e para o amadurecimento da cidadania ambiental na comunidade.

Em teoria, a presença de tais condições pode ser investigada através da avaliação do capital social, que pode ser definido como o conjunto de bens sociais, psicológicos, cognitivos e institucionais que possibilitam a produção de comportamento cooperativo mutuamente benéfico (Uphoff, 2000; Krishna, 2001). Visto que “o acúmulo de capital social facilita as ações coordenadas, estimula a cooperação espontânea, e inibe os comportamentos oportunistas”. (Putnam 1993: p. 177-179), quanto maior o capital social de uma comunidade, maiores seriam as suas reais possibilidades de atuar satisfatoriamente nos processos que lhe dizem respeito. Entretanto ainda há limitações para efetuar essa medição (Solow, 2002)

Figueiredo & Buss (2016 no prelo) destacam o benefício de avaliar o monitoramento participativo do ponto de vista do capital social e a inexistência de um protocolo para tal avaliação, o que torna indispensável a realização de um estudo-piloto para reunir informação básica sobre este tema e, se possível identificar recomendações ou mesmo diretrizes preliminares para desenvolvimento de tal protocolo .

## **Objetivo**

Visando atender a esta demanda, o presente trabalho tem por objetivo avaliar, através de um estudo-piloto, se as estratégias usadas no *Programa AGente das Águas* conferiu aumento do capital social a um grupo de voluntários de um assentamento rural localizado na cidade de Silva Jardim (RJ, Brasil).

## **Material e Métodos**

### *Área de estudo e público-alvo*

A pesquisa foi realizada no município de Silva Jardim, localizado no interior do estado do Rio de Janeiro, a 101 Km da capital do estado, na região dos Lagos com área de 937,55 km<sup>2</sup> e população de 21. 360 habitantes (IBGE). O município consta na listagem do governo federal entre os municípios que receberão apoio do programa Brasil sem Miséria. Possui IDH abaixo da média, com renda per capita igualmente baixa, critérios importantes para inserção do município no programa.

O programa foi desenvolvido em parceria com o Consórcio Intermunicipal Lagos-São João, o Comitê de Bacia Hidrográfica Lagos-São João e as Concessionárias de fornecimento de águas Prolagos e Águas de Juturnaíba em uma micro bacia. A comunidade selecionada para a realização do programa Agente das Águas é a do Rio Cambucaes. O projeto foi realizado no Assentamento rural Cambucaes, que possui uma área de 1.636.52 ha, com 106 famílias assentadas, na Microbacia da Bacia do Rio São João.

### *O Programa Agente das Águas*

O programa seguiu as seguintes etapas:

a) apresentação/negociação da proposta para comitês, prefeituras, comunidades e outros atores sociais;

- b) levantamento socioambiental local/regional, onde é realizado uma análise sobre os possíveis atores sociais para compor pesquisa, sendo eles membros de associações de moradores, de comunidades agrícolas, de escolas, etc;
- c) realização de um curso teórico-prático de média duração (40-60 horas) para o grupo de voluntários baseado na realidade socioambiental local, visando apresentar conceitos de ecologia de rios e gestão de bacias hidrográficas, além de instrumentalizar o grupo em relação aos procedimentos de monitoramento da qualidade da água de rios (métodos de coleta e análise biológica, físico-química da água, vazão e ambiental);
- d) monitoramento periódico dos locais determinados e acompanhamento da eficácia da aplicação do método, através de coletas concomitantes entre pesquisadores e voluntários e comparação dos resultados obtidos;
- e) análise dos dados e discussão de resultados pelo grupo de voluntários;
- f) repasse de informações ao restante da comunidade, através de ações a serem realizadas pelos próprios voluntários de acordo com a pertinência e adequação ao contexto local; e
- g) criação de fóruns participativos, com vários atores sociais, para o repasse das informações do monitoramento, para a proposição dos problemas ambientais a serem trabalhados e para as negociações sobre a aplicação das soluções apresentadas pela comunidade.

Todo o processo foi acompanhado *in loco*, pela equipe FIOCRUZ.

#### *Elaboração e aplicação de instrumento de pesquisa para identificação de capital social (questionários Bonding e Bridging)*

O capital social foi analisado segundo dois componentes: bonding (cognitivo ou de ligação) e bridging (estrutural ou de ponte). As relações entre atores que pertencem a um mesmo grupo social estão associadas ao capital social bonding (Putnam 1995), enquanto as relações entre atores que pertencem a grupos sociais distintos estão associadas ao capital social bridging (Woolcock e Narayan 2000)

Após a realização das etapas referentes ao programa Agente das Águas, novas etapas ocorreram em sequência, relacionadas à análise de capital social,

medido através de potencial de cooperação, confiança, poder de negociação, estratégias de ação para o enfrentamento de problemas, entre outros aspectos.

A partir do questionário aplicado por Barbi (2007), foi elaborado um questionário composto por 16 perguntas fechadas visando obter informação sobre o capital social cognitivo (*bonding*) aos atores sociais residentes no Assentamento. Alterações foram necessárias por conta de características específicas da população em estudo. Apesar de o grupo inicial ser composto por 16 voluntários, por motivos diversos algumas pessoas tiveram que deixá-lo e, assim, a aplicação ocorreu com 6 residentes que participaram durante todo o tempo do programa Agente das Águas.

Foram medidos os seguintes indicadores: a) confiança nos membros da comunidade e nas instituições parceiras do Assentamento; b) cooperação entre membros da comunidade e membros das instituições; c) reciprocidade e solidariedade entre os membros da comunidade; d) Troca/ Frequência de informação; e) uso de terminologia comum; f) conflitos internos ao grupo. Dessa forma, os aspectos cognitivos devem ser verificados através da observação direta destes padrões de comportamento de tal forma que seja possível sua identificação e mensuração entre os moradores da comunidade local.

As observações dessa categoria de capital social foram feitas a partir das seguintes questões do questionário:

1. Confiança (questões 1 a 3);
2. Cooperação (questões 4 a 6);
3. Reciprocidade e solidariedade (questões 7 a 9);
4. Troca/ Frequência de informação (questões 10 e 11);
5. Uso de terminologia comum (questões 12 e 13);
6. Conflitos internos ao grupo (questões 14 a 16).

Para medir o capital social "*bridging*", foram entrevistadas nove lideranças locais (*membro do consórcio Lagos São João, da associação de produtores rurais, de lideranças da comunidade, da EMATER, da secretaria municipal de agricultura, do INCRA e outras representações locais – agente comunitário de saúde e ex-secretário de agricultura, atual veterinário que presta serviços locais*) Foram medidos os seguintes indicadores: a) redes sociais as quais estão envolvidos e a força do vínculo; b) tomada de decisões; c) participação; d) comunicação interna e externa; e) problemas ambientais, conflitos e resolução de conflitos.

Inicialmente foram feitas perguntas relacionadas à identificação da organização da qual as lideranças fazem parte. As observações dessa categoria de capital social foram feitas a partir das seguintes questões do questionário:

1. Redes sociais (questão 6);
2. Tomada de decisões (questões 7 a 12);
3. Participação (questões 13 a 15); Comunicação interna e externa (questão 16);
4. Problemas ambientais, conflitos e resolução de conflitos (questões 17 a 20).

Ambas as categorias de capital social demonstram expectativas que levam ao comportamento cooperativo, que produz benefícios mútuos.

#### *Análise de documentos referentes ao assentamento*

Para identificação de organização entre os membros no Assentamento Cambucaes, serão feitas análises de documentos formais como:

1. Carta de conduta do comitê gestor da microbacia hidrográfica de Cambucaes (2013 e 2016);
2. Ata da reunião dos grupos de identidade, formação Pré-COGEN e elaboração DRP das comunidades de Cambucaes e Olhos d'água na microbacia do Cambucaes;
3. Diagnóstico rural participativo.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### *Elaboração e aplicação de instrumento de pesquisa para identificação de capital social (questionários Bonding e Bridging)*

Para entender as relações estabelecidas entre os membros do Assentamento Cambucaes, são apresentados a seguir os resultados obtidos a partir da aplicação do instrumento de pesquisa referente à identificação dos elementos que compõem o capital social cognitivo (bonding). Em seguida, os resultados obtidos a partir da aplicação do instrumento de pesquisa referente à identificação dos elementos que

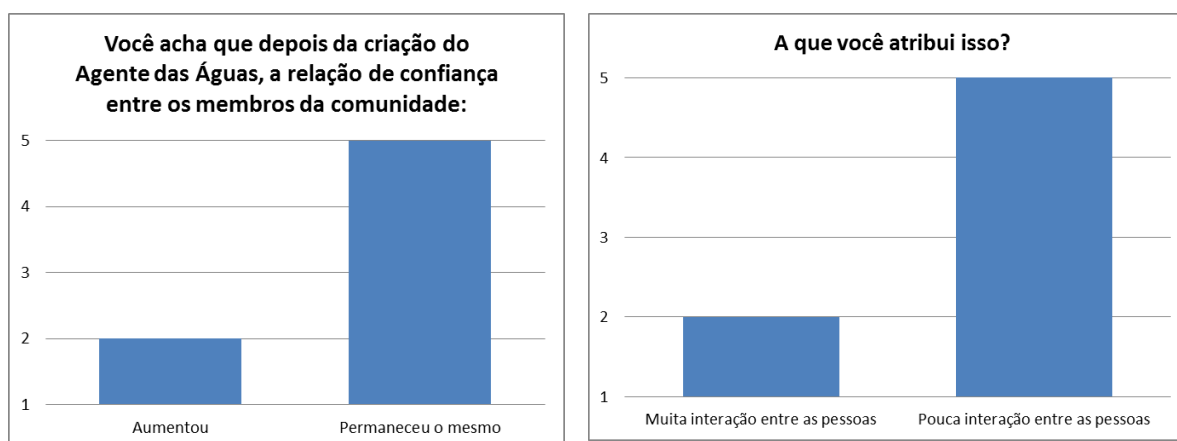
compõem o capital social estrutural (bridging). Em algumas perguntas, principalmente do questionário bridging era possível a marcação de múltiplas respostas.

## Capital Social Cognitivo (Bonding)

---

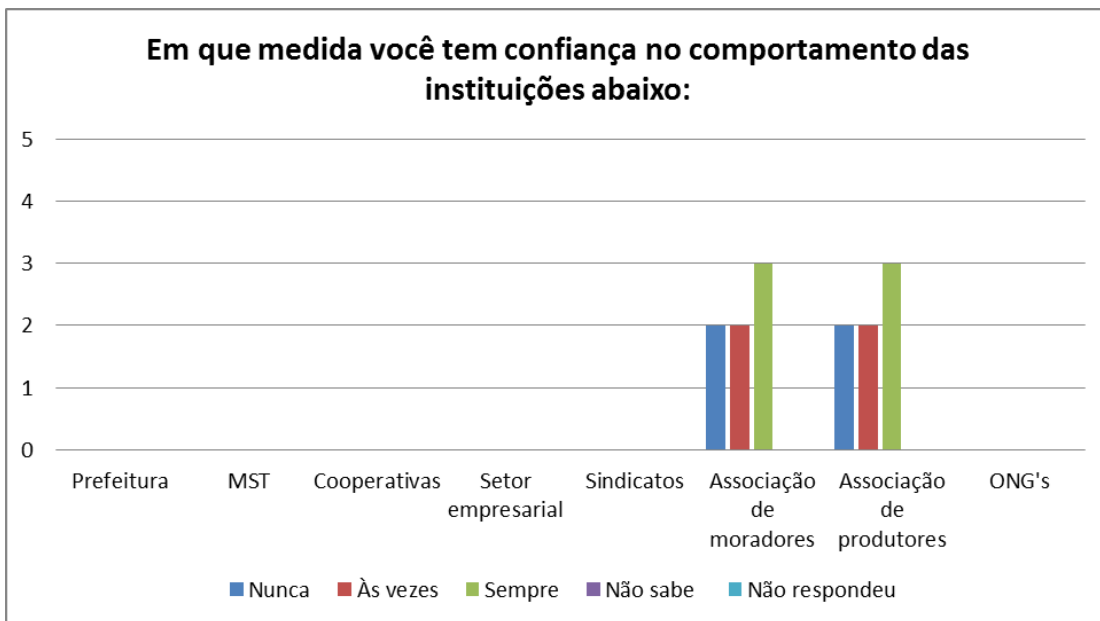
### Confiança

Figura 1: Dados de respostas referentes à pergunta 1 e 2 do questionário Bonding



As duas primeiras perguntas referem-se às questões de confiança entre os indivíduos do assentamento. Para a maioria dos entrevistados, o nível de confiança permaneceu o mesmo. Dois entrevistados apenas identificaram aumento no nível de confiança, ainda que nenhum entrevistado tenha relatado redução dessa relação. Além de a maioria ter relatado a permanência do nível de confiança entre os moradores, atribuem essa informação quanto ao grau de interação, à pouca interação entre as pessoas da população local, o que aponta para a existência divergências entre alguns grupos no assentamento.

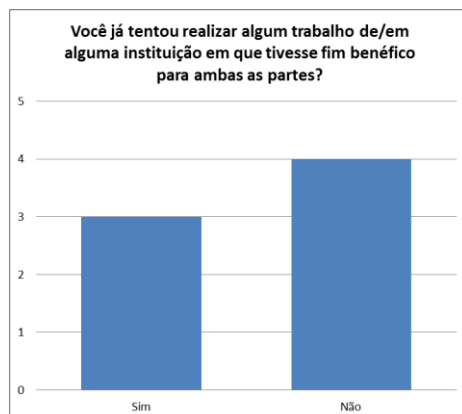
Figura 2: Dados de respostas referentes à pergunta 3 do questionário Bonding



Sobre em que medida o entrevistado tem confiança no comportamento das instituições é interessante notar que apenas duas instituições foram citadas, o que pode indicar a irrelevância dos demais naquele contexto. Os moradores identificam possuírem relação apenas com a associação de moradores e a associação de produtores, fato relatado muitas vezes em conversas informais com esses participantes, alguns não identificam nenhuma relação nem com essas instituições, o que demonstra falta de relação entre as partes interessadas na manutenção do assentamento. A liderança da associação de produtores rurais, afirma que alguns moradores por muitas vezes não estão presentes em algumas reuniões periódicas, o que corrobora o resultado dessa pergunta.

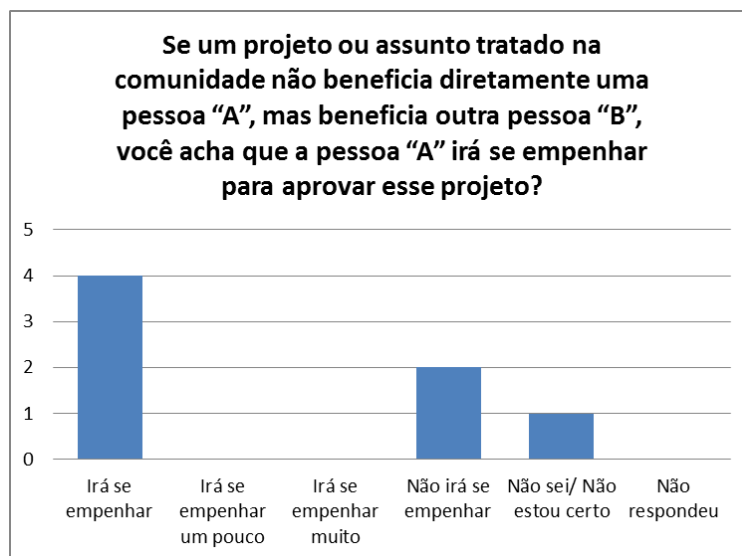
### Cooperação

Figura 3: Dados de respostas referentes à pergunta 4 do questionário Bonding



É interessante notar que, um número menor dos participantes já havia tentado participar de algum projeto de instituições onde houvesse a possibilidade de fim benéfico para ambas as partes. Essas instituições muitas vezes são ONG's, secretarias municipais e até universidades. Em conversas informais, vários moradores relataram ser resistentes a participarem de projetos levados à comunidade, pelo histórico ruim de muitas vezes terem se dedicado a algum projeto específico, que tenha demandado tempo e dedicação, e as instituições participantes não terem dado nenhuma contrapartida para a população. Em algumas situações, inclusive, nem ao menos voltavam à comunidade. Esse fato pode explicar a baixa participação dos moradores no programa Agente das Águas.

Figura 4: Dados de respostas referentes à pergunta 5 do questionário Bonding



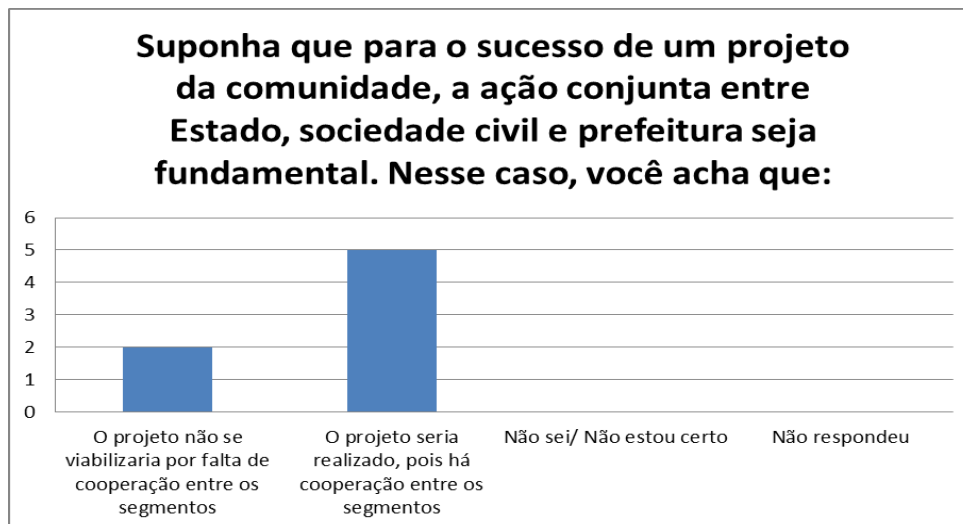
Mais da metade dos participantes responderam que iriam se empenhar na aprovação de um projeto, mesmo que esse não os beneficiasse diretamente, mostrando que, apesar das dificuldades locais de relacionamento, os moradores ainda são capazes de se ajudar. Vale ressaltar que metade dos participantes que respondeu positivamente à pergunta, na pergunta anterior igualmente respondeu já ter realizado algum trabalho em alguma instituição em que tivesse fim benéfico para ambas as partes.

Percebe-se a existência de um potencial de cooperação entre os membros ao trabalharem em conjunto, para beneficiar sua própria instituição. O comportamento



cooperativo está relacionado aos aspectos da estrutura organizacional do assentamento, bem como aos outros elementos cognitivos do capital social.

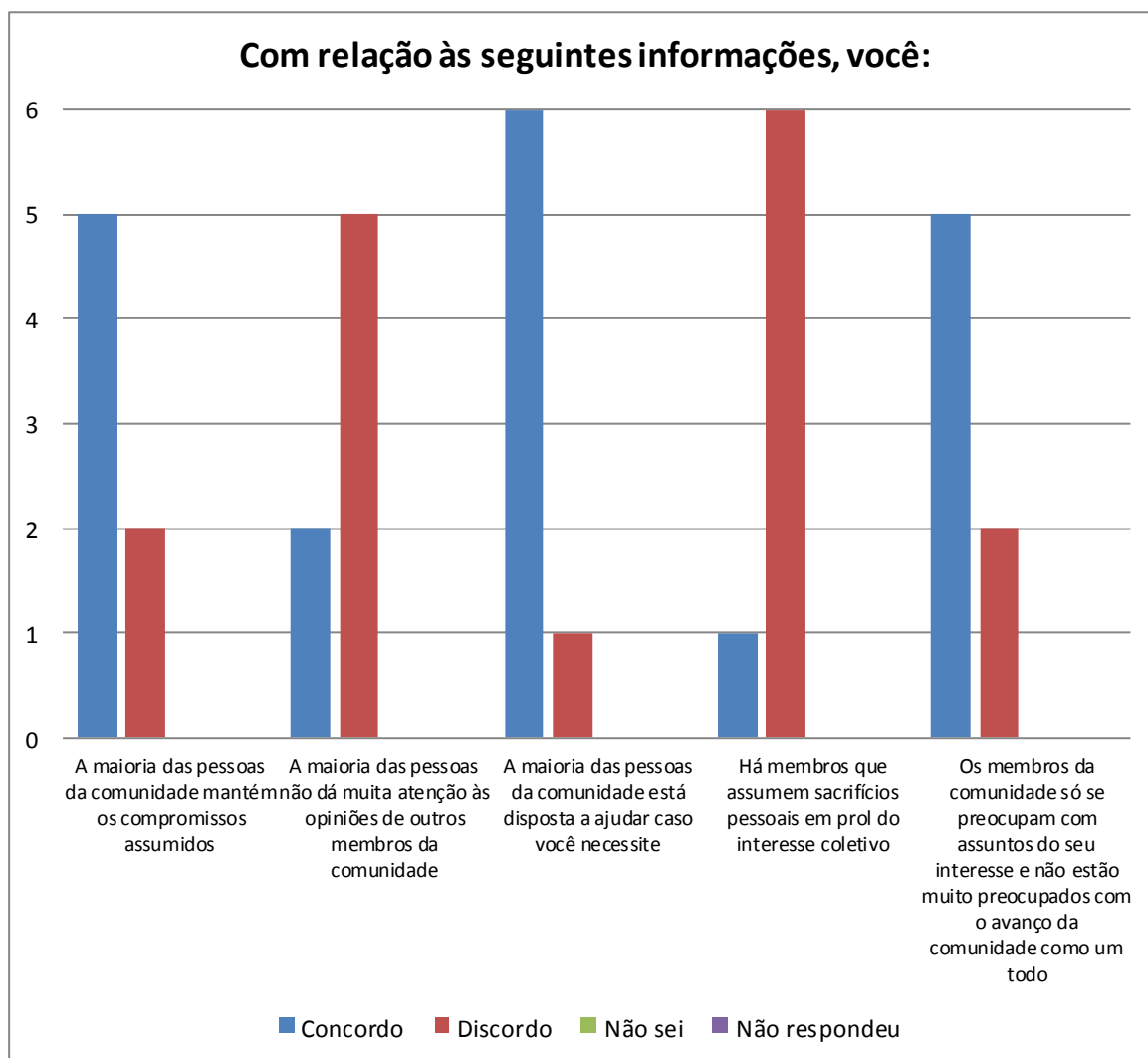
Figura 5: Dados de respostas referentes à pergunta 6 do questionário Bonding



Apenas 2 dos participantes responderam que um projeto não seria viabilizado por falta de cooperação entre os segmentos, supondo uma ação conjunta entre Estado, sociedade civil e prefeitura. Apesar de uma pergunta que inicialmente pode parecer do questionário bridging, aplica-se a um grupo organizado em um assentamento rural, e mostra que ainda existe a ideia de funcionamento do grupo. Identificamos ainda que, dos que acreditam na cooperação, independem se já participaram ou não de algum outro tipo de trabalho na comunidade e ainda acreditam que as pessoas possam se empenhar na solução de problemas.

### **Reciprocidade e Solidariedade**

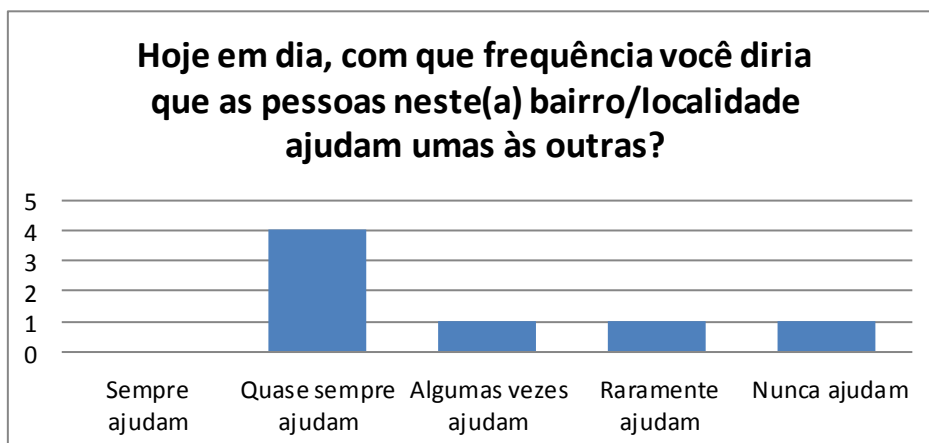
Figura 6: Dados de respostas referentes à pergunta 7 do questionário Bonding



Sobre solidariedade e reciprocidade entre os membros da comunidade, dos sete participantes do Agente das Águas, cinco afirmaram que a maioria das pessoas mantém os compromissos assumidos e seis afirmaram que a maioria se dispõe a ajudar em caso de necessidade; por outro lado, seis discordaram de que haja sacrifícios pessoais em prol do interesse coletivo e cinco acreditam que a maioria das pessoas não dá muita atenção às opiniões de outros membros da comunidade. Além disso, cinco moradores afirmam que os membros da comunidade só se preocupam com assuntos do seu interesse não estando muito preocupados com o avanço da comunidade como um todo, o que se contrapõe à pergunta 5 sobre o empenho das pessoas quando estas não possuem benefício direto sobre algum assunto, pois a maioria respondeu que as pessoas se empenhariam em colaborar.

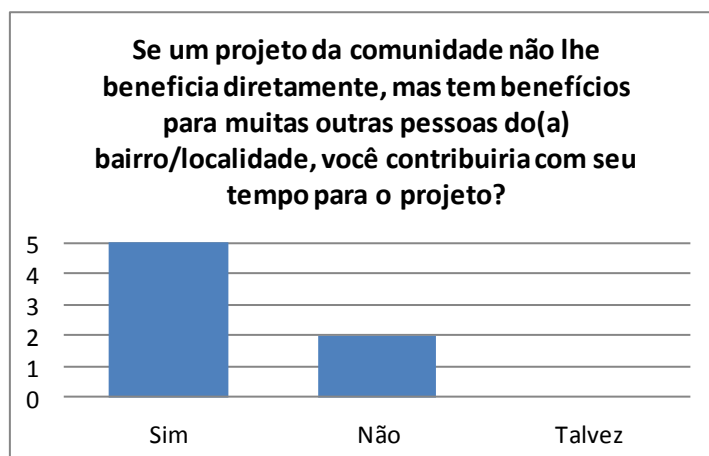
Tal contraposição torna-se importante de salientar por conta de os participantes terem respostas opostas nas duas perguntas que tem semelhança de categoria entre cooperação, reciprocidade e solidariedade.

Figura 7: Dados de respostas referentes à pergunta 8 do questionário Bonding



Contraditoriamente, a ajuda das pessoas umas às outras foi reportada como sendo de rara a frequente, mas não permanente. Comparando com a pergunta anterior, em que cinco dos sete participantes afirmaram que os membros da comunidade se preocupam com assuntos alheios e com o avanço da comunidade como um todo, na pergunta em questão, quatro participantes afirmaram quase sempre ajudarem às outras pessoas, demonstrando que a questão da solidariedade não está muito clara entre eles. Ainda assim, um dos extremos de resposta (sempre ajudam), não foi citado por nenhum participante da comunidade.

Figura 8: Dados de respostas referentes à pergunta 9 do questionário Bonding

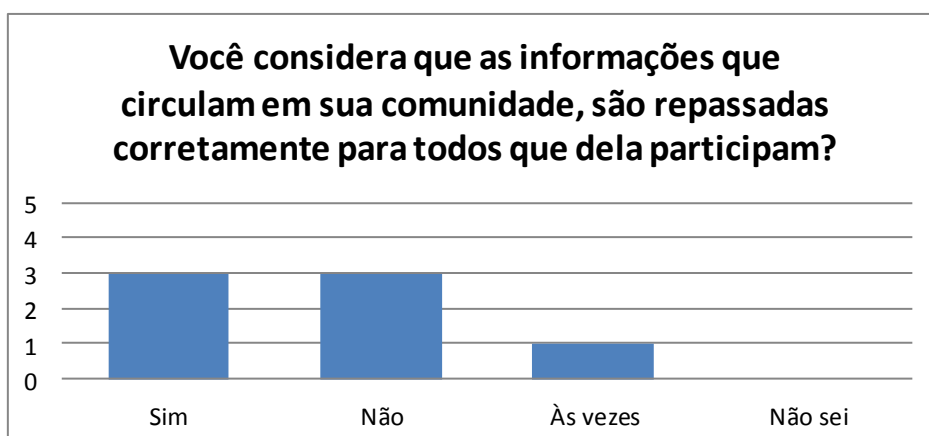


A possibilidade de dedicação do tempo individual a um projeto sem benefício próprio direto foi aceita por cinco e rejeitada por dois dos entrevistados. Apesar de a maioria responder positivamente à questão, ainda encontramos inconsistências nas respostas quando comparamos a mesma categoria (solidariedade e reciprocidade) em relação a perguntas anteriores.

As relações de reciprocidade e solidariedade somente se mantêm na presença de confiança. A presença de relações de solidariedade reforça a durabilidade e estabilidade das conexões sociais, e também é um produto da existência de confiança (UPHOFF, 2000).

### **Troca/ Frequência de informação**

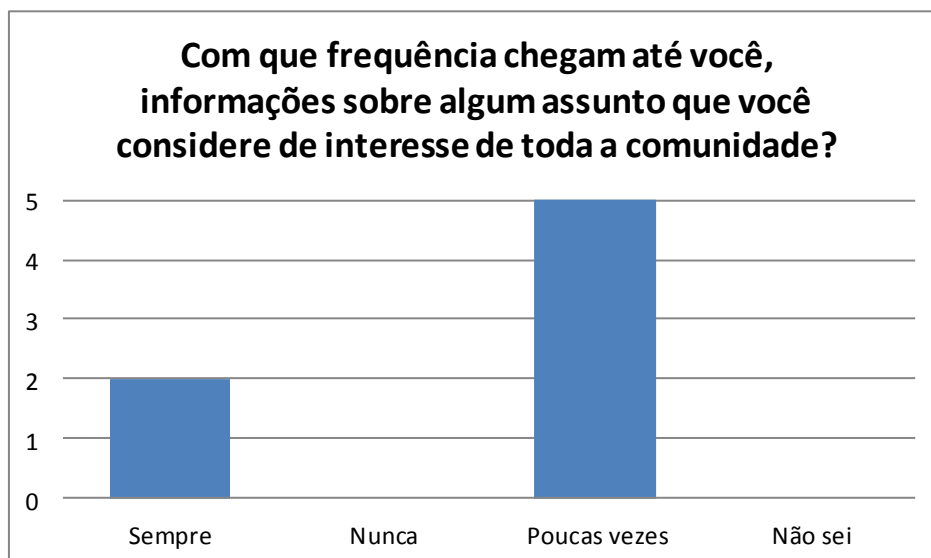
Figura 9: Dados de respostas referentes à pergunta 10 do questionário Bonding



Quanto à troca e à frequência de informações, o seu repasse correto para toda a comunidade foi avaliado positivamente por três pessoas e negativamente por

três. Como já apontado anteriormente (pergunta 2), existe uma dificuldade de interação entre as pessoas da comunidade que pode confirmar a dificuldade de repasse de informações entre os moradores.

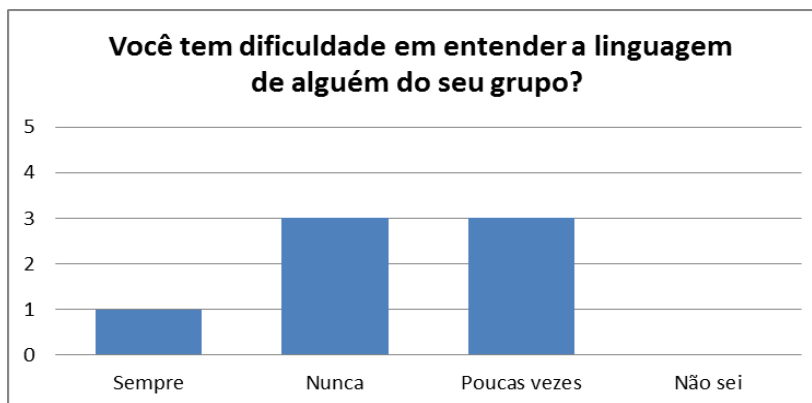
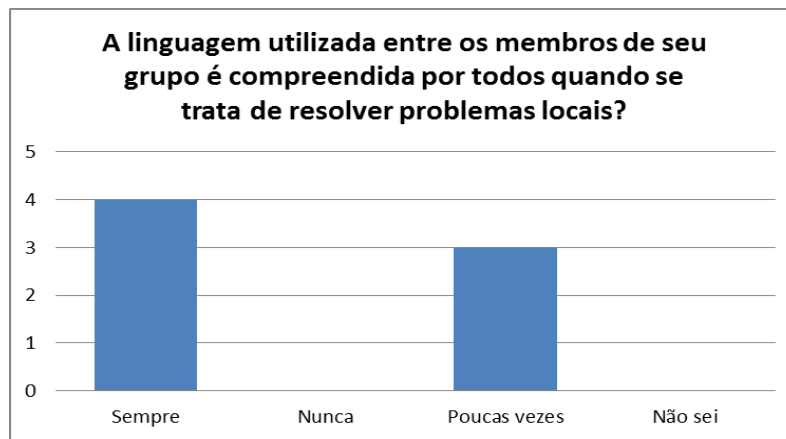
Figura 10: Dados de respostas referentes à pergunta 11 do questionário Bonding



Dos dois entrevistados que responderam que sempre chegam até eles informações sobre algum assunto considerado de interesse de toda a comunidade, os mesmos responderam positivamente na questão anterior sobre o repasse de informações corretas que circulam pela comunidade. Esse fato pode estar relacionado à organização de uma associação de produtores rurais locais que possuem reuniões periódicas para resolução de questões relacionadas ao assentamento. Ainda assim, a maioria das pessoas considera a frequência baixa. Em conversas informais com participantes do assentamento, identificamos também que nem todas as reuniões a frequência dos participantes é alta ou linear, dependendo do assunto abordado e de interesses pessoais.

### **Uso de terminologia comum**

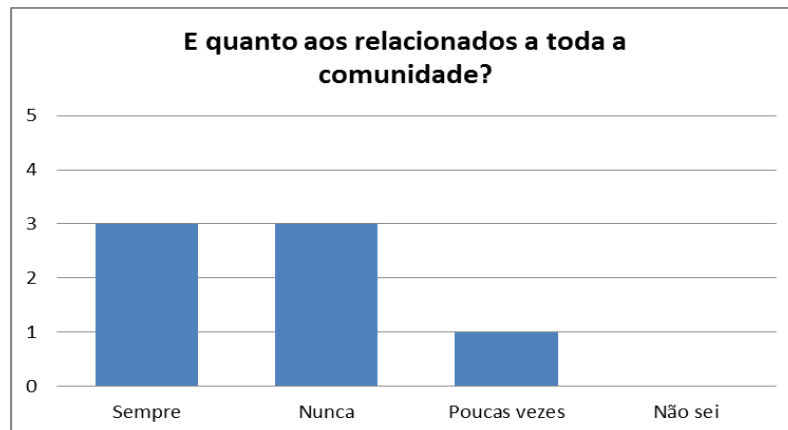
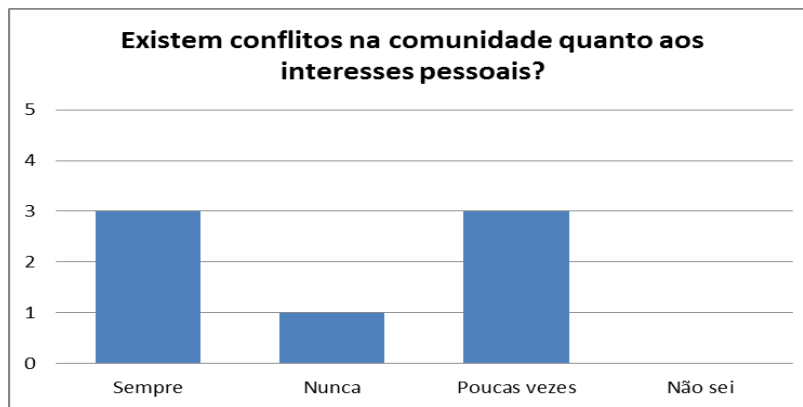
Figura 11: Dados de respostas referentes à pergunta 12 e 13 do questionário Bonding



Em relação à linguagem utilizada pelos membros do grupo, percebemos certa homogeneidade no entendimento com relação à compreensão na resolução de problemas locais. A maioria diz compreender a linguagem e afirma nunca ter dificuldade de entendimento do grupo. Apenas uma pessoa respondeu sempre ter dificuldade no entendimento da linguagem de alguém do grupo, mesmo tendo respondido positivamente na questão anterior.

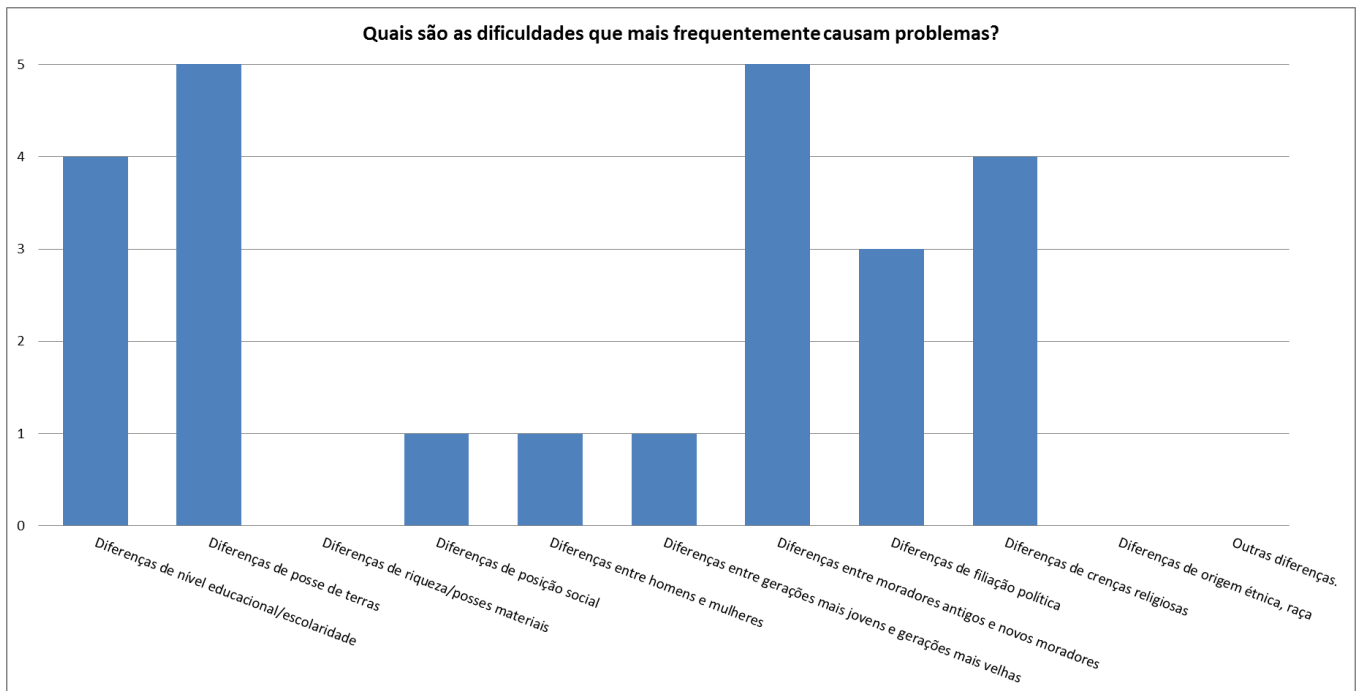
### **Conflitos internos ao grupo**

Figura 12: Dados de respostas referentes à pergunta 14 e 15 do questionário Bonding



Em relação aos conflitos internos ao grupo, três dos sete participantes afirmam sempre existir conflitos na comunidade quanto aos interesses pessoais, sendo que esses mesmos afirmam que os conflitos também ocorrem quando relacionados a toda a comunidade. Apenas uma pessoa respondeu nunca identificar conflitos de interesse pessoal na comunidade, ao passo que quase a metade dos participantes afirmou nunca identificar conflito relacionado a toda a comunidade, apesar dos problemas organizacionais do assentamento.

Figura 13: Dados de respostas referentes à pergunta 16 do questionário Bonding



Em relação as dificuldade que mais frequentemente causam problemas na comunidade foram citadas: diferenças de crenças religiosas, de filiação política, de antiguidade na comunidade, de gerações, entre homens e mulheres, de posição social, de propriedade da terra, e de nível educacional. As diferenças de propriedade da terra e de antiguidade na comunidade foram os dois pontos mais votados, o que pode demonstrar divergências entre os membros da comunidade quanto à organização do assentamento, relacionadas à apropriação do espaço e participação em possíveis decisões a serem tomadas.

Dado o número reduzido de participantes, não foi possível chegar a uma conclusão sobre algumas questões. Assim, é necessário guardar cautela ao tecer os comentários sobre os resultados a seguir. Não foi possível perceber se a criação do Agente das Águas interferiu na relação de confiança entre os membros da comunidade, pois algumas respostas fazem referência inclusive a situações ocorridas antes mesmo da chegada do programa na comunidade. Ainda assim, acreditamos que o baixo número de participantes impossibilite conclusões mais aprofundadas sobre o tema.

### **Capital social Estrutural (Bridging)**

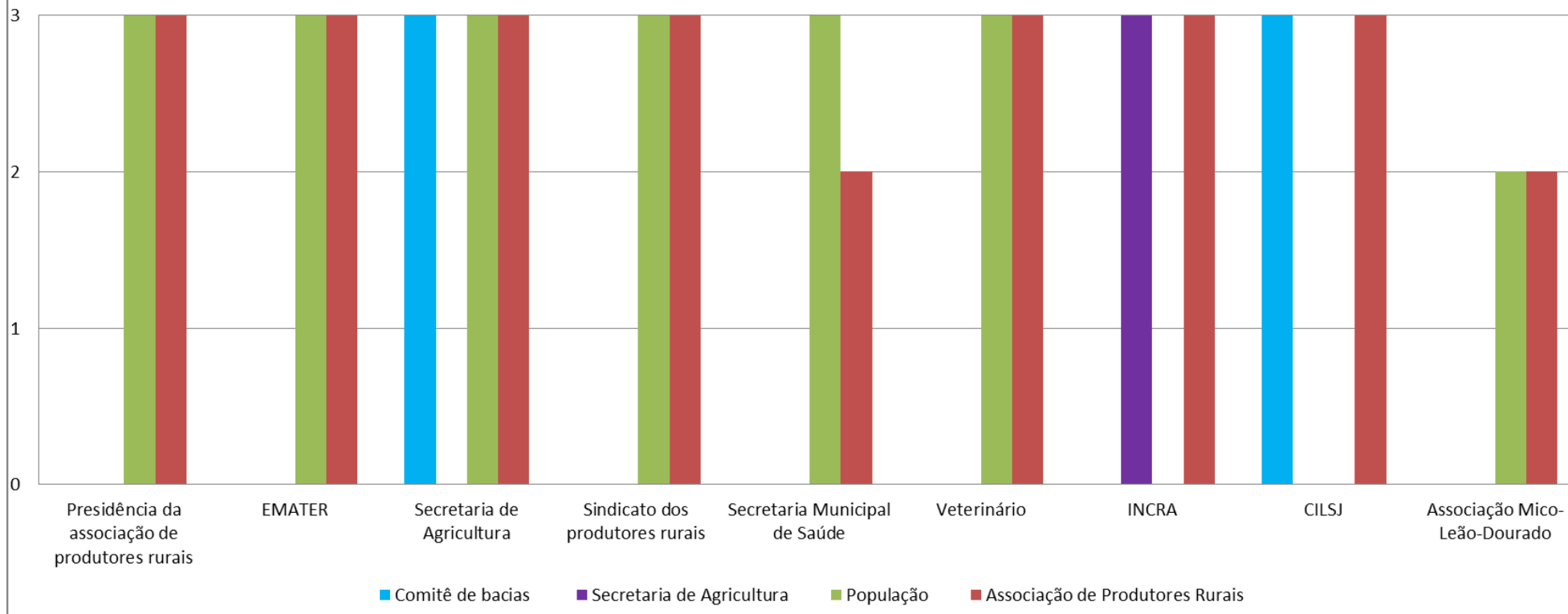


As lideranças que participaram dessa etapa do trabalho foram: associação de produtores rurais, secretaria de agricultura, secretaria de saúde (agente comunitário de saúde), associação mico-leão-dourado, EMATER, INCRA, Consórcio Intermunicipal Lagos São João (CILSJ), Sindicato dos produtores rurais, e um veterinário local (ex-secretário de agricultura do município).

### **Redes sociais**

Figura 14: Dados de respostas referentes à pergunta 1 do questionário Bridging

**Sobre assuntos relacionados à gestão dos recursos hídricos, com que pessoas você mantém vínculos mais significativos? Em que nível de vínculo? E que tipo de organização?**



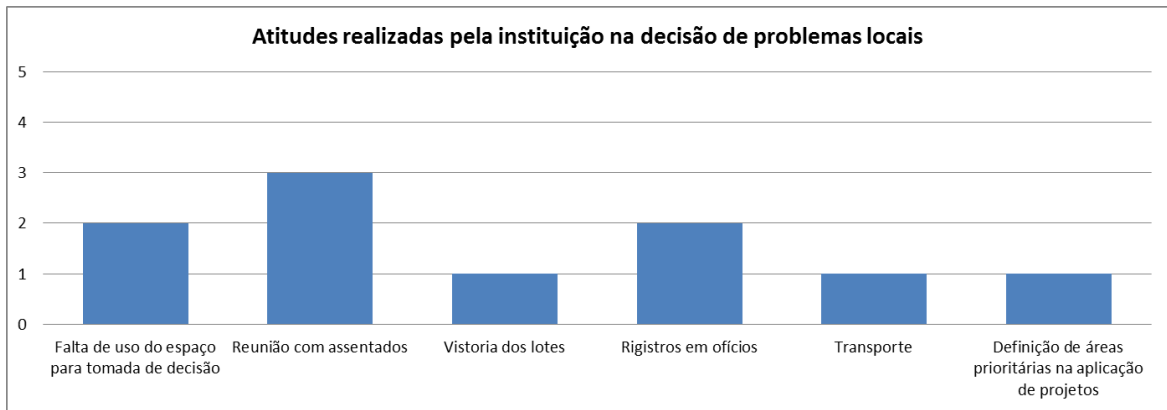
A primeira parte do questionário está relacionada às informações sobre as possíveis redes sociais encontradas no assentamento. A pergunta em questão, sobre a gestão de recursos hídricos, avalia vínculos significativos e nível de vínculo. As nove lideranças entrevistadas foram unânimes em citar pessoas da população local como sendo aquelas com quem mantêm vínculo significativo (médio e forte). Alguns nomes foram recorrentes nas respostas, indicando pessoas muito representativas no assentamento, que mesmo não sendo participantes diretas, com cargo em alguma associação, participam ativamente das relações com pessoas e instituições externas ao assentamento. Além da população, foram citados, em ordem de quantidade, a associação de produtores rurais, o comitê de bacias e a secretaria de agricultura. A associação de produtores rurais também foi citada por todos com nível de vínculo entre médio e forte.

Interessante ressaltar que apenas o CILSJ (Consórcio Intermunicipal Lagos São João) e a Secretaria de Agricultura mencionaram o comitê de bacias como instituição com a qual mantêm algum tipo de vínculo. A questão das águas da região pode não ser prioridade para algumas dessas instituições, ou por não trabalham diretamente com a questão hídrica, ou simplesmente por ser uma questão negligenciada.

Além disso, a secretaria de agricultura só foi citada pelo representante do INCRA, indicando uma relação mais próxima quando se trata de liberação de ofícios, entre outras documentações mais formais.

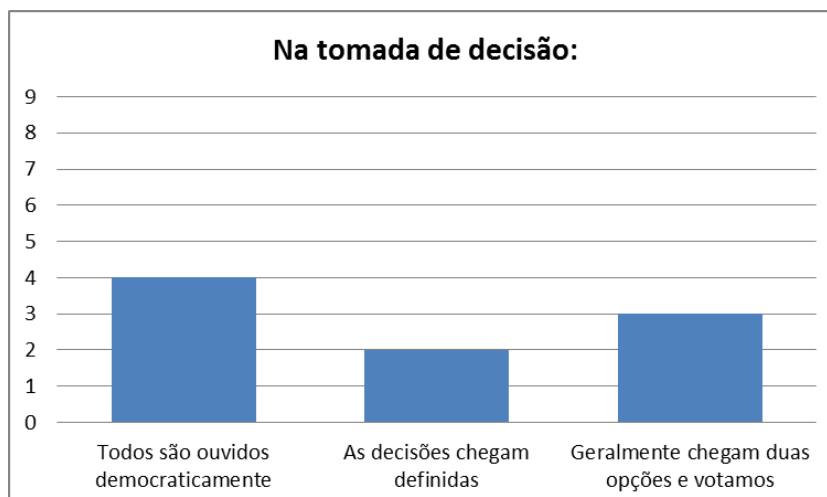
### **Tomada de decisões**

Figura 15: Dados de respostas referentes à pergunta 2 do questionário Bridging



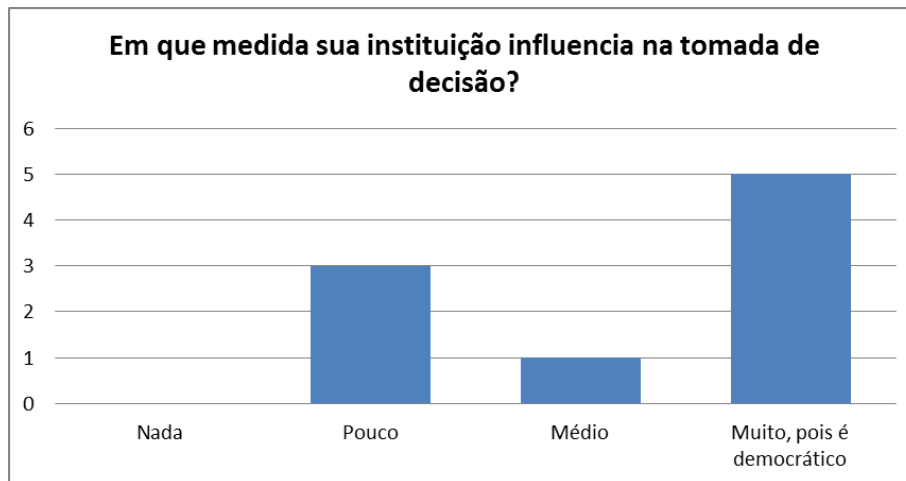
A pergunta 2 foi uma questão aberta e dava a possibilidade de múltiplas respostas, que foram agrupadas de acordo com similaridades. A maioria dos entrevistados citou reunião com os assentados como sendo uma das atitudes realizadas pela instituição na decisão de problemas locais. Em algumas situações essas reuniões ocorrem para terem o conhecimento sobre as solicitações dos moradores relacionadas a vários assuntos locais, como alguns citados acima. Independentemente de possíveis reuniões, outras ações foram citadas, como a vistoria de lotes, registro de ofícios, disponibilidade de transporte (caminhão, trator) para produtos de uso nos lotes como calcário, recebimento de kit de boas práticas para a conservação, e a definição de áreas prioritárias na aplicação de projetos. Ainda foi registrado pelo representante do Consórcio Intermunicipal Lagos São João, integrante do Comitê de Bacias, a não utilização do espaço para diálogo na instituição de que faz parte, sendo isso atribuído à falta de governança. O agente comunitário de saúde também citou já ter havido espaço para tomada de decisões na época em que havia um posto de saúde local.

Figura 16: Dados de respostas referentes à pergunta 3 do questionário Bridging



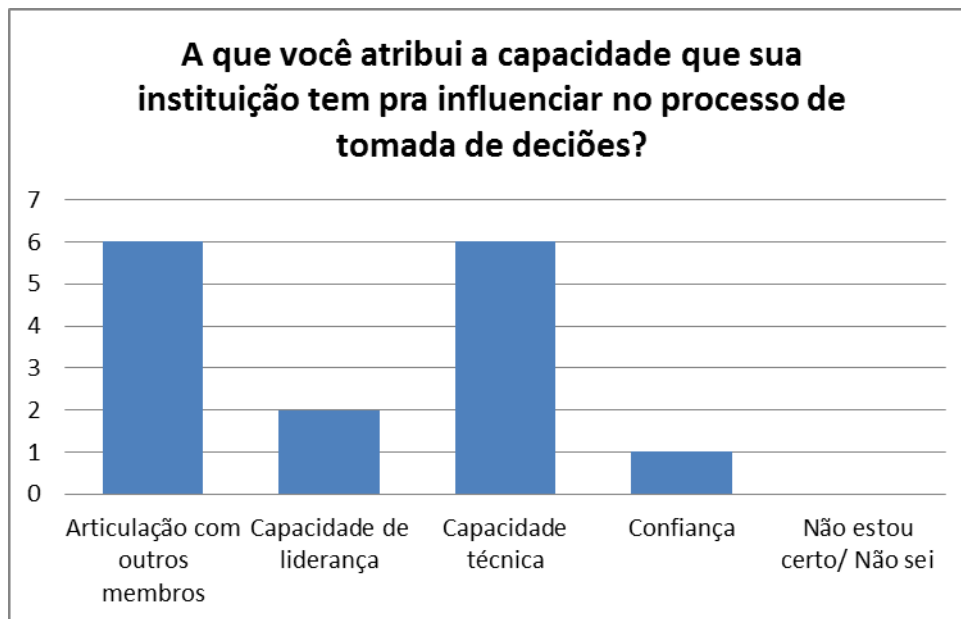
A maioria afirma que, na tomada de decisão, todos são ouvidos democraticamente. Dois dos nove integrantes afirmam que as decisões chegam definidas e outros três afirmaram que geralmente chegam duas opções e, então, ocorre a votação. Apesar de uma resposta não inviabilizar a outra, por não serem totalmente excludentes, cada entrevistado respondeu apenas a uma opção.

Figura 17: Dados de respostas referentes à pergunta 4 do questionário Bridging



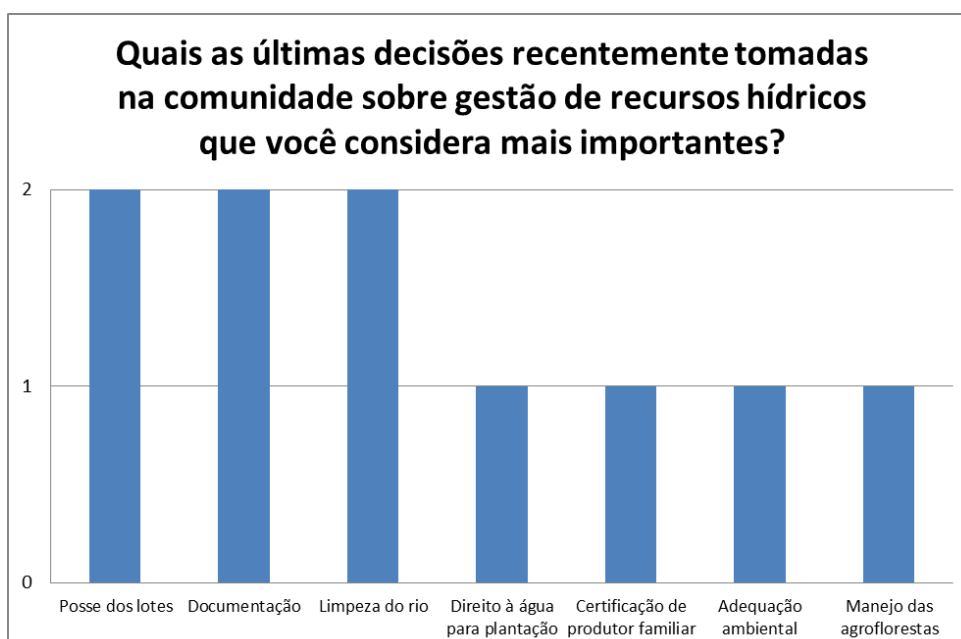
A maioria dos entrevistados (agente comunitário de saúde, EMATER, Sindicato dos produtores rurais, secretaria de agricultura, associação de produtores rurais) respondeu que a instituição que representa influencia muito na tomada de decisão, considerando o espaço como democrático. Outros três entrevistados responderam influenciarem pouco na tomada de decisão. Esses representantes afirmam não participarem tão efetivamente de reuniões com assentados.

Figura 18: Dados de respostas referentes à pergunta 5 do questionário Bridging



A capacidade técnica e a articulação com outros membros foi a resposta mais frequente para a pergunta sobre a que o entrevistado atribui a capacidade que sua instituição tem para influenciar no processo de tomada de decisões. Lembrando que essa pergunta permitia múltiplas respostas por parte do entrevistado, vale notar a contradição com o fato de que na pergunta anterior nem todos os entrevistados responderam que sua instituição influencie muito na tomada de decisão. A capacidade de liderança foi citada por dois participantes apenas, mesmo um deles na pergunta anterior tendo afirmado influenciar pouco na tomada de decisão.

Figura 19: Dados de respostas referentes à pergunta 6 do questionário Bridging



Os entrevistados consideraram que as mais importantes decisões tomadas recentemente na comunidade sobre gestão de recursos hídricos foram, em ordem de maior citação: posse dos lotes, documentação, limpeza do rio, direito à água para plantação, certificação de produtor familiar, adequação ambiental e manejo das agroflorestas. A maior parte das questões refere-se à propriedade dos terrenos das famílias.

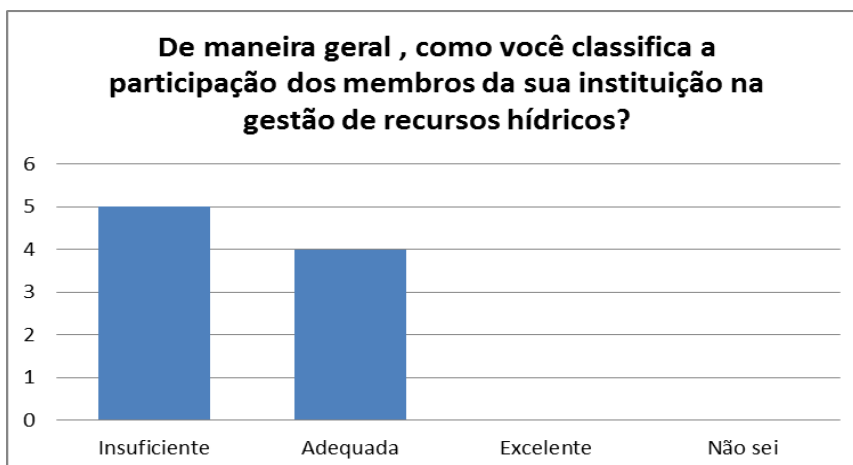
Figura 20: Dados de respostas referentes à pergunta 7 do questionário Bridging



Em pergunta aberta, as seguintes medidas sobre a gestão dos recursos hídricos foram citadas como ainda necessárias, em ordem de maior citação: proteção da mata ciliar, melhorias no rio, conservação das águas de abastecimento, adequação do uso de agrotóxico, assistência técnica e melhor organização. Questões relacionadas diretamente ao rio foram citadas mais frequentemente, principalmente sobre a diminuição da degradação do rio, a recuperação do rio, a necessidade de evitar contaminação do rio por esgoto, e a conservação de poços e nascentes.

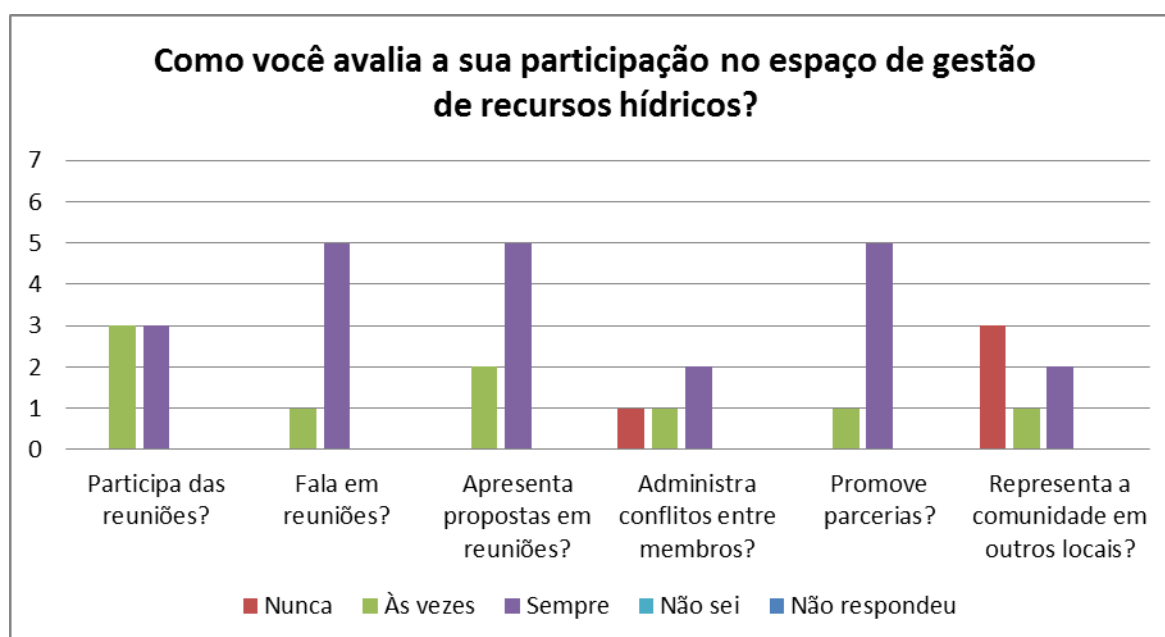
### **Participação**

Figura 21: Dados de respostas referentes à pergunta 8 do questionário Bridging



Cinco dos nove participantes avaliaram a participação dos membros de sua instituição na gestão dos recursos hídricos como insuficiente, apesar de na pergunta 9 a maioria responder que influencia muito na tomada de decisão local.

Figura 22: Dados de respostas referentes à pergunta 9 do questionário Bridging



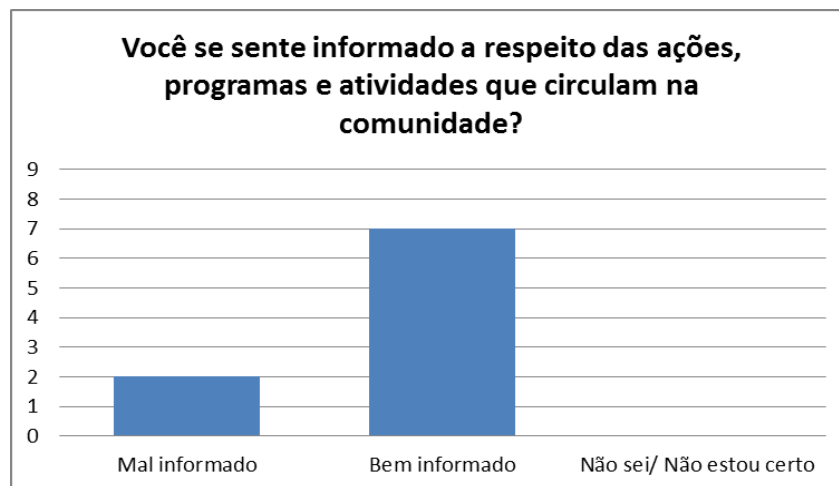
A maioria dos representantes das instituições avaliou sua participação no espaço de gestão de recursos hídricos nas seguintes ações: fala em reuniões, apresentação de propostas em reuniões e promoção de parcerias. Interessante observar que a maioria dos entrevistados respondeu nunca representar a comunidade em outros locais, tendo apenas os dois representantes da associação de produtores rurais confirmado essa participação, o que pode estar relacionado ao fato de realmente serem estes os verdadeiros representantes de toda essa



comunidade, até por serem residentes. O representante do CILSJ, apesar de participar ativamente do comitê de bacias, já havia afirmado em outra pergunta haver falta de governança por parte da instituição e, talvez por isso, não se identificasse como um possível representante da comunidade.

### **Comunicação interna e externa**

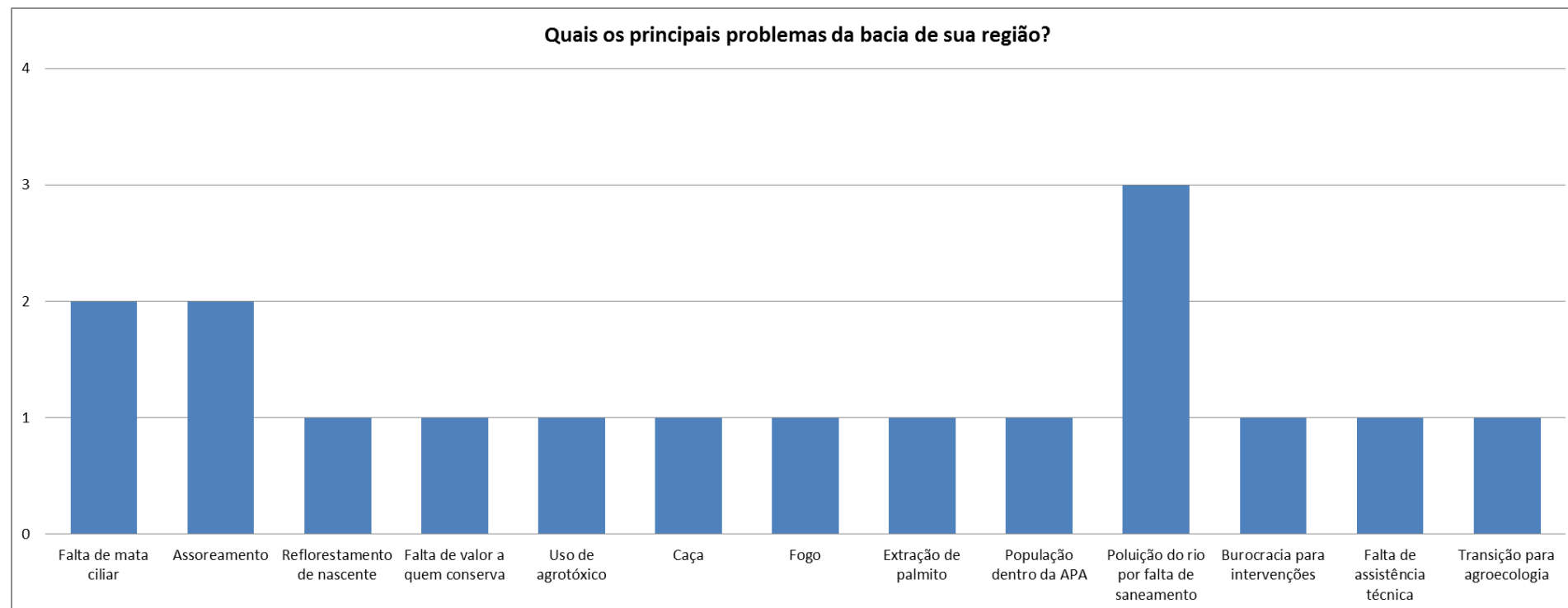
Figura 23: Dados de respostas referentes à pergunta 10 do questionário Bridging



A maioria dos entrevistados (sete de nove) se sente bem informada a respeito das ações, programas e atividades que circulam na comunidade. Uma pergunta semelhante foi feita para os participantes do programa Agente das Águas no questionário bonding (“Com que frequência chega até você, informações sobre algum assunto que você considere de interesse de toda a comunidade?”). Para os moradores, poucas vezes a informação chega até eles, ao passo que, para os representantes das instituições a resposta foi contrária. Interessante essa comparação, visto que alguns desses participantes afirmam terem pouca frequência de participação no assentamento.

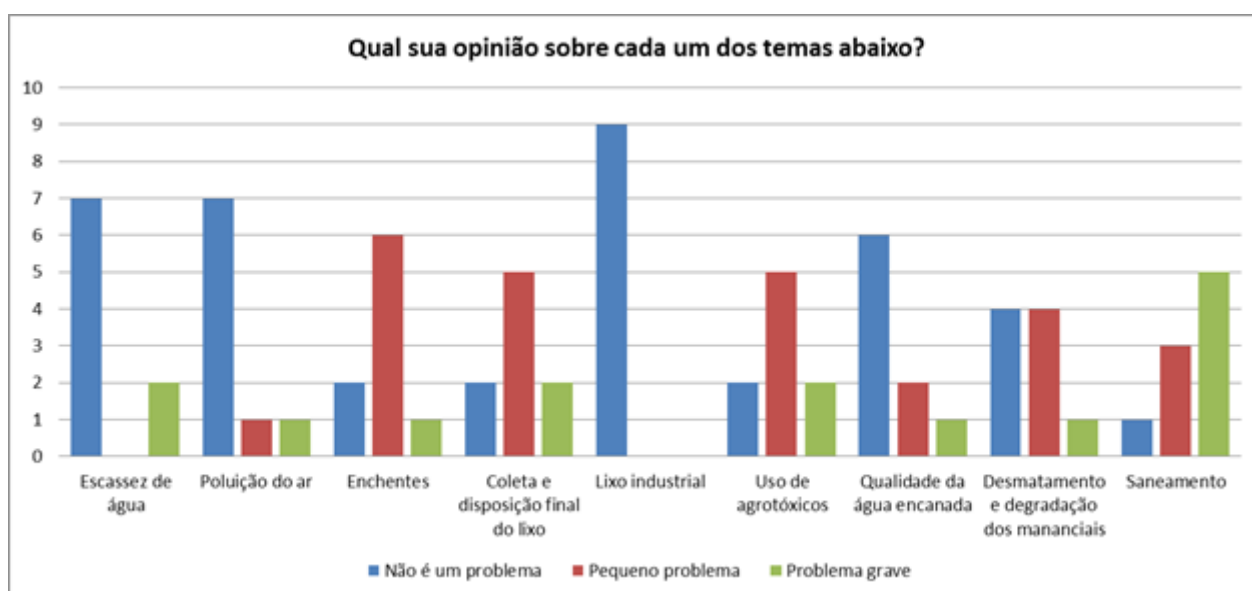
Figura 24: Dados de respostas referentes à pergunta 11 do questionário Bridging

## Problemas ambientais, conflitos e resolução de conflitos



Em pergunta aberta, os entrevistados enumeraram uma série de problemas ambientais no assentamento, entre eles, falta de mata ciliar, assoreamento dos rios, reflorestamento de nascente, falta de valor a que faz conservação, uso de agrotóxico, caça, fogo, extração de palmito, população dentro de APA, poluição do rio por falta de saneamento, burocracia para intervenções, falta de assistência técnica e transição para agroecologia. Dos mais citados, identificamos poluição do rio por falta de saneamento, falta de mata ciliar e assoreamento dos rios, problemas sempre associados à questão da conservação e prevenção das águas locais. A questão da mata ciliar já havia sido citada na pergunta 12 e identificada como importante.

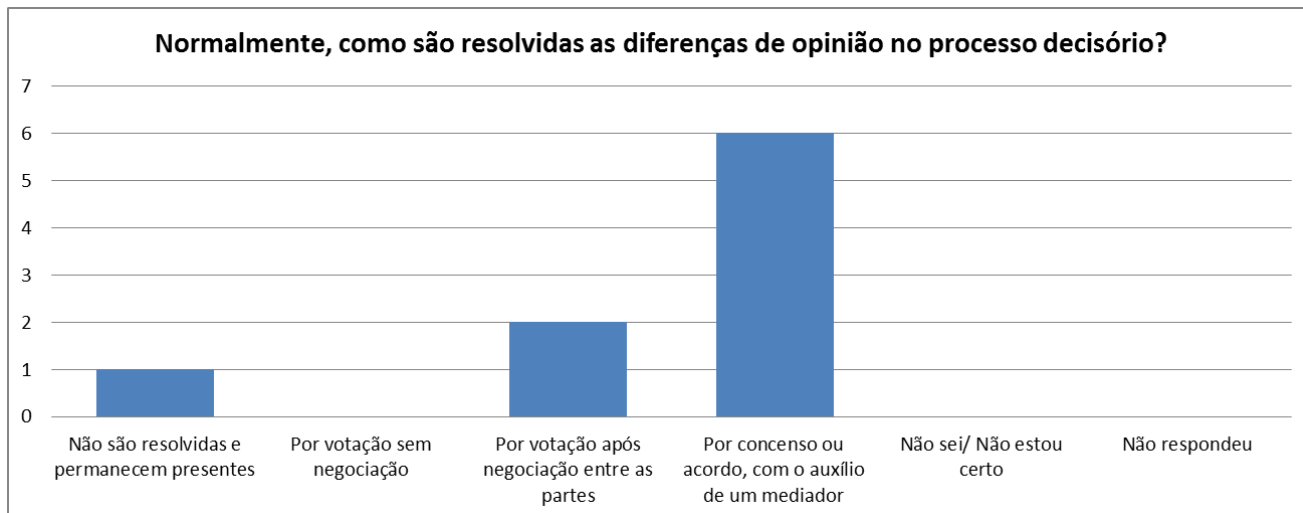
Figura 25: Dados de respostas referentes à pergunta 12 do questionário Bridging



Em pergunta fechada sobre alguns possíveis problemas ambientais em que as opções eram escassez de água, poluição do ar, enchentes, coleta e disposição final do lixo, lixo industrial, uso de agrotóxicos, qualidade da água encanada, desmatamento e degradação dos mananciais e saneamento, este último foi citado como um problema grave para a maioria. Interessante observar que as opções desmatamento e degradação dos mananciais, não foram considerados problemas para alguns participantes, apesar de, na pergunta anterior, a falta da mata ciliar na bacia da região ter sido citado por muito como importante. Uso de agrotóxico, enchentes e coleta e disposição final do lixo foram considerados pequenos

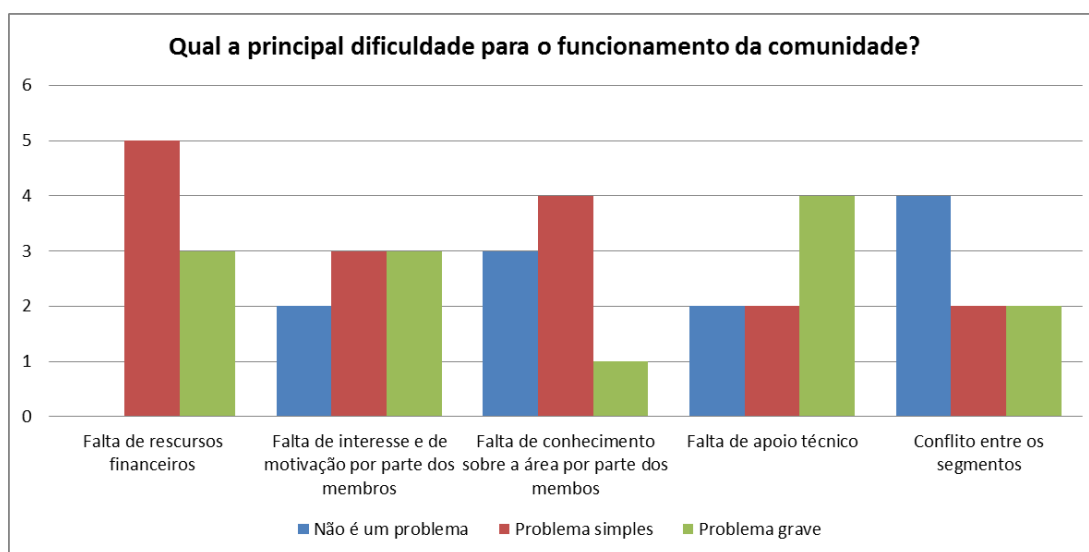
problemas para a maioria, sendo que, o uso de agrotóxico já havia sido citado na pergunta aberta anterior.

Figura 26: Dados de respostas referentes à pergunta 13 do questionário Bridging



Os representantes das instituições indicam que as diferenças de opinião no processo decisório ocorrem por consenso ou acordo, com auxílio de um mediador, apesar de alguns desses participantes afirmarem participar pouco de reuniões no assentamento. O auxílio de um mediador foi citado por alguns como sendo feito diretamente pelo presidente da associação de produtores rurais local.

Figura 27: Dados de respostas referentes à pergunta 14 do questionário Bridging



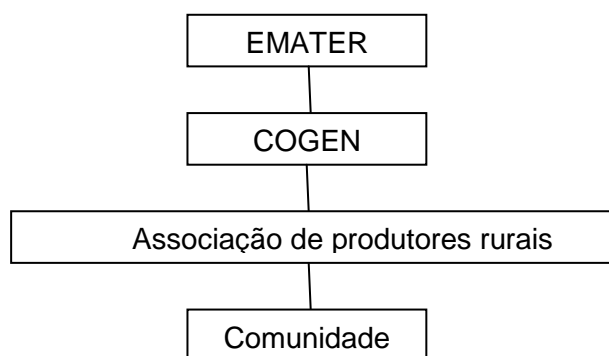
Para a maioria dos entrevistados, a falta de apoio técnico foi considerada como problema grave encontrado no assentamento, apesar de na pergunta 10, relacionada a atribuição da capacidade da instituição na influência no processo de tomada de decisões, terem citado a capacidade técnica como a principal contribuição. Isso demonstra que, por mais que percebam a necessidade do suporte técnico na região, ele ainda não acontece efetivamente.

#### *Análise de documentos referentes ao assentamento*

A análise documental aqui descrita foi possível pela autorização e concessão do uso dos documentos pelo representante da população local e membro do Comitê de bacias da região, que forneceu as informações complementares necessárias ao entendimento do material disponibilizado.

O representante afirmou que na região de Silva Jardim, encontram-se cinco microbacias, sendo uma em Cambucaes como representante de microbacia na região rural. Nesta região existe um planejamento de cadastro de 60 famílias beneficiárias no Rio Rural (programa estadual) para a melhoria da qualidade de vida no campo. Afirma já terem conseguido o benefício para 33 famílias beneficiárias, com atividades do tipo: kit de galinha, mudas de laranja, área de pastagem, sendo que todos precisam, em contrapartida, proteger as nascentes dos rios, principalmente daqueles que passam por suas propriedades. Tal processo é intermediado pelo comitê de bacias, tendo uma demora de 45 dias para sair o valor do benefício e 60 dias para que o proprietário comece o desenvolvimento das atividades em seu sítio. A partir de um organograma simples é possível entender a questão hierárquica no processo.

Figura 28: Organograma de organização do assentamento Cambucaes



O primeiro documento é uma ata de reunião dos grupos de identidade, formação Pré-COGEN e elaboração de Diagnóstico Rural Participativo (DRP) das comunidades de Cambucaes e Olhos d'água na microbacia do Cambucaes. A reunião ocorrida no salão da Associação Unidos Venceremos Pequenos Agricultores Assentados Cambucaes, em abril de 2013, em que estavam presentes 37 pessoas, foi iniciada pelo presidente da Associação tendo dado sequência à palavra ao técnico da EMATER. Foram definidos os grupos de interesse, identificados como fruticultura, olericultura e pecuária e definidos os participantes, ajudando a fechar o diagnóstico e formando o pré-COGEN.

O segundo grupo de documentos analisados são cartas de conduta do comitê gestor da microbacia hidrográfica de Cambucaes do ano de 2013 e 2016, elaboradas pela EMATER (Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural) e pelo programa Rio Rural. O Programa Rio Rural é executado pela Superintendência de Desenvolvimento Sustentável da Secretaria de Agricultura e Pecuária do Estado do Rio de Janeiro (SEAPEC), e possui financiamento do Banco Mundial e apoio da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO). As atividades do programa envolvem uma ampla rede de parceiros, que inclui entidades do poder público, ONGs, empresas e centenas de organizações rurais. Tem como desafio a melhoria da qualidade de vida no campo, conciliando o aumento da renda do produtor rural com a conservação e o uso sustentável dos recursos naturais. Para atingir este objetivo, desenvolve uma estratégia de ação com as comunidades que vivem nas microbacias hidrográficas, espaços geográficos delimitados pela rede hídrica (nascentes, córregos, rios, aquíferos etc.). O programa incentiva a adoção de sistemas produtivos sustentáveis, com técnicas mais eficientes e ambientalmente adequadas.

As comunidades das microbacias hidrográficas, que vivem principalmente da atividade agropecuária, são as principais beneficiárias do Rio Rural. Os agricultores recebem apoio técnico e financeiro para a adoção de boas práticas e são estimulados pelo programa a se tornarem protagonistas do processo de desenvolvimento, desde o planejamento das ações até o monitoramento e avaliação de resultados. O engajamento dos atores locais e o incentivo à organização comunitária são a base do trabalho, conciliando a inclusão socioeconômica com a

conscientização ambiental, através do uso de tecnologias sustentáveis (<http://www.microbacias.rj.gov.br/pt/rio-rural>).

Nessas cartas, constam objetivos do COGEM (comitê gestor da microbacia hidrográfica), no caso de Cambucaes, sendo esses priorizar, gerenciar, propor ajustes e fiscalizar as ações para o desenvolvimento sustentável da microbacia denominada MBH Cambucaes. No capítulo I do documento estão inseridos denominação, sede, duração e objetivo do COGEM; no capítulo II a inclusão e exclusão de membros do COGEM; no capítulo III dos direitos e deveres dos membros; no capítulo IV da eleição para membros no COGEM; no capítulo V da coordenação e no capítulo VI as disposições gerais. Os membros definidos estão organizados de acordo com grupos de interesse: pecuária, fruticultura, olericultura e pescadores artesanais. As cartas foram assinadas em abril de 2013 e março de 2016.

O terceiro documento é o diagnóstico rural participativo, também realizado pelo COGEM com responsabilidade do técnico da EMATER. Esse roteiro foi utilizado como uma proposta para a identificação inicial das principais características sociais, econômicas e ambientais da comunidade rural envolvida. Sugere perguntas simples e diretas sobre vários assuntos, com respostas fáceis de serem escritas porque se referem à própria opinião das famílias residentes sobre o que acontece na comunidade rural. As informações registradas no roteiro servirão como um levantamento dos problemas mais urgentes da comunidade rural envolvida, além das propostas sugeridas para sua solução. Este tipo de método de trabalho é chamado de Planejamento Comunitário Participativo porque o COGEM, junto com a comunidade, e apoio dos técnicos participa de todas as etapas do trabalho.

O documento orienta o grupo para: eleger um coordenador para os trabalhos, eleger um relator, ler, discutir e responder em grupo, procurar responder todas as perguntas, dar as sugestões que quiser e responder sem medo, sem a necessidade de assinar. Definem que as etapas para o desenvolvimento do diagnóstico rural participativo são: planejamento das ações, aplicação do DRP, processamento das informações e apresentação e discussão do DRP.

As perguntas possuíam algumas opções de respostas, referente ao nível do problema, entre elas: NS – não sabe, SP – sem problema, M – médio, G – grave, MG – muito grave. As perguntas foram respondidas pelo grupo e não individualmente. Apesar de múltiplas categorias de problemas, selecionamos as que

de alguma maneira apresentavam alguma relação com o trabalho em questão. Algumas perguntas que se relacionavam com o trabalho em questão, foram selecionadas:

1. Quais são os nossos problemas?

Nossa comunidade tem problemas ambientais, contaminação/poluição?

<b>ELEMENTOS PROBLEMAS</b>	<b>NÍVEIS</b>	<b>POR QUÊ?</b>
Agrotóxico	MG	Uso nas margens da lagoa pelos fazendeiros
Desmatamento	SP	
Rio	MG	Assoreamento e falta de vegetação às margens

Nota-se que o uso de agrotóxico, o desmatamento e o uso do rio são assuntos que apareceram como elementos problemas para a comunidade, igualmente aparece como problema em nosso questionário briding, sendo questões apontadas por moradores e igualmente pelas lideranças presentes na comunidade como identificado na pergunta 17 e 18.

Nossa comunidade tem problemas de produção agrícola?

		Falta documentação definitiva, problema e demora na transição do lote
Posse de terra	MG	
Produção	G	Queda na produção

A questão da documentação da posse das terras também foi listado pelas lideranças na pergunta 11 sobre as últimas decisões recentemente tomadas em sua comunidade sobre gestão de recursos hídricos consideradas mais importantes. É um problema recorrente apontado pela comunidade e pelas lideranças locais.

Quais são as nossas propostas e sua consolidação?

<b>PROBLEMA</b>	<b>NOTA DE IMPORTÂNCIA</b>	<b>PROPOSTAS</b>	<b>NOSSA PARTICIPAÇÃO</b>	<b>PRIORIDADES</b>
Rios	8	Limpeza dos rios (prefeitura, ICMBIO, EMATER, COGEM)	Encaminhar ofício à prefeitura	Encaminhamento de ofícios/ Realizar reuniões
Lixo	10	Limpeza dos rios (prefeitura, ICMBIO, EMATER, COGEM)	Evento anual de limpeza da lagoa	Divulgação do evento
Agrotóxico	9	Proibir aplicação nas margens	Informar quando ocorrido	Realizar reuniões
Posse da terra	8	Encaminhar ofício	Encaminhá-lo	Solicitar



A questão dos rios, do lixo, do agrotóxico e da posse de terra receberam notas de importância alta para a população, entre 8 e 10 numa escala de 1 a 10, sendo 1 menos importante e 10 mais importante. Identificamos que a parceria com instituições oficiais (prefeitura, ICMBIO, EMATER, INCRA e COGEM), sempre foi indicada como proposta de mudança, além de identificarem ações pessoais de participação, assim como escolherem pela realização de reuniões como prioridade de ação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Brasil 1997. Lei Federal nº 9.433/97. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9433.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9433.htm).

Jacobi PR. Governança da Água e Aprendizagem Social no Brasil. *Sociedad Hoy* 2008 25-44. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=90217091003>.  
Fecha de consulta: 13 de septiembre de 2016.

Jones FC, Baird M, Cameron G, Craig B, Cutler B, Diamond J, Dmytrow N, Nicol M, Parker J, Pascoe T, Vaughan H, Whitelaw G. Performance of Ontario's Benthos Biomonitoring Network: Impacts on Participants' Social Capital, Environmental Action, and Problem-solving Ability. *Environments Journal* 2006; Volume 34(1).

Gray S, Jordan R, Crall A, Newman G, Hmelo-Silver C, Huang J, Novak W, Mellor D, Fresley T, Prysby M, Singer A. Combining participatory modelling and citizen science to support volunteer conservation action. *Biological Conservation* 2016. <http://dx.doi.org/10.1016/j.biocon.2016.07.037>

Trowbridge PR, Davis JA, Mumley T, Taberski K, Feger N, Valiela N, Ervin J, Arsem N, Olivieri A, Carroll P, Coleman J., Salop P, Sutton R, Yee D, McKee LJ, Sedlak M, Grosso C, Kelly J. The Regional Monitoring Program for Water Quality in San Francisco Bay, California, USA: Science in support of managing water quality *Regional Studies in Marine Science* 4. 2016; 21–33.

Cichoski C. Avaliação do monitoramento participativo como ferramenta de aprendizagem social na área de preservação ambiental Embu Verde (Embu das Artes – SP). [Dissertação mestrado] São Paulo: USP; 2013.

Santos DS, Cavalcanti VA, Leda, LR, Buss DF, Xisto PC. Programa agente das águas no município de Engenheiro Paulo de Frontin, RJ: exemplos de integração entre poder público e comunidade na gestão de recursos hídricos. Pp. viii. In: Livro de resumos do III Simposio em Ecologia: Monitoramento Biológico em ambientes aquáticos continentais. FIOCRUZ, 10 a 12 de novembro de 2008. xviii p.

Franca JS, Dantas CB, Callisto M. Curso de atualização em ecologia, conservação e restauração de rios: proposta de monitoramento participativo para a bacia do Rio das Velhas (MG). In: Livro de resumos do III Simposio em Ecologia: Monitoramento Biológico em ambientes aquáticos continentais. FIOCRUZ, 10 a 12 de novembro de 2008. xviii p.

Buss DF. Desenvolvimento de um índice biológico para uso de voluntários na avaliação da qualidade da água de rios. *Oecologia Brasiliensis* 2008; 3: 11.

Buss DF. Possibilidades da participação pública em programas de biomonitoramento de rio. *Boletim da Sociedade Brasileira de Limnologia*. 2006; nº 35 (2),

Uphoff N. Understanding social capital: learning from the analysis and experience of participation. *Social capital: A multifaceted perspective*. 2000; 215-249.

Krishna A. Moving from the stock of social capital to the flow of benefits: the role of agency. *World Development*. 2001;vol. 29, Nº 6.

Putnam RD. *Making Democracy Work: Civic Traditions in Modern Italy*, Princeton. Princeton University Press, 1993.

Solow R. Notes on social capital and economic performance, *Social Capital: A Multifaceted Perspective*, Ismail Serageldin y Partha Dasgupta (comps.), Washington, D.C., Banco Mundial, 2000.

Putnam R. Bowling alone: America's declining social capital, *Journal of Democracy*. 1995;vol. 6, Nº 1.

Woolcock M, Narayan D. Capital social: Implicaciones para la teoría, la investigación y las políticas sobre desarrollo. *World Bank Research Observer*. 2000; 15.2: 225-249.

Barbi F. Capital Social e ação coletiva na gestão das bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiá: os desafios da gestão compartilhada do Sistema Cantareira [Dissertação de mestrado]. São Paulo. PROCAM/ USP. 2007.

Pretty J. Social capital and the collective management of resources. *Science*. 2003; 302: 1912-1914,

Grafton RQ. Social capital and fisheries governance. *Ocean & Coastal Management*. 2005; 48: 753–766.

Bodin O, Crona BI, Ernstson H. Social Networks in Natural Resource Management: What Is There to Learn from a Structural Perspective? *Ecology and Society*. 2006; 11: 2.

Carlsson L, Sandström A. Network governance of the commons. *International Journal of the Commons*. 2008; 2: 33–54.

Bodin O, Crona BI. The role of social networks in natural resource governance: What relational patterns make a difference? *Global Environmental Change*. 2009; 19: 366–374.

Grootaert C, Van Bastelaer T. Understanding and measuring social capital: A synthesis of findings and recommendations from the social capital initiative. World Bank, Social Development Family, Environmentally and Socially Sustainable Development Network, 2001; Vol. 24.

Minayo MCS, Sanches Odécio. Quantitativo-qualitativo: oposição ou complementaridade. *Cadernos de saúde pública*. 1993; v. 9, n. 3, p. 239-262.

## CAPÍTULO IV

---

No capítulo IV, temos como objetivo desenvolver um método rápido e simplificado de estimativa de probabilidade de uso de águas de recreação (cachoeiras, rios e poços balneáveis) pela população residente e/ou outros usuários, a partir da percepção do risco. Um dos riscos principais para populações como um todo e também as vulneráveis além da água potável, é o uso em geral. Estas informações, juntamente com dados sobre a contaminação bacteriológica da água dos balneários, são estratégicas para auxiliar os gestores das bacias hidrográficas no manejo dos recursos hídricos. Este método contribui com a análise de risco e manejo dos recursos hídricos. Locais em que há alta probabilidade de uso, ou uso observado, e alta contaminação são estratégicos para intervenção. O desenvolvimento desse protocolo é uma estratégia que se enquadra na perspectiva do Plano Brasil sem Miséria relacionado à redução das doenças infecto-parasitárias no Brasil.

### **Protocolo de avaliação da probabilidade de uso recreativo de rios e sua aplicação para análise de risco**

#### **A protocol for evaluating the probability of recreational use of streams and its application in risk analysis**

Tatiana Figueiredo de Oliveira<sup>1</sup>, Daniel Forsin Buss<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratório de Avaliação e Promoção da Saúde Ambiental, Instituto Oswaldo Cruz, FIOCRUZ

#### **Resumo**

Águas contaminadas representam um risco à saúde não somente pelo consumo direto, mas também pelo uso recreativo. Estratégias de análise de risco visam à redução dos casos de contaminação e devem incorporar as percepções e aceitação das pessoas em assumir riscos. Um método rápido e simplificado foi desenvolvido

para avaliar a probabilidade do uso de águas recreativas. Foram realizadas entrevistas em municípios com condições ecológicas distintas, para elencar fatores que embasam a decisão das pessoas pelo uso dos rios. Em seguida, foi elaborado e realizado pré-teste do Índice de Probabilidade de Uso Recreativo de Águas (I-PURA) que, após ajuste, foi aplicado em 26 balneários de 5 das 9 regiões hidrográficas do estado do Rio de Janeiro. Foram medidas ainda a frequência de uso, a contaminação bacteriana da água e um índice de avaliação do habitat (IAH). O I-PURA foi correlacionado à frequência de uso, porém não foi correlacionado com o IAH, evidenciando que a percepção dos usuários é diferente de aspectos puramente ecológicos. Este método contribui com a análise de risco e manejo dos recursos hídricos. Locais em que há alta probabilidade de uso, ou uso observado, e alta contaminação são estratégicos para intervenção.

**Palavras-chave:** análise de risco – percepção de risco – qualidade da água – doenças transmitidas por águas recreativas – manejo ambiental

### **Abstract**

Contaminated waters may offer health risks not only due to consumption, but also by recreational use. Risk analysis strategies aim to reduce the number of contaminations, and must incorporate people's perceptions and willingness to assume risks. We developed a rapid and simple method to evaluate the probability of use of recreational waters. We conducted interviews in municipalities with different ecological conditions, in order to define the factors used by people to decide to use, or not, river waters. After analyzing the results, we elaborated and tested the *Índice de Probabilidade de Uso Recreativo de Águas* (I-PURA). Then, the index was applied in 26 river locations representing five of the nine hydrographic regions of Rio de Janeiro state. We also measured the frequency of use, water contamination and a Habitat Assessment Visual Index (IAH). The I-PURA was correlated with the frequency of use. Besides, I-PURA was not correlated with IAH, showing that user's perceptions are different from purely ecological aspects. This tool offer useful information for risk assessment and environmental management. Sites with a high probability of use – or observed use – and highly contaminated should be prioritized for interventions.

**Keywords:** risk analysis – risk perception – water quality – recreational water illnesses – environmental management

## **Introdução**

Água, saneamento e higiene estão entre as necessidades humanas mais básicas, e são pré-requisito para a saúde humana e desenvolvimento. Sua má gestão gera fatores de risco, especialmente em ambientes de baixa renda (WHO & UNICEF 2013b). Águas contaminadas apresentam problema não somente ao consumo direto, mas também por potencialmente contaminar alimentos através de irrigação, além de oferecer riscos à saúde em diversas atividades.

No que diz respeito às águas usadas para recreação, a contaminação pode ocorrer por efluentes domésticos, processos industriais, atividades agrícolas, dejetos de animais domésticos e fauna silvestre (Pond 2005, Soller et al 2010). Reconhecendo a relevância deste tema, a Organização Mundial de Saúde publicou o documento “*Guidelines for Safe Recreational Water Environments*” (em tradução livre, “Diretrizes para a Segurança em ambientes de águas recreativas” WHO 2003) com métodos para avaliação dos riscos à saúde pelo uso recreativo de águas e informações para seu monitoramento e gestão. Para águas balneares, a principal preocupação para a saúde pública é a contaminação fecal de origem humana (Colford et al 2007) e de outros animais (Soller et al 2003). Águas contaminadas têm o potencial de transmissão de microorganismos infecciosos pela deglutição, respiração em névoas ou aerossóis, para usuários de piscinas, banheiras de hidromassagem, parques aquáticos, áreas de lazer da água, fontes interativas, lagos, rios ou oceanos (Pond 2005). As chamadas RWIs, *Recreational Water Illnesses* (doenças causadas por águas de recreação) incluem grande variedade de infecções já comprovadamente atribuídas ao contato com águas contaminadas por uso recreativo, como gastroenterites, doenças de pele, ouvido, sistema respiratório, olhos e neurológicas (CDC 2008). As RWIs mais comumente relatadas são doenças entéricas, como diarreias, geralmente causadas por microorganismos diversos como *Cryptosporidium*, *Giardia*, *Salmonella*, *Shigella*, norovirus, rotavirus e *Escherichia coli* (Soller et al 2010, McClain et al 2005).

Estudos epidemiológicos e relatórios de surtos têm demonstrado a relação entre os efeitos adversos para a saúde e o contato com água recreativa de má

qualidade (Wade et al 2003). Nas últimas duas décadas, tem havido um aumento substancial no número de focos de RWI's associados com natação, sobretudo com o aumento dos casos de diarreias (CDC 2015). No entanto, é difícil estabelecer a associação direta entre infecção e contato com a água, até porque os registros tendem a não ser completos, pois nem sempre as infecções causam sintomas clínicos (Pond 2005). Apesar do aumento no uso de ambientes de águas doces com finalidade de recreação, há uma carência de estudos e programas de monitoramento para avaliação das condições de balneabilidade no Brasil. O monitoramento deve permitir não apenas o levantamento de informações estratégicas, mas também informações para orientação do público frequentador (Sanborn 2013), visando a redução dos riscos e casos de contaminação (WHO 2003).

Para a implantação de um sistema de avaliação de risco à saúde por RWIs, deve-se levar em conta informações sobre o potencial de dano estimado através: 1) da identificação dos agentes patogênicos e competência de transmissão; 2) das características do corpo d'água e concentração de patógenos; 3) do estado imunológico dos usuários (Pond 2005); além 4) da frequência e forma de uso. Dada a sua natureza distinta, cada um destes fatores é analisado separadamente, mas a avaliação do risco deve considerar as complexas interações entre eles. Dos quatro pontos acima elencados, há diversas pesquisas e atividades dos sistemas de vigilância ambiental e em saúde sobre os dois primeiros itens (WHO 2003). Estudos relacionando eventos de contaminação com o estado imunológico dos usuários também são bem conhecidos, sendo crianças, idosos e pessoas com doenças debilitantes as mais suscetíveis (Pond 2005). O perfil dos usuários é fundamental, portanto, para o estabelecimento de riscos de contração por RWIs e para traçar as estratégias de comunicação (Sanborn 2013).

Há muitos estudos sobre a percepção e motivações das pessoas em usar praias (Lee et al 2015, Fleisher et al 2006, Pendleton et al 2001) piscinas (Middlestad 2015) e parques (McClain et al 2005), mas poucos estudos enfocam exclusivamente em balneários de águas doces (Julian et al 2008, Wiedenmann et al 2006). A percepção das pessoas intermedia a decisão pelo uso ou não das águas, bem como a forma e intensidade e tempo do uso – elementos importantes para a análise de risco, pois dão informações sobre rotas de contaminação e o tempo de contato com os patógenos (WHO 2003, Wiedenmann et al 2006). A condição ambiental pode estimular, ou desestimular, o contato com a água, bem como

favorecer seu uso para diferentes fins (Kay et al 2004). O estudo da percepção de risco se baseia na percepção, informação, crença, atitudes, visões, sensações e interpretações da população/grupo populacional/indivíduo sobre um determinado objeto em questão, ao longo de sua trajetória de vida, relacionadas a experiências anteriormente vividas (Peres et al 2005, Gregolis et al 2012). A percepção de riscos à saúde da população é, geralmente, distinta daquela dos especialistas (Peres et al 2005), que enfocam mais na integridade ecológica dos sistemas aquáticos.

Compreender como os usuários percebem a qualidade dos balneários é fundamental para a gestão das bacias hidrográficas, baseada em evidências. O objetivo deste estudo foi desenvolver um método rápido e simplificado de estimativa da probabilidade de uso de águas de recreação em rios, a partir da percepção da população residente e outros usuários. Baseado no acima exposto, nossas hipóteses são que esta ferramenta forneceria: 1) informações similares às da frequência de uso; 2) informações diferentes de um índice de qualidade ambiental analisando dados puramente ecológicos, pois incorporaria outros elementos de percepção. Esta pesquisa foi submetida e aprovada pelo comitê de ética em pesquisa nº CAAE 13617113.6.0000.5248.

## **Material e Métodos**

Esta pesquisa foi dividida em três etapas, com o objetivo de representar a probabilidade de uma pessoa decidir por usar ou não áreas balneáveis. Em uma fase exploratória inicial, foi realizado o levantamento de aspectos relevantes da percepção de risco da população usuária ou residente próxima aos trechos de uso recreativo dos rios. Segundo, com estas informações, pré-testes foram elaborados e aplicados e, posteriormente, ajustados para compor o “Índice de Probabilidade de Uso Recreativo de Águas” (I-PURA). A terceira etapa foi o teste do I-PURA em áreas balneáveis (potencialmente ou efetivamente utilizadas para este fim), além de outras áreas notadamente contaminadas, para servirem de controle do modelo.

### *Levantamento dos critérios adotados para decisão pelo uso de áreas balneáveis*

Na primeira etapa, foram realizadas entrevistas com perguntas abertas para a população residente e/ou usuários de trechos balneáveis de rios dos municípios de Guapimirim, Sumidouro e Rio de Janeiro, com o objetivo de compreender a percepção sobre os recursos hídricos e os critérios adotados para decidir por sua



utilização. Estas áreas foram escolhidas por representarem um gradiente de condições ecológicas. Os 19 entrevistados foram selecionados por serem informantes-chave para este tema, reconhecidos pela equipe da FIOCRUZ em atividades prévias a este estudo. Em Guapimirim, as regiões escolhidas se localizam no entorno do Parque Nacional da Serra dos Órgãos, nas bacias dos rios Rio Soberbo e Iconha. A área tem bom grau de preservação, mata ciliar, casas com amplos jardins (“sítios”) e são utilizadas para visitação, banho e lazer. Os trechos escolhidos para esta etapa se localizam em zonas peri-urbanas. Nestes trechos, os rios possuíam água transparente e fundo de pedras e areia, sem indícios óbvios de esgotos ou outros impactos. No município de Sumidouro, os locais foram escolhidos por representar uma região predominantemente rural com foco na produ o de hortaliças e leguminosas. São regiões distantes do centro da cidade, utilizadas para pesca e banho, que possuem fundo de areia, mata ciliar no entorno, facilidade de acesso e profundidade adequada para banho. Por outro lado, observavam-se resíduos sólidos e outros sinais de impactos. A terceira área se localiza na cidade do Rio de Janeiro, no entorno do Parque Nacional da Pedra Branca (Jacarepaguá, atual campus FIOCRUZ Mata Atlântica). A região sofre grande pressão de urbaniza o e tem sido modificada. Apesar de próxima a zona urbana com grande ocupa o,   bem arborizada e frequentada tanto pela popula o local, quanto por visitantes para lazer nos fins de semana. Segundo os moradores, apesar de muito utilizados, a qualidade dos rios tem piorado e nota-se resíduos sólidos e pontos de entrada de esgotos.

Foram incluídas no roteiro da entrevista perguntas sobre a frequência e tipo de uso, a percep o sobre a qualidade da água do rio atual e em períodos anteriores e quais os critérios usados para identificar a qualidade do rio. Em uma segunda parte, a entrevista visou identificar se alguns itens específicos, apontados em publica es (Lee et al 2015, Chen et al 2009, Moser 1984, V lker et al 2013) como sendo importantes para pessoas decidirem por utilizar ou não os rios, seriam relevantes àqueles moradores. Foram incluídas perguntas sobre facilidade/dificuldade de acesso, presença de banheiros e comércio, presença e condi o da vegeta o do entorno, profundidade e substrato do leito do rio, cor da água e indicativos de presença de esgotos e resíduos sólidos. Todas as entrevistas foram realizadas e analisadas pela equipe da FIOCRUZ.

### *Elaboração e pré-teste do Índice de Probabilidade de Uso Recreativo de Águas (I-PURA)*

As respostas de cada item das entrevistas foram categorizadas e posteriormente classificadas como “alto”, “médio” ou “baixo” desestímulo ao uso, de acordo com a frequência das respostas. Para a elaboração do Índice de Probabilidade de Uso Recreativo de Águas (I-PURA), foi atribuída uma pontuação correspondente a cada categoria/classificação: muito desestimulante (3), medianamente desestimulante (2) e pouco desestimulante (1). As respostas também serviram para a identificação de características estimulantes ao uso e que também receberam pontuações graduadas de acordo com a frequência das respostas (ver Resultados e discussão).

### *Aplicação e teste do I-PURA em áreas balneáveis do Estado do Rio de Janeiro*

As áreas de uso recreativo das águas incluídas no teste do I-PURA foram identificadas em consultas a sites de turismo (e.g. <http://www.turisrio.rj.gov.br/>; [www.rio.rj.gov.br/riotur](http://www.rio.rj.gov.br/riotur); <https://www.tripadvisor.com.br/>), de prefeituras, sites com fontes diversas de divulgação de roteiros turísticos (e.g. [www.sebrae.com.br/sites/portalsebrae/ufs/rj/institucional/turismo](http://www.sebrae.com.br/sites/portalsebrae/ufs/rj/institucional/turismo)) e consultas diretas nos centros de informações turísticas dos municípios, aos moradores e usuários destas localidades e/ou a pesquisadores familiares com as regiões hidrográficas do RJ. Adicionalmente a estas áreas balneáveis, e para que o índice fosse propriamente testado, foram incluídas seis áreas com alto grau de contaminação e não procuradas para uso recreativo. Assim, o I-PURA foi aplicado em 26 áreas no Estado do Rio de Janeiro.

Em cada trecho foram analisados: 1) as condições de balneabilidade (medida através da análise do número de colônias de *E. coli*); 2) entrevistas com pelo menos três moradores de cada localidade sobre sua observação da frequência do uso dos rios por ele ou outras pessoas, sendo posteriormente categorizados como baixo (uma ou duas vezes por mês); médio (uma vez por semana) e alto (mais de uma vez por semana); e 3) aplicação de um índice de avaliação do habitat (Barbour et al 1999).

A avaliação das condições de balneabilidade de águas doces foi realizada de acordo com as normas estabelecidas pela Resolução CONAMA nº 274/2000 (Brasil 2000), na qual são categorizadas de acordo com o número de colônias de coliformes

termotolerantes e/ou de *E. coli*. Em cada trecho, foram coletadas duas amostras independentes de 100 mL de água cada, em recipiente esterilizados, a aproximadamente um metro da margem do rio e abaixo da linha da água. O recipiente foi então vedado, acondicionado em gelo e levado para o laboratório para análise do número de *E. coli*, o que ocorreu a não mais de 6h depois da coleta. Para tal, foi utilizado o método enzimático de detecção e enumeração de microrganismos em água (Colilert® IDEXX, Substrato Cromogênico). As amostras independentes serviram para reduzir a chance de obtenção de falsos-negativos e falsos-positivos. Esta metodologia é aprovada pela Agência de Proteção do Meio Ambiente dos Estados Unidos (*U.S. Environmental Protection Agency*) e está presente no *Standard Methods for Examination of Water and Wastewater* (Water Environmental Federation, 2005).

Em cada localidade onde as condições de balneabilidade e as entrevistas de frequência de uso foram realizadas, também foi aplicado um índice de avaliação do habitat (*Habitat Assessment Field Data Sheet* (Barbour et al 1999)). Através deste método, o investigador avalia visualmente dez parâmetros ambientais (condições para a vida aquática, características do leito, velocidade/regimes de correnteza, deposição de sedimentos, situação do canal de água corrente, alterações no canal, frequências de corredeiras, estabilidade das margens, cobertura vegetal e extensão da mata ciliar) e atribui uma pontuação entre 0 e 20, de acordo com as descrições de cada item. A média dos dez itens estabelece a classe de avaliação do habitat: 0-5 pontos, ruim; 5,1-10 pontos, regular; 10,1-15 pontos, boa; 15,1-20 pontos, excelente.

## **Resultados e Discussão**

### *Levantamento dos critérios adotados para o uso de áreas balneáveis*

Na primeira etapa, identificamos que apesar de viverem em condições ecológicas distintas, as comunidades apresentavam percepções semelhantes sobre os fatores estimulantes e desestimulantes ao uso dos rios. Os fatores considerados estimulantes para o uso recreativo foram: presença de represas naturais ou artificiais, profundidade suficiente para submergir ao menos parcialmente o corpo, que a água fosse transparente e que o local oferecesse facilidades de acesso e infraestrutura para o lazer e banheiros. Segundo os entrevistados, a coloração da água foi um dos fatores mais desestimulantes ao uso, junto à observação de “lixo”,

“despachos”, “carcaça de animais”, “óleo na água”, além da proximidade com fábricas, granjas e chiqueiros (Tabela 1).

**Tabela 1.** Características estimulantes e desestimulantes ao uso (geral) dos rios, e características e situações impeditivas ao lazer, identificados através de questionários com moradores e usuários de áreas balneáveis de rios no estado do Rio de Janeiro.

	<b>Estimulante</b>	<b>Desestimulante</b>	<b>Impeditivas ao lazer</b>
<b>Relacionados à quantidade de água</b>			
Profundidade	>50cm	<20cm	--
Represa	Presente	--	--
<b>Relacionados às características organolépticas da água</b>			
Aparência da água	Transparente	Turva, cinza/preta, barrenta, com óleo	Espuma ou óleo em abundância
Odor	--	Desagradável	Muito desagradável
<b>Relacionados à localidade</b>			
Acesso	Margens planas e amplas	Margens inclinadas	Sem acesso
Vegetação do entorno	Presente, mas não densa	Vegetação muito densa	--
<b>Relacionados às alterações antrópicas</b>			
Construções	Bar, banheiro, comércio, pousada	Fábrica, granja, chiqueiro (bar e banheiro também apontados como desestimulantes)	Muitas e/ou grandes fábricas, matadouros, curtumes, chiqueiros e granjas bem ao lado do rio
Resíduos (esgoto, lixo, despacho, óleo, resíduo hospitalar, carcaça de animais)	--	Presente	Grande quantidade
<b>Relacionados aos aspectos naturais</b>			
Leito do rio	Areia, pedra	Lama, folhas (pedra também apontado como desestimulante)	--
Correnteza	--	--	Muito forte

---

*Elaboração e pré-teste do Índice de Probabilidade de Uso Recreativo de Águas (I-PURA)*

A percepção de fatores estimulantes ou desestimulantes é determinante para que uma pessoa decida pelo uso ou não do balneário (Roca et al 2008). As respostas aos questionários indicaram que a percepção de alguns fatores desestimulantes não é suficiente para as pessoas deixarem de utilizar a água. Os moradores afirmam usar os rios para lazer e até mesmo para consumo, apesar de identificarem alguns elementos que indicam contaminação. Verificamos pelas respostas que quando o usuário não é imediatamente repellido ao uso, por alguma(s) característica(s) que identifica, apenas em seguida observa e avalia a presença de fatores estimulantes. A justificativa para o uso de áreas “não-ideais” relacionou-se à falta de outras opções de lazer equivalentes. Estas observações são importantes para auxiliar na construção de um índice que reflita este ponto subjetivo de decisão de não utilizar mais o rio. De acordo com Hunter et al (Hunter et al 2001) o risco torna-se “aceitável” quando é percebido como menor do que de uma probabilidade arbitrariamente definida, menor que um nível já tolerado, ou menor do que uma fração arbitrariamente definida da carga de doenças naquela comunidade; quando o custo de reduzir os riscos excede os economizados ao aceitá-los; quando profissionais de saúde dizem que é aceitável (ou, mais provável, quando omitem dizer que não seria aceitável); ou quando políticos dizem que é aceitável. Em adição a estas, Pendleton et al 2001 discutem ainda a influência da imprensa na decisão pelo uso.

Seguindo nossas observações e às recomendações da literatura, para o protocolo do I-PURA, primeiro avaliamos as características **desestimulantes** ao uso. Observações similares foram feitas por alguns autores (Pendleton et al 2001, Wiedenmann et al 2006) que demonstram que limpeza e cuidados higiênicos são os primeiros itens a serem observados e só depois são observados aspectos naturais e ligados a fatores estimulantes. Em nosso estudo, algumas características e situações foram apontadas como “impeditivas ao uso para lazer” (Tabela 1), ou seja, a condição em que o risco não se torna mais “aceitável”. Foram elas: intenso odor

desagradável, grande quantidade de espuma, óleo, lixo, esgoto, carcaça de animais ou despachos, presença de muitas e/ou grandes fábricas, matadouros, curtumes, chiqueiros e granjas próximas ao rio, além de quando o rio tem ou está com forte correnteza e quando não há acesso ao rio. Apesar de algumas dimensões de intensidade, como “grande”, “muito”, “forte” não serem objetivamente mensuráveis – ou, pelo menos, não foi possível defini-los nesta pesquisa – estes itens foram apontados no índice, para capturar esta dimensão subjetiva. O pré-teste do I-PURA nos trechos balneáveis de rios dos municípios de Guapimirim, Sumidouro e Rio de Janeiro permitiu realizar ajustes na pontuação para registrar o ponto subjetivo de “risco aceitável”.

Em resumo, um passo-a-passo da elaboração e aplicação do I-PURA (Anexo), após o pré-teste é o seguinte:

1. A categorização das respostas das entrevistas indicou onze questões dentre sete categorias gerais de percepção: cor da água, odor, leito do rio, correnteza, presença de resíduos, de construções/uso da terra, e facilidade de acesso. Cada categoria foi então classificada e pontuada de acordo com o nível de desestímulo: “alto” (3 pontos), “médio” (2 pontos) ou “baixo” (1 ponto) de desestímulo ao uso, de acordo com a frequência das respostas das entrevistas. O I-PURA (Anexo) deve ser aplicado a partir da observação de todas as características locais. Assim, se for observado no trecho que a água é “barrenta”, o mesmo é registrado e, segundo o protocolo, esta característica soma 3 pontos de desestímulo ao uso do rio. Se neste trecho hipotético ainda for observado que há lixo/resíduos (3 pontos) e que o mesmo se localiza próximo a plantações (1 ponto), o local terá recebido 7 pontos de desestímulo ao uso.
2. Baseado nas respostas dos entrevistados da primeira etapa desta pesquisa foi definido uma pontuação que correspondia ao limite da decisão de **não usar** o trecho (ver neste item a discussão sobre “risco aceitável”). Baseado nas entrevistas e pré-teste, foi definido que a partir de >10 pontos de desestímulo no I-PURA, o trecho deveria ser classificado como tendo “baixa probabilidade de uso para lazer”.
3. A presença de um item daqueles categorizados como “inaceitáveis” para uso (intenso odor desagradável, grande quantidade de espuma, óleo, lixo, esgoto,

carcaça de animais ou despachos, presença de muitas e/ou grandes fábricas, matadouros, curtumes, chiqueiros e granjas próximas ao rio, além de quando o rio tem ou está com forte correnteza e quando não há acesso ao rio) também determinam a classificação do trecho como “baixa probabilidade de uso para lazer”, independente da pontuação.

4. Caso fossem observadas características correspondentes a uma pontuação de  $\leq 10$  de desestímulo, sem as características descritas no item 3 acima, procede-se então para uma segunda tabela no I-PURA (Anexo) onde estão listados os fatores que potencialmente estimulam o uso. Durante o pré-teste, observamos que trechos com pontuação  $\geq 4$  de estímulo tinham grande uso, ou uso relatado (portanto, “alta probabilidade de usos múltiplos”). Para trechos  $< 4$  pontos de estímulo são classificados como “média probabilidade de uso”.
5. Um aspecto surgido nas entrevistas e que potencialmente restringe o uso específico para lazer é a profundidade do rio. Trechos rasos (i.e.  $< 50$  cm) não são atrativos para este fim e isto foi considerado em nossa análise. Desta forma, caso o rio obtenha pontuação  $\geq 4$  de estímulo, e for classificado como “raso”, o mesmo é classificado como tendo “alta probabilidade de usos múltiplos e média probabilidade de uso para lazer”. Se não obtiver classificação de “raso”, é classificado como tendo “alta probabilidade de usos múltiplos e alta probabilidade de uso para lazer”. Caso o rio obtenha pontuação  $< 4$ , e for classificado como “raso”, recebe a classificação “média probabilidade de usos múltiplos e baixa probabilidade de uso para lazer”. Se não obtiver classificação de “raso”, recebe classificação “média probabilidade de usos múltiplos e média probabilidade de uso para lazer”.

#### *Aplicação e teste do I-PURA em áreas balneáveis do Estado do Rio de Janeiro*

Após os ajustes, os 26 rios foram visitados e foi avaliada a probabilidade de uso de águas de recreação (utilizando o I-PURA; Anexo), a frequência do uso, a contaminação da água e aplicado o índice de avaliação do habitat (Tabela 2).

**Tabela 2.** Localização geográfica do balneário, Índice de Probabilidade de Uso Recreativo de Águas (I-PURA), frequência de uso dos balneários, concentração de *Escherichia coli* e classificação

segundo o Índice de avaliação do habitat (IAH) dos 26 rios analisados. Ver texto para lógica e pontuações.

<b>Localidades (Rio) / Município</b>	<b>Coordenada Geográfica</b>	<b>I-PURA</b>	<b>Frequência de uso</b>	<b>E. coli/100mL</b>	<b>IAH</b>
Rio Sana (Macaé)	22°22'1.51"S/ 42°12'18.17"O	Alta	Alta	133,4	Bom
Rio Iconha (Guapimirim)	22°30'47.15"S/ 42°58'5.66"O	Alta	Alta	1986,3	Regular
Rio Lavras (Rio Bonito)	22°39'51.90"S/ 42°34'59.4"O	Alta	Alta	1769,7	Regular
Rio Bananeiras (Silva Jardim)	22°28'24.78"S/ 42°23'49.73"O	Alta	Alta	63,2	Ótimo
Pedra Do Amor (Rio Cativari)/ (Silva Jardim)	22°38'33.84"S/ 42°24'48.01"O	Alta	Alta	18,5	Ótimo
Cachoeira do Espriado (Maricá)	22°51'44.10"S/ 42°40'38.2"O	Alta	Alta	28,9	Bom
Cachoeira da Cascata (Paracambi)	22°35'43.51"S/ 43°42'53.34"O	Alta	Alta	816,4	Regular
Cachoeira dos Macacos (Rio de Janeiro)	22°57'46.33"S/ 43°13'49.99"O	Alta	Alta	218,7	Regular
Córrego Pamparrão (Rio Paquequer)/ (Sumidouro)	22°02'10.50"S/ 42°38'34.9"O	Alta	Alta	190,4	Regular
Poço Valério (Rio Macacú)/ (Cachoeiras de Macacu)	22°26'29.90"S/ 42°38'11.54"O	Alta	Alta	2419,6	Bom
Rio Soberbo (Guapimirim)	22°30'5.94"S/ 42°59'51.32"O	Alta	Alta	32,3	Ótimo
Rio Inhomirim (Magé)	22°34'57.06"S/ 43°11'4.14"O	Alta	Alta	2419,6	Regular
Taquara (Cachoeira das Dores)/ (Duque de Caxias)	22°35'55.00"S/ 43°14'17.76"O	Alta	Média	98,8	Regular
Xerém (Cachoeira de Xerém)/ (Duque de Caxias)	22°33'38.76"S/ 43°19'9.04"O	Alta	Média	133,6	Bom
Boca Do Mato (Rio Macacú)/ (Cachoeiras de Macacu)	22°25'7.54"S/ 42°37'17.03"O	Alta	Média	209,8	Bom
Represa (Jacarepaguá)/ Rio de Janeiro	22°56'5.16"S/ 43°23'58.72"O	Alta	Média	88,6	Ótimo



Rio Imbaú (Silva Jardim)	22°37'4.76"S/ 42°28'29.06"O	Alta	Média	2419,6	Regular
Reflorestamento (Rio Capivari)/ (Silva Jardim)	22°38'30.40"S/ 42°24'00.0" O	Média	Média	686,7	Regular
Rio Encanto (Sumidouro)	22° 02'51.00"S/ 42°37'02.9"O	Média	Média	613,1	Regular
Rio Cambucaes (Silva Jardim)	22°36'34.62"S/ 42°23'33.79"O	Baixa	Baixa	254,2	Regular
FIOCRUZ Mata Atlântica (Jacarepaguá)/ Rio de Janeiro	22°56'9.53"S/ 43°23'59.52"O	Baixa	Baixa	2419,6	Regular
Rio Caceribú (Itaboraí)	22°42'43.79"S/ 42°48'31.28"O	Baixa	Baixa	48,7	Bom
Rio Cabuçú (Itaboraí)	22°48'57.47"S/ 42°53'19.34"O	Baixa	Baixa	2419,6	Regular
Rio Alcântara (São Gonçalo)	22°50'23.35"S/ 43° 0'37.31"O	Baixa	Baixa	2419,6	Ruim
Rio Imboaçú (São Gonçalo)	22°50'47.91"S/ 43° 2'55.07"O	Baixa	Baixa	2419,6	Ruim
Rio Brandoa (São Gonçalo)	22°50'32.24"S/ 43° 4'59.53"O	Baixa	Baixa	2419,6	Ruim

#### *Probabilidade de uso recreativo e frequência de uso observada*

A classificação obtida no I-PURA foi significativamente correlacionada com a frequência de uso (Spearman  $R = 0,86$ ;  $p < 0.0001$ ). Dos 26 trechos analisados neste estudo, em 21 (80%) o resultado do I-PURA foi equivalente à frequência de uso (Tabela 2). Doze locais apresentaram alta classificação segundo o I-PURA e alta frequência de uso; dois apresentaram média classificação em ambos e sete apresentaram baixa classificação em ambos (Tabela 2). Dos cinco locais que não tiveram a mesma classificação, o valor obtido no I-PURA apontou alta probabilidade de uso, embora tenha sido registrada uma média frequência de uso (Tabela 2). Atribuímos isto à maior distância do rio em relação a estradas e à cidade e, ainda, pelo fato de não serem considerados pontos turísticos por não possuírem atrativos estéticos. Ou seja, estes locais têm alto potencial para uso, e são, de fato, mais frequentados pela população local, conforme indicado nas entrevistas.

Além de entrevistas com usuários, outras alternativas vêm sendo testadas para a estimativa de uso e frequência de áreas balneáveis. Dentre elas, as mais usadas tem sido ferramentas de geoprocessamento para análise de cor e transparência da água, sobretudo em lagos (McCullough et al 2013). Considerando os aspectos analisados em nosso estudo, estas ferramentas poderiam ser usadas para estimar o acesso, para medir a proximidade do balneário de indústrias e plantações, e para medir a cobertura vegetal no trecho próximo ao rio. No entanto, como demonstrou nosso estudo, fatores organolépticos (odor da água e visuais como presença de espuma ou óleo no rio, lixo, esgoto carcaça de animal ou despacho), ligados ao banho (pequenas represas e profundidade do rio), ou a presença de amenidades (banheiros, bar) são determinantes para a decisão de uso dos rios (I-PURA). Além disso, não apenas a presença destes fatores foi importante, mas também sua intensidade para determinar se são “impeditivas ao uso para lazer” (p.ex. forte odor desagradável; Tabela 1). A maior parte destas informações só pode ser obtido com a presença do investigador no local. Outros estudos sobre a percepção dos usuários, em diversas partes do mundo, também indicaram que características organolépticas observadas localmente são importantes. Dentre eles, muitos apontam que o odor do rio (Lee et al 2015, Chen et al 2009, Völker et al 2013), a presença de elementos naturais (Chen et al 2009) ou outros elementos visualmente acessíveis, ligados a indicadores de impacto (e.g. resíduos Lee et al 2015, Pendleton et al 2001, Roca et al 2008) influenciam a decisão dos usuários. Moser 1984 em pesquisa com frequentadores de parques na França registrou os seis critérios que mais influenciavam a decisão de uso pelos usuários: cor e transparência da água, movimento (correnteza), presença de plantas (indicador de boa qualidade), detritos flutuantes e odor.

#### *Probabilidade de uso recreativo e índice de avaliação do habitat (IAH)*

Índices ecológicos vêm sendo usados para avaliação ecológica e em planos de gestão de bacias hidrográficas no mundo todo (Buss et al 2015). Em nosso estudo, as classificações obtidas pelo I-PURA não foram correlacionadas às obtidas pelo índice de avaliação do habitat (Tabela 2; Spearman  $R = 0,35$ ;  $p = 0,08$ ). Isto demonstra apenas que a percepção dos usuários, capturada pelo I-PURA, difere da ferramenta de avaliação da condição ecológica (IAH), e não que o IAH não possa ser usado em programas de gestão de bacias. Porém, caso o interesse seja avaliar

o risco de exposição, o I-PURA pode representar com mais precisão a chance de uma pessoa utilizar o rio. Este resultado está em acordo com muitos estudos reportaram que há grande diferença de percepção dependendo do nível de conhecimento das pessoas (Le Lay et al 2013, Mocior et al 2016).

#### *Condição bacteriológica dos balneários analisados*

Das 26 áreas analisadas, 17 são utilizadas como balneários, segundo os moradores. Ainda assim, em todas as áreas visitadas houve relato de utilização do rio para algum fim, mesmo as mais impactadas. Nas áreas usadas como balneário, a situação geral não foi satisfatória usando *E. coli* como indicador. Segundo a Resolução CONAMA 274/2000 “as águas doces, salobras e salinas destinadas à balneabilidade (recreação de contato primário) terão sua condição avaliada nas categorias própria e imprópria” em função da concentração de coliformes termotolerantes ou *E. coli* nas águas. As águas consideradas próprias podem ser classificadas como “Excelente”, “Muito boa” ou “Satisfatória” (quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das cinco semanas anteriores, colhidas no mesmo local, houver até 200, 400 ou 800 *E. coli*/100mL, respectivamente). São consideradas “Impróprias” águas onde no trecho avaliado for verificado o não-atendimento aos critérios estabelecidos para as águas próprias (ou seja, acima de 800 *E. coli*/100mL em 80% das amostras em cinco semanas), valores acima de 2.000 *E. coli*/100mL em uma única amostra, ou ainda “se for observada presença de resíduos ou despejos, sólidos ou líquidos, inclusive esgotos sanitários, óleos, graxas e outras substâncias, capazes de oferecer riscos à saúde ou tornar desagradável à recreação ou outros fatores que contra-indiquem, temporária ou permanentemente, o exercício da recreação de contato primário”. A lógica deste sistema de avaliação se apoia em estudos que apontam uma relação significativa entre o número de colônias de *E. coli* e a incidência de doenças pelo uso recreativo das águas (Pond 2005, WHO 2003, Wiedenmann et al 2006, Lamparelli et al 2015) ainda que alguns autores discutam que outros indicadores são mais adequados do que o uso exclusivo de coliformes para este fim (CDC 2015).

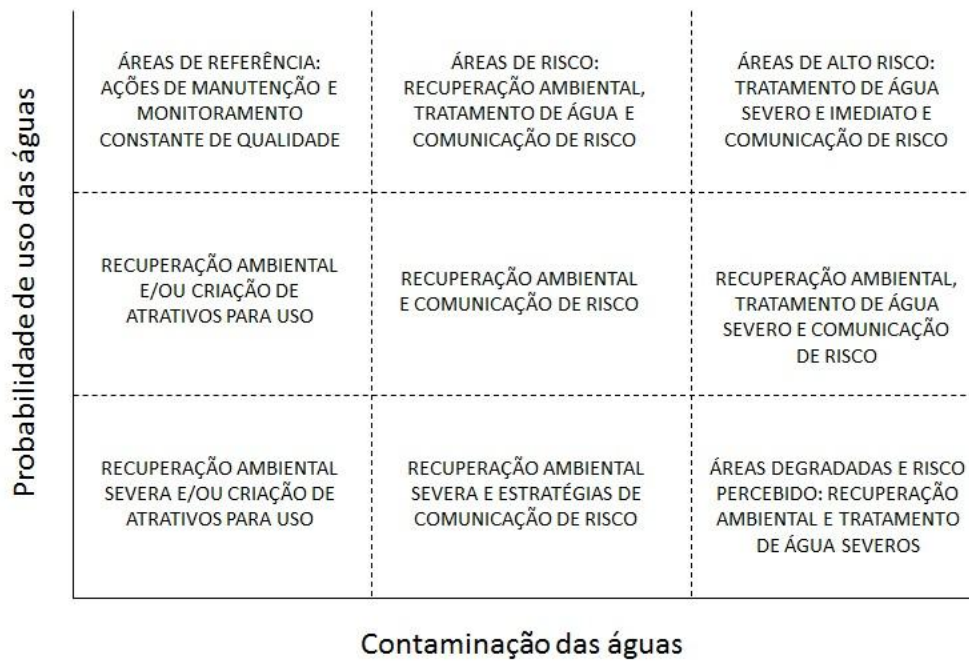
Oito balneários analisados foram considerados impróprios (>2.000 *E. coli*/100mL; Tabela 2) e em 14 localidades identificamos lixo, carcaça ou despacho, fatores desestimulantes ao uso do rio e que podem causar contaminação. A

presença de fábrica, indústria, matadouro, curtume ou granja foi identificada em 9 localidades.

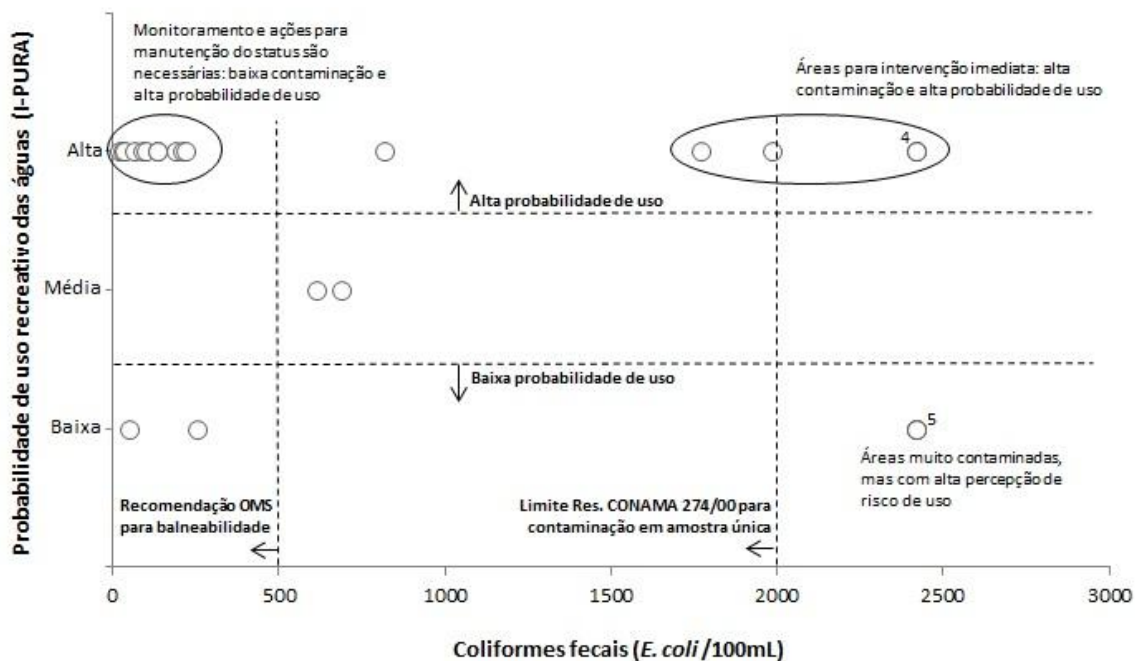
A técnica utilizada nesse trabalho para identificação de *E. coli* foi o método Colilert® IDEXX de Substrato Cromogênico. Alguns pesquisadores verificaram que este método apresentou sensibilidade similar às técnicas convencionais (fermentação em tubos múltiplos ou por membrana filtrante), com menor tempo e custo de processamento (Kramer et al 2002). Por outro lado, alguns estudos indicaram que o Colilert® produziu uma porcentagem considerável de falsos-positivos (Pisciotta et al 2002, Luyt et al 2012). No presente estudo, foi realizada uma coleta por local com amostras em duplicata, e os resultados foram consistentes: não foram observados casos de presença de *E. coli* em uma das réplicas e ausência na outra. Além disso, os valores obtidos pelo método Colilert® em uma das amostras foi sempre similar ao da segunda amostra independente (variação máxima de 12,7% em um rio, Iconha, 1.986,3 e 1.732,9 *E. coli*/100mL em cada amostra; em todas as demais a variação foi menor do que 4%).

#### *Contribuições desta abordagem para a análise de risco*

A análise combinada dos dados bacteriológicos e da probabilidade de uso auxilia na identificação de locais prioritários e dão indicativos da ação necessária. Por exemplo, naqueles em que há alta/média probabilidade de uso e alta concentração bacteriana (Figura 1a e b) são potencialmente locais com maior probabilidade de contaminação dos usuários por RWIs e devem ser alvos prioritários de intervenção. As áreas que possuem baixa contaminação e que apresentam alta probabilidade de uso devem ser constantemente monitoradas e ações para a manutenção do status atual devem ser postas em prática. Onde há baixa probabilidade de uso (por conta da percepção de ambientes inadequados para contato), são necessárias ações de recuperação ambiental e tratamento das fontes contaminantes e naquelas em que há baixa contaminação, com investimentos moderados e criação de atrativos, pode ser possível transformá-las em áreas adequadas para o uso recreativo (Figura 1a e b).



**Figura 1a**



**Figura 1b**

**Figura 1a e 1b:** Análise combinada dos dados bacteriológicos e da probabilidade de uso auxilia na identificação de locais prioritários e respectiva a ação necessária

Nossos resultados mostraram que as pessoas tendem a “aceitar riscos percebidos”, porém que há um ponto – que buscamos capturar com a ferramenta – em que o uso é evitado. Para a gestão de bacias, estas informações são importantes, sobretudo porque alguns estudos nesta área mostraram relação entre uso da água e RWIs: Azevedo 2000 na região da Baía de Sepetiba-RJ, e França et al. 2014 sobre a multirresistência a antibióticos de bactérias heterotróficas (*Salmonella sp.*, *Shigella sp.*, *Legionella sp.*). Além disto, o fator subjetivo da percepção das pessoas afeta não apenas a decisão de uso ou não de balneários, mas também na valoração monetárias de propriedades (Cottet et al 2013) outro aspecto importante para a gestão de bacias hidrográficas.

## **Conclusões**

O fato do balneário apresentar impacto ou apenas apresentar fatores desestimulantes, não caracteriza um impeditivo ao contato do banhista para uso, o que pode estar relacionado à falta de opções melhores para lazer, levando o morador ainda assim a utilizar o rio. Além disso, o índice I-PURA apresentou similaridade em comparação à frequência do uso (em mais de 80% dos balneários) demonstrando que o mesmo reproduz a realidade observada na prática diária do morador, quando utiliza como variáveis parâmetros perceptivos dos indivíduos. A identificação de índice I-PURA alto ou médio definidos pela percepção dos usuários juntamente com níveis de *E. coli* alto, definem os balneários como áreas com potencial risco de contaminação dos banhistas de se infectarem com doenças de veiculação hídrica mais graves, tais como disenteria, cólera, hepatite A e febre tifoide.

A uniformização das informações obtidas nas análises de percepção dos usuários dos balneários em um índice único é uma tarefa difícil. No entanto, ainda que a percepção dependa de fatores como idade, sexo, experiência, dentre outros elementos culturais (Peres et al 2005), muitos estudos demonstraram que a variabilidade de percepção de pessoa a pessoa é geralmente menor do que a diferença de percepção entre dois ambientes distintos (Real et al 2000, Cottet et al 2000). Algumas informações que podem ser obtidas por técnicas de geoprocessamento podem ser testadas como proxy do uso e frequência, mas em geral, em nosso estudo, fatores organolépticos foram aspectos importantes da tomada de decisão

pelo uso do rio. Além disso, o I-PURA diferiu do IAH que avalia aspectos ecológicos dos rios. As vantagens do I-PURA para uso na análise de risco é que ele reflete a percepção dos usuários, servindo de estimativa de uso, podendo ser aplicado mesmo na ausência de usuários no momento da visita.

Uma das vantagens do uso do questionário do I-PURA, é que ele permite a aplicação sem a presença de moradores ou outros informantes na região, simplesmente pela observação direta do pesquisador, o que acelera, facilita e torna possível o processo de avaliação do balneário mesmo na ausência de usuários no momento da visita. Índices de qualidade da água são destinados a fornecer uma ferramenta simples e compreensível para os gestores e os tomadores de decisão sobre a qualidade e os possíveis usos do corpo hídrico.

O índice proposto possibilita integrar as variáveis que mais podem contribuir para uma avaliação integrada de condições de balneabilidade, além de identificarem aspectos estéticos das águas dos balneários, proporcionando assim uma ferramenta importante para fins de gestão, pela fácil interpretação do índice. As avaliações dos balneários poderiam contribuir para a elaboração de planos de ação por parte dos órgãos ambientais, a partir da possibilidade de identificação das reais condições de balneabilidade e de suas principais fontes de pressão, haja vista a possibilidade de interferência de fatores ambientais.

Todavia, as avaliações visam subsidiar o processo de gestão do uso recreacional das águas, sendo necessário que o monitoramento de condições de balneabilidade também atenda a demanda por informações sobre o diagnóstico de balneários, de forma a orientar o público frequentador. A metodologia de avaliação de condições de balneabilidade aqui proposta, apresenta avanços importantes em relação aos procedimentos estabelecidos pela Resolução CONAMA 274/2000, pois incorpora novos fatores/variáveis de risco aos usuários, bem como pelo sistema de classificação dos balneários através de monitoramento. Deste modo, permite-se um diagnóstico mais eficaz das condições de balneabilidade oferecendo maior segurança ao público frequentador. Assim, esta proposta metodológica consiste em um importante instrumento para o aprimoramento e atualização da resolução vigente no país.

Faz-se necessária a realização de novas pesquisas, bem como o desenvolvimento de novos trabalhos epidemiológicos, utilizando dados referentes aos balneários brasileiros, que certamente contribuirão para o aperfeiçoamento da

metodologia proposta. Deste modo, o estabelecimento de novos critérios para o uso recreacional de contato primário em águas doces no Brasil, carece de uma profunda reflexão, com a participação dos cientistas atuantes em órgãos de monitoramento e gerenciamento ambiental, além de outros atores envolvidos na gestão das águas no país, e ainda da comunidade científica atuante nas áreas correlatas.

### **Agradecimentos**

À CAPES, pela concessão de bolsa para a primeira autora, e ao CNPq (Edital CNPQ/ PROEP 400107/2011-2) pelo financiamento. Agradecemos a R.A. Cunha pelo material ilustrativo que faz parte do protocolo I-PURA (Anexo).

### **Referências bibliográficas**

WHO & UNICEF (2013b) WHO/UNICEF. [Joint Monitoring Programme (JMP) for water supply and sanitation] <http://www.wssinfo.org/data-estimates/introduction/>.

Pond K. Hazard Identification and Factors Related to Infection and Disease. In: Water and disease: plausibility of associated infections: acute effects, sequela e, mortality. World Health Organization, 2005.

Soller JA, Schoen ME, Bartrand T, Ravenscroft JE, Ashbolt NJ. Estimated human health risks from exposure to recreational waters impacted by human and nonhuman sources of faecal contamination. *Water Research* 2010;44(16):4674-91.

WHO-World Health Organization. Faecal pollution and water quality. In: Guidelines for safe recreational water environments - coastal and fresh waters. Geneva, Switzerland, 2003. v.1, p.51-96.

Colford Jr, JM, Wade, TJ, Schiff, KC, Wright, CC, Griffith, JF, Sandhu, SK. Water quality indicators and the risk of illness at beaches with non-point sources of fecal contamination. *Epidemiology* 2007; 18: 27-35.

CDC. Center for Disease Control and Prevention. Surveillance for Waterborne Disease Outbreaks and Other Health Events Associated with Recreational Water — United States, 2007–2008 In: Surveillance for Waterborne Disease and Outbreaks Associated with Recreational Water Use and Other Aquatic Facility-Associated Health Events — United States, 2005–2006 and Surveillance for Waterborne Disease and Outbreaks Associated with Drinking Water and Water not Intended for Drinking — United States, 2007–2008, p. 2-36.

McClain, J, Bernhardt, JM and Beach, MJ. Assessing Parents' Perception of Children's Risk for Recreational Water Illnesses. *Emerging Infectious Diseases* 2005; 11(5).



Wade TJ, Sams EA, Beach MJ, Collier SA and Dufour AP. The incidence and health burden of earaches attributable to recreational swimming in natural waters: a prospective cohort study. *Environmental Health* 2013; 12:67.

CDC. [[Healthy Swimming](http://www.cdc.gov/healthywater/swimming/swimmers/rwi.html)] 2015. Visualizado em 05 de março de 2016. <http://www.cdc.gov/healthywater/swimming/swimmers/rwi.html>

Lopes FWA, Júnior APM, Von Sperling E. Metodologia para avaliação de condições de balneabilidade em águas doces no Brasil. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos* 2014; (19) 4:124-13.

Sanborn M, Takaro T. Recreational water-related illness: Office management and prevention. *Canadian Family Physician* 2013; 59(5): 491-495.

Lee LH and Lee YD. The impact of water quality on the visual and olfactory satisfaction of tourists. *Ocean & Coastal Management* 2015; 105 (2015): 92-99.

Fleisher JM, Kay D. Risk perception bias, self-reporting of illness, and the validity of reported results in an epidemiologic study of recreational water associated illnesses. *Marine Pollution Bulletin* 2006; 52.3: 264-268.

Pendleton L, Martin N, Webster DG. Public perceptions of environmental quality: a survey study of beach use and perceptions in Los Angeles County. *Marine Pollution Bulletin* 2001; 42, 1155–1160

Middlestad SE, Anderson A, Ramos WD. Beliefs about using an outdoor pool: Understanding perceptions of place in the context of a recreational environment to improve health. *Health & Place* 2015;34, 1–8.

Collier C A, Almeida Neto, MS, Aretakis GM, Santos RE, Oliveira T H, Mourão JS, El-Deir AC. Integrated approach to the understanding of the degradation of an urban river: local perceptions, environmental parameters and geoprocessing. *Journal of ethnobiology and ethnomedicine*, 2015; 11(1), 1.

Julian JP, Doyle MW, Powers SM, Stanley EH, Riggsbee JA. Optical water quality in rivers. *Water resources research*, 2008; 44(10).

Wiedenmann A, Krüger P, Dietz K, López-Pila JM, Szewzyk R, Botzenharts K. A randomized controlled trial assessing infectious disease risks from bathing in fresh recreational waters in relation to the concentration of *Escherichia coli*, intestinal enterococci, *Clostridium perfringens*, and somatic coliphages. *Environmental Health Perspectives* 2006;114(2):228-36.

Kay D, Bartram J, Prüss A, Ashbolt N, Wyer MD, Fleisher JM, Fewtrell L, Rogers A, Rees G. Derivation of numerical values for the World Health Organization guidelines for recreational waters. *Water Research* 2004; 38, 1296–1304.

Peres F, Rozemberg B, Lucca SR. Percepção de riscos no trabalho rural em uma região agrícola do Estado do Rio de Janeiro, Brasil: agrotóxicos, saúde e ambiente. *Cadernos de Saúde Pública* 2005; 21(6):1836-1844.

Gregolis TBL, Pinto,WJ, Peres,F. Percepção de riscos do uso de agrotóxicos por trabalhadores da agricultura familiar do município de Rio Branco, AC. *Revista brasileira de Saúde ocupacional* 2012; 37(125): 99-113.

Chen B, Adimo OA, Bao Z. Assessment of aesthetic quality and multiple functions of urban green space from the users' perspective: the case of Hangzhou Flower Garden, China. *Landscape and Urban Planning*, 2009; 93, 76-82.

Moser G. Water quality perception, a dynamic evaluation. *Journal of environmental psychology* 1984; 4(3): 201-210.

Völker S, Kistemann T. "I'm always entirely happy when I'm here!" Urban blue enhancing human health and well-being in Cologne and Düsseldorf, Germany. *Social science & medicine* 2013; 78: 113-124.

Barbour MT, Gerritsen J, Snyder BD, Stribling JB. 1999. Biological Data Analysis. In: *Rapid Bioassessment Protocols for Use in Streams and Wadeable Rivers: Periphyton, Benthic Macroinvertebrates and Fish*. Washington, D.C., 1999. P. 9-1,9-15.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. RESOLUÇÃO CONAMA nº 274, de 29 de novembro de 2000. Define os critérios de balneabilidade em águas brasileiras. Publicada no DOU no 18, de 25 de janeiro de 2001, Seção 1, páginas 70-71.

Water Environmental Federation, and American Public Health Association. *Standard methods for the examination of water and wastewater*. American Public Health Association (APHA): Washington, DC, USA 2005.

Roca E, Villares M. Public perceptions for evaluating beach quality in urban and semi-natural environments. *Ocean & Coastal Management* 2008; 51: 314-329.

Hunter PR, Fewtrell, L. Acceptable risk. In: *Water Quality: Guidelines, Standards and Health – Assessment of risk and risk management for water-related infectious disease*. London, UK; 2001. p. 207-229.

McCullough IM, Loftin CS, Sader SA. Landsat imagery reveals declining clarity of Maine's lakes during 1995–2010. *Freshwater Science* 2013; 32(3):741-752.

Buss DF, Carlisle DM, Chon TS, Culp J, Harding JS, Keizer-Vlek HE, Hughes RM. Stream biomonitoring using macroinvertebrates around the globe: a comparison of large-scale programs. *Environmental monitoring and assessment*, 2015; 187(1):1-21.

Le Lay YF, Piégay H, Rivière-Honegger A. Perception of braided river landscapes: Implications for public participation and sustainable management. *Journal of Environmental Management* 2013; 119:1-12

Mocior E, Kruse M. Educational values and services of ecosystems and landscapes – An overview. *Ecological Indicators* 2016; 60:137–151.

Lamparelli CC, Pogreba-Brown K, Verhougstraete M, Sato MIZ, Castro Bruni A, Wade TJ, Eisenberg JN. Are fecal indicator bacteria appropriate measures of recreational water risks in the tropics? A cohort study of beach goers in Brazil. *Water research* 2015; 87:59-68.

Kramer TA; Liu J. Enumeration of coliform bacteria in wastewater solids using defined substrate technology. *Water Environ Res* 2002; 4(6):526-530.

Pisciotta JM, Rath DF, Stanek PA, Flanery DM, Harwood VJ. Marine bacteria cause false-positive results in the Colilert-18 rapid identification test for *Escherichia coli* in Florida waters. *Applied and Environmental Microbiology* 2002; 68(2):539-544.

Luyt CD, Tandlich R, Muller WJ, Wilhelmi BS. Microbial monitoring of surface water in South Africa: an overview. *International journal of environmental research and public health* 2012; 9(8): 2669-2693.

Azevedo, MV. Estudo da relação entre Hepatite A e condições de balneabilidade em cenários de saneamento precário na região de Mangaratiba, Baía de Sepetiba-RJ [dissertação]. Rio de Janeiro: Fundação Osvaldo Cruz –Escola Nacional de Saúde Pública: 2000.

França PTR, Melloni R. Avaliação microbiológica de águas de recreação por meio da análise de resistência de bactérias heterotróficas a antibióticos. *RBRH – Revista Brasileira de Recursos Hídricos* 2014; 19(4): 107-113.

Artell, J, Heini A, Eija P. Subjective vs. objective measures in the valuation of water quality. *Journal of environmental management* 2013; 130: 288-296.

Real E, Arce C, Sabucedo JM. Classification of landscapes using quantitative and categorical data, and prediction of their scenic beauty in North-Western Spain. *Journal of Environmental Psychology* 2000; 20: 355-373.

Cottet M, Piégay H, Bornette G. Does human perception of wetland aesthetics and healthiness relate to ecological functioning? *Journal of Environmental Management* 2013; 128: 1012-1022.

## CONCLUSÃO GERAL

---

No capítulo I concluímos que, a grande preocupação das comunidades com a qualidade da água dos seus rios possibilitou a criação de um grupo de agentes comunitários voluntários estruturado e capacitado com informações técnicas para a realização da avaliação e monitoramento da qualidade da água de rios tendo sido a maior aquisição deste trabalho. A vontade da comunidade em participar dos processos de melhoria da qualidade ambiental foi fundamental na validação dos materiais e das estratégias educacionais.

A partir do monitoramento, foi possível o desenvolvimento de mapas da qualidade das águas dos rios a partir das análises ambientais, biológicas e físico-químicas, levando a uma melhor avaliação das condições ecológicas e mediação de conflitos locais.

O estímulo à divulgação dos resultados à comunidade foi feita pelos próprios agentes comunitários, legitimando a formação de redes (comunidade local, instituições envolvidas e outros) para busca de resolução de problemas locais, corroborando com a educação científica dos envolvidos no processo.

No capítulo III, conforme a discussão na seção no capítulo teórico sobre capital social indicou (capítulo II), a análise dos dados sobre capital social pode ser complexa. Extrair mensagens relevantes e transmiti-las em termos simples para os formuladores de políticas públicas pode ser um desafio à parte. A primeira questão a ser trabalhada é como exprimir o significado operacional do capital social. A literatura sobre capital social encontra-se, infelizmente, repleta de múltiplas definições, muitas das quais são contraditórias em termos do que constitui ou não o capital social. Isso confunde tanto o leitor casual, quanto os especialistas, em relação às delimitações mais apropriadas para uma definição relevante do capital social em termos de políticas públicas.

O segundo desafio é não sobrevalorizar o papel do capital social no relatório para os formuladores de políticas públicas. Já houve algumas críticas válidas no sentido de que em alguns relatórios ou estudos, o capital social foi apresentado como a cura para todos os problemas de desenvolvimento. Muitos dos estudos empíricos realizados até hoje têm demonstrado que os efeitos do capital social não são marginais e, muitas vezes, encontram-se na mesma ordem de magnitude que

outros determinantes do desenvolvimento, e esse dado pode ser legitimamente comprovado. Todavia, em quase todos os casos, os efeitos do capital social só se efetivam por causa de sua sinergia com outros recursos. Essa é uma consideração fundamental que se deve ter em mente ao desenvolver recomendações para políticas voltadas para o capital social.

Apesar destas limitações, os resultados de estudos analíticos bem desenvolvidos sobre capital social podem ter várias implicações diretas sobre o desenvolvimento de políticas públicas e projetos. As ferramentas analíticas estão suficientemente desenvolvidas para registrar a presença e as formas de capital social em uma comunidade. Incluir essas informações no desenho de projetos pode levar ao desenvolvimento de atividades que, no mínimo, não afetem negativamente as estruturas e as normas sociais existentes. Além disso, os resultados do estudo podem ajudar na seleção de projetos alternativos. As informações sobre a existência e as formas de capital social em uma comunidade podem ajudar a selecionar o desenho que maximize o papel do capital social sobre os resultados dos projetos. Nesse contexto, é importante proceder à verificação do capital social nos estágios iniciais do desenvolvimento de projetos.

Ambas as categorias de capital social demonstram expectativas que levam ao comportamento cooperativo, que produz benefícios mútuos e podem fortalecer os processos de governança ambiental.

A orientação geral dessa pesquisa é que um grupo pode desenvolver a capacidade de gerir recursos comuns, promovendo o bem coletivo quando os membros adotam estratégias coordenadas de ação quando ocorre cooperação, confiança, solidariedade e reciprocidade, elementos que constituem o conceito de capital social. A pesquisa trabalha com a hipótese (ou pressuposto) da existência de um histórico de confiança e cooperação, adotando estratégias coordenadas a fim de solucionar problemas locais.

A participação de um grupo de voluntários pode ampliar seu capital social, entre os membros de um assentamento e destes com outros atores sociais, não apenas ampliando sua capacidade de atuar efetivamente na gestão dos recursos hídricos da região, como também potencializando a capacidade de enfrentamento da vulnerabilidade sócio-ambiental pela comunidade envolvida.

A percepção da dimensão estrutural do capital social está concentrada prioritariamente na existência da associação e reconhecimento das redes sociais, e da ação coletiva através da estrutura e características internas das organizações sociais e na forma como essas interagem no âmbito das lideranças locais.

No capítulo IV, concluímos que o fato do balneário apresentar impacto ou apenas apresentar fatores desestimulantes, não caracteriza um impeditivo ao contato do banhista para uso, o que pode estar relacionado à falta de opções melhores para lazer, levando o morador ainda assim a utilizar o rio. Além disso, o índice I-PURA apresentou similaridade em comparação à frequência do uso (em mais de 80% dos balneários) demonstrando que o mesmo reproduz a realidade observada na prática diária do morador, quando utiliza como variáveis parâmetros perceptivos dos indivíduos.

A identificação de índice I-PURA alto ou médio definidos pela percepção dos usuários juntamente com níveis de *E. coli* alto, definem os balneários como áreas com potencial risco de contaminação dos banhistas de se infectarem com doenças de veiculação hídrica mais graves, tais como disenteria, cólera, hepatite A e febre tifoide.

A identificação do índice I-PURA a partir de características perceptivas é em grande parte diferente do índice visual desenvolvido a partir de estudos ecológicos.

Uma das vantagens do uso do questionário do I-PURA, é que ele permite a aplicação sem a presença de moradores ou outros informantes na região, simplesmente pela observação direta do pesquisador, o que acelera, facilita e torna possível o processo de avaliação do balneário mesmo na ausência de usuários no momento da visita. Índices de qualidade da água são destinados a fornecer uma ferramenta simples e compreensível para os gestores e os tomadores de decisão sobre a qualidade e os possíveis usos do corpo hídrico.

O índice proposto possibilita integrar as variáveis que mais podem contribuir para uma avaliação integrada de condições de balneabilidade, além de identificarem aspectos estéticos das águas dos balneários, proporcionando assim uma ferramenta importante para fins de gestão, pela fácil interpretação do índice. As avaliações dos balneários poderiam contribuir para a elaboração de planos de ação por parte dos órgãos ambientais, a partir da possibilidade de identificação das reais condições de

balneabilidade e de suas principais fontes de pressão, haja vista a possibilidade de interferência de fatores ambientais.

#### RECOMENDAÇÕES:

Recomendamos a inserção do Programa AGente das águas de monitoramento participativo e avaliação integrada da qualidade da água juntamente com a aplicação do Protocolo de avaliação da probabilidade de uso recreativo de rios (I-PURA) nos municípios que estejam contemplados pelo programa Brasil sem Miséria.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cairns JJr, Pratt J.R. A history of biological monitoring using benthic macroinvertebrates. 10-27p. In Rosemberg, D. M. & Resh, V. H. (eds). Freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates 1993. Chapman & Hall, New York.

Pivetta F. Monitoramento biológico: conceitos e aplicações em saúde pública Biological monitoring: concepts and applications in public health. Cad. Saúde Pública 2001;17.3: 545-554.

Nascimento WM, Villaça MG. Bacias hidrográficas: planejamento e gerenciamento. Revista Eletrônica da Associação dos Geógrafos Brasileiros- Seção Três Lagoas, 2008; 1(7):102-120.

Callisto M, Castro D, Morais L, Hughes FM, Kimura A, Alves R, Freitas V, GagliardiL, Guimarães LC, Gutierrez MA, Ligeiro, R, Miranda RF, Resende F, Sales SCM. Gestão Eficiente de Bacias Hidrográficas no Brasil: Dificuldades e Perspectivas de Soluções. Natureza & Conservação 2012; 10(1):92-95.

Buss DF, Oliveira RB, Baptista DF. Monitoramento Biológico de ecossistemas aquáticos continentais. Oecologia Brasiliensis, 2008; v. 12, p. 339-345.

Rosenberg DM, Resh VH. Freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates. Chapman and Hall, New York, USA, 1993; 488p.

De Pauw N, Vanhooren, G. Methods for biological quality assesement of watercourses in Belgium. Hydrobiologia,1983: 100, 153-168.

Dolédec S, Statzner B. Responses of freshwater biota to human disturbances: contribution of J-NABS to developments in ecological integrity assessments. J. N. Am. Benthol. Soc. 2010; 29(1): 286-311.

Siqueira T, Roque FO. O Desafio da Normatização de Informações de Biodiversidade para Gestão de Águas: Aproximando Cientistas e Gestores. Natureza & Conservação 2010; 8(2):1-4, December.

Callisto M, Goulart M, Medeiros AO, Moreno P, Rosa CA. Diversity assesment of benthic macroinvertebrates, yeasts, and microbiological indicators along a longitudinal gradient in Serra do Cipó, Brazil. Brazilian Journal of Biology, 2004; v. 64, n.4, p. 743-755.

Pompeu PP, Alves MCB, Callisto M. The effects of urbanization on biodiversity and water quality in the Rio das Velhas basin, Brazil. American Fisheries Society, 2004. (In press).

European Commission, Common implementation strategy for the Water Framework Directive (2000/60/ EC). Working Group REFCO. Guidance document no. 10, Riversand lakes - Tipology, reference conditions and classification systems,2003.



Buss DF. Possibilidades da participação pública em programas de biomonitoramento de rios. *Boletim da Sociedade Brasileira de Limnologia*, 2006; p. 42 – 47.

Malafaia PN, Olavo G, França A R, Seara FS, Freitas MBO, de Almeida JC, de Castro MS. Experiência de monitoramento participativo a bordo de embarcações da pesca artesanal no Território da Cidadania do Baixo Sul da Bahia, Brasil. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, 2014; 32.

Lima RT. Percepção ambiental e participação pública na gestão dos recursos hídricos: perfil dos moradores da cidade de São Carlos, SP (bacia hidrográfica do rio do Monjolinho). Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental da Escola de Engenharia de São Carlos – Universidade de São Paulo, São Carlos, 2003.

Caldwell WJ, Norman L, Greening H, Bowers S, Williams O. A community development approach to environmental management. *Environments*, 1999; 27(2), 63.

Grootaert C, Narayan D, Jone VN, Woolcock M. Measuring social capital: an integrated questionnaire. The World Bank. 2004.

Jones FC, Baird M, Cameron G, Craig B, Cutler B, Diamond J, Dmytrow N, Nicol M, Parker J, Pascoe T, Vaughan H, Whitelaw G. Performance of Ontario's Benthos Biomonitoring Network: Impacts on Participants' Social Capital, Environmental Action, and Problem-solving Ability. *Environments Journal* Volume 2006; 34(1).

Buss DF. Desenvolvimento de um índice biológico para uso de voluntários na avaliação da qualidade da água de rios. *Oecol. Bras* 2008; 12 (3): 520-530.

Levy S. Using bugs to bust polluters. *Bioscience*, 1998; 48: 342-346.

Engel S, Voshell JR. Volunteer biological monitoring: can it accurately assess the ecological conditions of streams? *American Entomologist*, 2002; 48 (3): 164-177.

Cichoski C. Avaliação do monitoramento participativo como ferramenta de aprendizagem social na área de preservação ambiental Embu Verde (Embu das Artes – SP). Dissertação (Mestrado – Programa de Pós-graduação em Ciência Ambiental) – Universidade de São Paulo.

Dressler W, Buscher B, Schoon M, Brockington D, Hayes T, Kull CA, Mccarthy J, Shrestha K. From hope to crisis and back again? A critical history of the global CBNRM narrative. *Environ. Conserv.* 2010; 37 (1), 5–15.

Hissa HR, Saldanha CJ. Gestão Participativa de Recursos Hídricos em Microbacias Hidrográficas. In: Carlos Jose Saldanha Machado. (Org.). *Gestão das Águas no Estado do Rio de Janeiro*. 1ed. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2004, v., p. 345-367.

Brugere C. Can integrated coastal management solve agriculture-fisheries-aquaculture conflicts at the land-water interface. In: Hoanh, C.T., Tuong, T.P., Gowing, J.W., Hardy, B. (Eds.), *Environment and Livelihoods in Tropical Coastal Zones*. CAB International Oxon, UK, 2006; pp. 258–273.

Berkes F. Devolution of environment and resources governance: trends and future. *Environ. Conserv.* 2010; 37 (4), 489–500.

Mutamba E. Community participation in natural resources management: reality or rhetoric? *Environ. Monit. Assess.* 2004; 99, 105–113.

Bene C, Neiland AE. From participation to governance. A critical review of the concepts of governance, co-management and participation, and their implementation in small-scale inland fisheries in developing countries. *WorldFish Centre Studies and Reviews* 29. The WorldFish Centre, Penang, Malaysia and CGIAR Challenge Program on Water & Food, Colombo, Sri Lanka, 2006.

Lei Da Águas. (Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997). Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9433.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9433.htm)

Ostrom E, Schroeder L, Wynne S. Institutional incentives and sustainable development: Infrastructure policies in perspective; 1993.

Unesco. Water for people, water for life. World Water Assessment Programme 2003.

Cornwall A. Historical perspectives on participation in development. *Commonwealth & Comparative Politics*, 2006; v. 44, n. 1, p. 62-83.

Bockstael E, Bahia NCF, Seixas CS, Berkes F. Participation in protected area management planning in coastal Brazil. *Environmental Science & Policy* 2016; 601–10, 2016.

Adams C, Munari LC, Vliet NV, Murrieta RSS, Piperata BA, Fudemma C, Pedroso NN, Taqueda CS, Crevelaro MA, Spressola-Prado VL. Diversifying incomes and losing landscape complexity in Quilombola shifting cultivation communities of the Atlantic Rainforest (Brazil). *Human Ecol.* 2013; 41,119– 137.

Silva M. The Brazilian protected areas program. *Conserv. Biol.* 2005;19 (3), 608–611.

Seixas CS, Mente-Vera CV, Ferreira RG, Moura RL, Curado IB, Pezzuti J, The APG, Francini-Filho RB. Co-managing commons: advancing aquatic resources management in Brazil. Pages 183–204. In: Lopes, P.F.M., Begossi, A. (Eds.), *Current Trends in Human Ecology*. 2009; Scholars Publishing, Cambridge, UK.

Gurneya GG, Cinnera JE, Sartinb J, Presseya RI, Banc NC, Marshalld NA, Prabuningb D. Participation in devolved commons management: Multiscale socioeconomic factors related to individuals' participation in community-based management of marine protected areas in Indonesia. *Environmental Science & Policy* 61 2016; 212–220.

Dolisca F, Mcdaniel J, Shannon D, Jolly C. A multilevel analysis of the determinants of forest conservation behaviour among farmers in Haiti. *Soc. Nat. Resour.* 2009; 22, 433–447.

Wiedenmann A, Krüger P, Dietz K, López-Pila JM, Szewzyk R, Botzenharts K. A randomized controlled trial assessing infectious disease risks from bathing in fresh

recreational waters in relation to the concentration of *Escherichia coli*, intestinal enterococci, *Clostridium perfringens*, and somatic coliphages. *Environmental Health Perspectives* 2006;114(2):228-36.

Peres F, Rozemberg B, Lucca SR. Percepção de riscos no trabalho rural em uma região agrícola do Estado do Rio de Janeiro, Brasil: agrotóxicos, saúde e ambiente. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, 2005; 21(6):1836-1844.

Gregolis TBL, Pinto WJ, Peres F. Percepção de riscos do uso de agrotóxicos por trabalhadores da agricultura familiar do município de Rio Branco, AC, *Rev. bras. Saúde ocup.* São Paulo, 2012; 37 (125): 99-113.

Morua AR, Halvorsen EK, Mayer AS. Waterborne Disease-Related Risk Perceptions in the Sonora River Basin, Mexico. *Risk Analysis*, 2011; Vol. 31, No. 5.

Guedes GR, Simão AB, Dias CA, Braga EO. Risco de adoecimento por exposição às águas do Rio Doce: um estudo sobre a percepção da população de Tumiritinga, Minas Gerais, Brasil. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, 2015; 31(6):1257-1268.

Kay D, Bartram J, Prüss A, Ashbolt N, Wyer MD, Fleisher JM, Fewtrell L, Rogers A, Rees G. Derivation of numerical values for the World Health Organization guidelines for recreational waters. *Water Research* 2004; 38, 1296–1304.

Nordgren LF, Van Der Pligt J, Van Harreveld F. Unpacking perceived control in risk perception: The mediating role of anticipated regret. *Journal of Behavioral Decision Making*; 2007, v. 20, n. 5, p. 533-544.

Colford Jr JM, Wade TJ, Schiff KC, Wright CC, Griffith JF, Sandhu SK. Water quality indicators and the risk of illness at beaches with non-point sources of fecal contamination. *Epidemiology* 2007; 18: 27-35.

Soller JA, Schoen ME, Bartrand T, Ravenscroft JE, Ashbolt NJ. Estimated human health risks from exposure to recreational waters impacted by human and nonhuman sources of faecal contamination. *Water Res* 2010;44(16):4674-91.

WHO. *Water Recreation and Disease. Plausibility of Associated Infections: Acute Effects, Sequelae and Mortality* 2005.

WHO - World Health Organization. *Guidelines for safe recreational water environments - coastal and fresh waters.* Geneva, Switzerland, 2003. v.1, 253p.

Pond K. *Water recreation and disease. Plausibility of associated infections: acute effects, sequelae and mortality*, 1st ed., WHO/IWA, London, 239 pp. 2005.

Nota Técnica N.º 1/2011/IOC-FIOCRUZ/DIRETORIA. Disponível em: [http://www.fiocruz.br/ioc/media/NotaTecnica%20IOC%20%20Doencas%20da%20Po breza\\_15%20ago%202011.pdf](http://www.fiocruz.br/ioc/media/NotaTecnica%20IOC%20%20Doencas%20da%20Po breza_15%20ago%202011.pdf)

Pan American Health Organization World. *Provisional Agenda. Item 4.5.* Washington, D.C., USA: 28 September-2 October 2009.

Souto-Marchand AS, Pereira-Ferreira C. As desigualdades sociais e a iniquidade em saúde: reflexões para o enfrentamento das doenças infecciosas da pobreza. In:

Filosofia, saúde e bioética no Instituto Oswaldo Cruz: novos desafios do século XXI, 2016.

Lopes FWA, Júnior APM, Von Sperling E. Metodologia para avaliação de condições de balneabilidade em águas doces no Brasil. Revista Brasileira de Recursos Hídricos 2014; Volume 19 n.4,124-13.

WHO - World Health Organization. Water Quality: Guidelines, Standards and Health. Edited by Lorna Fewtrell and Jamie Bartram. Published by IWA Publishing, London, UK. ISBN: 1 900222 28 0, 2001.

Ostrom E. Understanding Colletive Action. In: MEINZEN-DICK, Ruth S. & DI GREGÓRIO, Mônica (orgs.) (2004). Collective Action and Property Rights for Sustainable Development. 2010 Focus. Nº 11. Internatinal Food Policy Research Institute (IFPRI)). (2004). Disponível em <http://www.ifpri.org/2010/focus/focus11.asp>.

Barbi F. 2007. Capital Social e ação coletiva na gestão das bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí: os desafios da gestão compartilhada do Sistema Cantareira – SP. 158 fls. Dissertação de mestrado PROCAM/ USP.

Alcântara L S. Rego W. L.; PINZANI A. Resenha: Vozes do Bolsa Família: autonomia, dinheiro e cidadania. São Paulo: Unesp, 2013. Saúde Debate. Rio de Janeiro, v. 38, n. 103, p. 1008-1009, Out-Dez 2014.

Rasela D, Aquino R, Santos CAT, Paes-Souza R, Barreto ML. Effect of a conditional cash transfer programme on childhood mortality: a nationwide analysis of Brazilian municipalities. The Lancet. Published Online May 15, 2013 [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)60715-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(13)60715-1).

# ANEXO



Ministério da Saúde  
FIOCRUZ  
Fundação Oswaldo Cruz

Instituto Oswaldo Cruz  
Laboratório de Avaliação e Promoção da Saúde Ambiental - LAPSA  
Rio: \_\_\_\_\_ Município: \_\_\_\_\_  
Data: \_\_\_\_\_

## Índice de Probabilidade de Uso Recreativo de Águas (I-PURA)

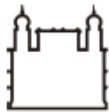
### QUESTIONÁRIO

#### FATORES DESESTIMULANTES

<b>FUNDO COM FOLHAS</b> <p>Fundo com presença abundante de folhas.</p> <p>PONTUAÇÃO: 1 <input type="checkbox"/></p>	<b>LAMA OU LODO</b> <p>Fundo com presença abundante de lama ou lodo.</p> <p>PONTUAÇÃO: 2 <input type="checkbox"/></p>	<b>ÓLEO ou ESPUMA</b> <p>Presença de espuma ou óleo no rio.</p> <p>PONTUAÇÃO: 2 <input type="checkbox"/></p>
<b>COLORAÇÃO RUIM</b> <p>Coloração anormal ou água turva.</p> <p>PONTUAÇÃO: 3 <input type="checkbox"/></p>	<b>DIFICULDADE DE ACESSO</b> <p>Margens íngremes, vegetação muito fechada, terreno muito acidentado.</p> <p>PONTUAÇÃO: 2 <input type="checkbox"/></p>	<b>FÁBRICA / INDÚSTRIA</b> <p>Próximo à fábricas, indústrias, matadouro, cortume, granjas.</p> <p>PONTUAÇÃO: 3 <input type="checkbox"/></p>
<b>CORRENTEZA</b> <p>Forte correnteza.</p> <p>PONTUAÇÃO: 1 <input type="checkbox"/></p>	<b>LIXO</b> <p>Presença abundante de lixo, esgoto, carcaça de animal ou despachos.</p> <p>PONTUAÇÃO: 3 <input type="checkbox"/></p>	<b>ODOR RUIM</b> <p>Água com odor desagradável</p> <p>PONTUAÇÃO: 3 <input type="checkbox"/></p>
<b>ÁREA RURAL</b> <p>Próximo à área rural.</p> <p>PONTUAÇÃO: 1 <input type="checkbox"/></p>	<b>ÁREA URBANA</b> <p>Próximo à área urbana.</p> <p>PONTUAÇÃO: 2 <input type="checkbox"/></p>	TOTAL DE PONTOS: _____

\* Características que se encontradas **ABUNDANTEMENTE** definem **BAIXA PROBABILIDADE PARA LAZER**, não precisando ir para a próxima planilha.

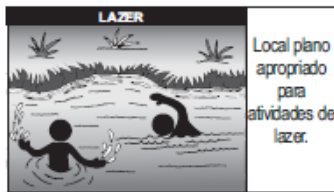
\*\*Independente da pontuação, **SE O ACESSO FOR PARTICULARMENTE RUIM** define **BAIXA PROBABILIDADE PARA LAZER**, não precisando ir para a próxima planilha.



Ministério da Saúde

FIOCRUZ  
Fundação Oswaldo Cruz

### FATORES ESTIMULANTES



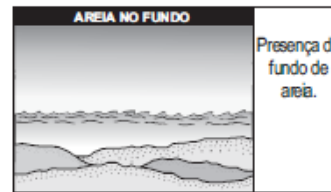
Local plano apropriado para atividades de lazer.

PONTUAÇÃO: 3



Amenidades próximas ao rio (bar/comércio, banheiro, camping).

PONTUAÇÃO: 2



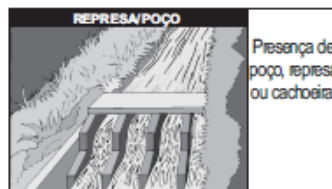
Presença de fundo de areia.

PONTUAÇÃO: 1



Sombreamento no entorno.

PONTUAÇÃO: 1



Presença de poço, represa ou cachoeira.

PONTUAÇÃO: 3

TOTAL DE PONTOS: \_\_\_\_\_

TABELA DE RESULTADO PARA PROBABILIDADE DE USO PARA LAZER E USOS MÚLTIPLOS

Fatores desestimulantes	Fatores estimulantes	Profundidade muito raso (<20cm)	Resultado
≤10	≥4	SIM	Alta probabilidade de usos múltiplos Média probabilidade de uso para lazer
		NÃO	Alta probabilidade de usos múltiplos Alta probabilidade de uso para lazer
—	<4	SIM	Alta probabilidade de usos múltiplos Baixa probabilidade de uso para lazer
		NÃO	Alta probabilidade de usos múltiplos Média probabilidade de uso para lazer
>10	—	—	Baixa probabilidade de uso para lazer

RESULTADO FINAL: \_\_\_\_\_

## II- CAPITAL SOCIAL COGNITIVO (BONDING)

### Confiança

1. Você acha que depois da criação do agente das águas, a relação de confiança entre os membros da comunidade:

- Diminuiu
- Permaneceu o mesmo
- Aumentou
- Não sei/ Não estou certo
- Não respondeu

2. A que você atribui isso?

- Membros nunca assumem compromisso
- Muita interação entre as pessoas
- Pouca interação entre as pessoas
- Membros sempre assumem compromisso
- Não sei/ Não estou certo
- Não respondeu

3. Em que medida você tem confiança no comportamento das instituições abaixo?

	Nunca	Às vezes	Sempre	NS	NR
Prefeitura					
MST					
Cooperativas					
Setor empresarial					
Sindicatos					
Associação de moradores					
Associação de produtores					
ONG's					
Outro:					

### Cooperação

4. Você já tentou realizar algum trabalho em alguma instituição em que tivesse fim benéfico para ambas as partes?

- Sim
- Não

5. Se um projeto ou assunto tratado na comunidade não beneficia diretamente uma pessoa "A", mas beneficia outra pessoa "B", você acha que a pessoa "A" irá se empenhar para aprovar esse projeto?

- Irá se empenhar
- Irá se empenhar um pouco
- Irá se empenhar muito
- Não sei/ Não estou certo
- Não respondeu

6. Suponha que para o sucesso de um projeto da comunidade, a ação conjunta entre Estado, sociedade civil e prefeitura seja fundamental. Nesse caso, você acha que:

- O projeto não se viabilizaria por falta de cooperação entre os segmentos
- O projeto seria realizado, pois há cooperação entre os segmentos
- Não sei/ Não estou certo
- Não respondeu

### **Reciprocidade e Solidariedade**

7. Com relação às seguintes informações, você:

	<b>Concordo</b>	<b>Discordo</b>	<b>Não sei</b>	<b>Não Respondeu</b>
(a) A maioria das pessoas da comunidade mantém os compromissos assumidos				
(b) A maioria das pessoas não dá muita atenção às opiniões de outros membros da comunidade				
(c) A maioria das pessoas da comunidade está disposta a ajudar caso você necessite				
(d) Há membros que assumem sacrifícios pessoais em prol do interesse coletivo				
(e) Os membros da comunidade só se preocupam com assuntos do seu interesse e não estão muito preocupados com o avanço da comunidade como um todo				

8. Hoje em dia, com que frequência você diria que as pessoas neste(a) bairro/localidade ajudam umas às outras?

- Sempre ajudam
- Quase sempre ajudam
- Algumas vezes ajudam
- Raramente ajudam
- Nunca ajudam

9. Se um projeto da comunidade não lhe beneficia diretamente, mas tem benefícios para muitas outras pessoas do(a) bairro/localidade, você contribuiria com seu tempo para o projeto?

- Sim
- Não
- Talvez

### **Troca/ Frequência de informação**

10. Você considera que as informações que circulam em sua comunidade, são repassadas corretamente para todos que dela participam?

- Sim
- Não
- Às vezes
- Não sei



11. Com que frequência chega até você, informações sobre algum assunto que você considere de interesse de toda a comunidade?

- Sempre
- Nunca
- Poucas vezes
- Não sei

### **Uso de terminologia comum**

12. A linguagem utilizada entre os membros de seu grupo é compreendida por todos quando se trata de resolver problemas locais?

- Sempre
- Nunca
- Poucas vezes
- Não sei

13. Você tem dificuldade em entender a linguagem de alguém do seu grupo?

- Sempre
- Nunca
- Poucas vezes
- Não sei

Quem? \_\_\_\_\_

### **Conflitos internos ao grupo**

14. Existem conflitos na comunidade quanto aos interesses pessoais?

- Sempre
- Nunca
- Poucas vezes
- Não sei

15. E quanto aos relacionados a toda a comunidade?

- Sempre
- Nunca
- Poucas vezes
- Não sei

16. Quais são as dificuldades que mais frequentemente causam problemas?

- Diferenças de nível educacional/escolaridade
- Diferenças de posse de terras
- Diferenças de riqueza/posses materiais
- Diferenças de posição social
- Diferenças entre homens e mulheres
- Diferenças entre gerações mais jovens e gerações mais velhas
- Diferenças entre moradores antigos e novos moradores
- Diferenças de filiação política
- Diferenças de crenças religiosas
- Diferenças de origem étnica, raça

Outras \_\_\_\_\_ diferenças. Quais?

**ENTREVISTAS SEMI-ESTRUTURADAS COM MEMBROS DO COMITÊ DE BACIA  
HIDROGRÁFICA (SE HOVER), DE ASSOCIAÇÃO DE MORADORES, DE LIDERANÇAS DA  
COMUNIDADE, DE ENTIDADES RELIGIOSAS LOCAIS, DE FRENTES POLÍTICAS, DE  
SECRETARIAS MUNICIPAIS, DO INCRA E OUTRAS REPRESENTAÇÕES LOCAIS**

**I - CAPITAL SOCIAL ESTRUTURAL (BRIDGING)**

**IDENTIFICAÇÃO PESSOAL:**

Nome: \_\_\_\_\_ Telefone: \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_

Sexo: \_\_\_\_\_ Ocupação: \_\_\_\_\_

Está na comunidade há quanto tempo? \_\_\_\_\_ Comunidade: \_\_\_\_\_

**IDENTIFICAÇÃO DA ORGANIZAÇÃO:**

1. Instituição/Função: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2. Existe algum espaço de diálogo e negociação para identificar e resolver os problemas de recursos hídricos (que chamaremos aqui de gestão de recursos hídricos) na microbacia? Cite.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Além de você, alguém mais de sua instituição participa?

( ) Sim. Quem participa? \_\_\_\_\_ ( ) Não.

3. Como você/sua instituição se relaciona com esses participantes?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Como você avalia os espaços de gestão de recursos hídricos?

( ) Adequado ( ) Inadequado

**I.1 – Redes sociais**

4. Sobre assuntos relacionados à **gestão** dos recursos hídricos, com que pessoas você mantém vínculos mais significativos? Em que nível de vínculo? E que tipo de organização?

Nome da pessoa	Força do vínculo	Tipo de organização

Força do vínculo
Fraco - 1
Médio - 2
Forte - 3

Tipo de organização
Representante da prefeitura – 1
Cooperativa – 2
Associação de produtores – 3
Sindicato – 4
Associação de moradores – 5
ONG – 6
Entidades religiosas – 7
Outro – 8

## **I.2 – Ação coletiva**

### **Tomada de decisões**

5. Que atitudes são realizadas por sua instituição na decisão de problemas locais?

---

---

---

6. Na tomada de decisão, marque:

- Todos são ouvidos democraticamente
- As decisões chegam definidas
- Geralmente chegam duas opções e então votamos

7. Em que medida, você/sua instituição influenciam na tomada de decisão?

- Nada
- Pouco
- Médio
- Muito pois é democrático

8. A que você atribui a capacidade que sua instituição tem para influenciar no processo de tomada de decisões?

- (a) Articulação com outros membros
- (b) Capacidade de liderança
- (c) Capacidade técnica
- (d) Não estou certo/ Não sei

9. Quais as últimas decisões recentemente tomadas em sua comunidade sobre gestão de recursos hídricos que você considera mais importantes?

---

---

---

10. O que ainda deve ser feito sobre gestão de recursos hídricos?

---

---

### **Participação**

11. De maneira geral, como você classifica a participação dos membros da sua comunidade na gestão de recursos hídricos?

- ( ) Insuficiente
- ( ) Adequada
- ( ) Excelente
- ( ) Não sei

12. Como você avalia a sua participação no espaço de gestão de recursos hídricos?

	Nunca	Às vezes	Sempre	NS	NR
Participa de reuniões?					
Fala em reuniões?					
Apresenta propostas em reuniões?					
Administra conflitos entre membros?					
Promove parcerias?					
Representa a comunidade em outros locais?					

13. Qual é o maior benefício de se fazer parte desta instituição?

- ( ) Melhora a renda atual do meu domicílio ou o acesso a serviços
- ( ) É importante em situações de emergência/no futuro
- ( ) Beneficia a comunidade
- ( ) Prazer/Diversão
- ( ) Espiritual, posição social, auto-estima
- ( ) Outros (especifique) \_\_\_\_\_

#### **Comunicação interna e externa**

14. Você se sente informado a respeito das ações, programas e atividades que circulam na comunidade?

- ( ) Mal informado
- ( ) Bem informado
- ( ) Não sei/ Não estou certo

#### **Problemas ambientais, conflitos e resolução de conflitos**

15. Qual (is) os principais problemas da bacia de sua região?

---



---

16. Qual a sua opinião sobre cada um dos temas abaixo?

1 – não é problema; 2 – problema pequeno; 3 – problema grave

NA SUA BACIA	Não é problema	Pequeno problema	Problema grave
Escassez de água			
Poluição do ar			
Enchentes			
Coleta e disposição final do lixo			
Lixo industrial			
Uso de agrotóxicos			
Qualidade da água encanada			

Desmatamento e degradação dos mananciais			
Saneamento			
Outro: _____			

17. Normalmente, como são resolvidas as diferenças de opinião no processo decisório?

Não são resolvidas e permanecem presentes	
Por votação sem negociação	
Por votação sem negociação após negociação entre as partes	
Por consenso ou acordo, com o auxílio de um mediador	
Não sei/ Não estou certo	
Não respondeu	

18. Qual a principal dificuldade para o funcionamento da sua comunidade?

	Não é problema	Problema simples	Problema grave
Falta de recursos financeiros			
Falta de interesse e de motivação por parte dos membros			
Falta de conhecimento sobre a área por parte dos membros			
Falta de apoio técnico			
Conflito entre os segmentos (prefeituras, poder público, sociedade civil)			
Outra: _____ _____			