

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AMBIENTAL
MESTRADO EM ENGENHARIA AMBIENTAL
MODALIDADE PROFISSIONAL**

**QUALIDADE E VOLUME DE ÁGUA DAS NASCENTES PROTEGIDAS
PELO PROJETO RIO RURAL NAS MICROBACIAS HIDROGRÁFICAS
DO MUNICÍPIO DE MACAÉ**

ANA RITA MOREIRA RANGEL

**MACAÉ – RJ
2016**

ANA RITA MOREIRA RANGEL

**QUALIDADE E VOLUME DE ÁGUA DAS NASCENTES PROTEGIDAS
PELO PROJETO RIO RURAL NAS MICROBACIAS HIDROGRÁFICAS
DO MUNICÍPIO DE MACAÉ**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Engenharia Ambiental, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, como requisito para obtenção do título de Mestre em Engenharia Ambiental, na área de concentração Avaliação, Gestão e Conservação Ambiental, linha de pesquisa Avaliação e Gestão Ambiental.

Orientador: *Prof. D. Sc.. Vicente de Paulo Santos de Oliveira*

Co-orientador: *Prof. D. Sc.. Marcos Antonio Cruz Moreira*

**MACAÉ – RJ
2016**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

R196q Rangel, Ana Rita Moreira, 1976-
Qualidade e volume de água das nascentes protegidas pelo
Projeto Rio Rural nas microbacias hidrográficas do município de
Macaé/ Ana Rita Moreira Rangel. – Macaé, RJ, 2016.
82 f.: il. color.

Orientador: Vicente de Paulo Santos de Oliveira.
Coorientador: Marcos Antônio Cruz Moreira.

Dissertação (Mestrado). – Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia Fluminense, Programa de Pós-graduação em
Engenharia Ambiental, Macaé, RJ, 2016.
Inclui bibliografia.


1. Água - Qualidade - Macaé (RJ). 2. Bacias hidrográficas -
Manejo. 3. Bacias hidrográficas - Macaé (RJ). 4.
Desenvolvimento sustentável - Assentamento Prefeito Celso
Daniel (Macaé, RJ). 5. Agricultura familiar. I. Oliveira,
Vicente de Paulo Santos de, orient. II. Moreira, Marcos Antônio
Cruz, coorient. III. Título.

CDD 363.61098153 23.ed.

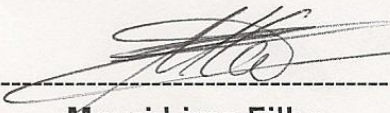
Dissertação intitulada “Qualidade e volume de água das nascentes protegidas pelo projeto Rio Rural nas microbacias hidrográficas do município de Macaé” elaborada por Ana Rita Moreira Rangel e apresentada publicamente perante a Banca Examinadora, como requisito para obtenção do título de Mestre em Engenharia Ambiental pelo Programa de Pós-graduação em Engenharia Ambiental na área de concentração Avaliação, Gestão e Conservação Ambiental, linha de pesquisa Avaliação e Gestão Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense.

Aprovada em: 04/08/2016.


BANCA EXAMINADORA:



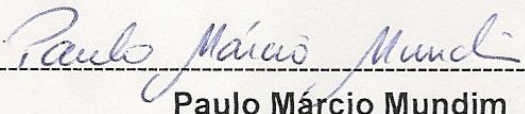
Vicente de Paulo Santos de Oliveira
Prof.: D.Sc.
Doutor em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Viçosa, UFV.



Mauri Lima Filho
Prof.: D.Sc.
Doutor em Produção Vegetal pela Universidade Estadual Norte Fluminense Darcy Ribeiro, UENF.



Marcos Antônio Cruz Moreira
Prof.: D.Sc.
Doutor em Engenharia Elétrica Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ.



Paulo Márcio Mundim
Prof.: M.Sc.
Mestre em Irrigação e Drenagem Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" – ESALQU/USP

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho a todos que dele necessitarem, com todo o amor que um ser vivo possa ofertar a outro.

AGRADECIMENTOS

Agradeço de coração a todos que me ajudaram nessa longa e gratificante caminhada. Primeiramente a Deus, que tudo me deu para que eu pudesse hoje ter esse conhecimento e esse título. Aos meus pais, que sempre me incentivaram e ensinaram o valor do saber. À minha querida filha, de quem essa dissertação roubou preciosos momentos comigo. Aos meus amigos, especialmente S, L e C, que sempre me apóiam e acreditam em meu potencial. Ao R, pelo modelo de calma e liderança, juntamente ao suporte emocional. Aos agricultores do Assentamento Prefeito Celso Daniel por confiarem em mim e no meu trabalho. À Emater - Rio pelo apoio, na figura de profissionais incríveis. Ao IFF, seus funcionários e alunos, especialmente ao meu orientador, que esteve comigo em cada passo dessa jornada.

EPÍGRAFE

*“O grande objetivo da educação não é o saber,
mas a ação.”*

Herbert Spencer

RESUMO

Do ponto de vista físico, microbacia hidrográfica é uma unidade geográfica delimitada por uma rede de drenagem (córregos) que deságua em um rio principal. A microbacia está associada à realização de programas de desenvolvimento sustentável, tendo como beneficiários diretos comunidades rurais. O Programa de Desenvolvimento Rural Sustentável em Microbacias Hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro – RIO RURAL é uma parceria do Governo do Estado do Rio de Janeiro com o BIRD – Banco Internacional para a Reconstrução e Desenvolvimento e promove práticas de conservação de solo e água, as quais consolidam o reconhecimento desta metodologia como um instrumento ambiental, ampliando suas possibilidades de adoção por trabalhadores e financiadores não agrícolas. No início do processo os membros da microbacia se reúnem em grupos de interesse elegendo seus representantes para comporem o chamado Comitê Gestor da Microbacia, o COGEM, que acompanhará o técnico executor em todas as fases do projeto, até o controle. Hoje são 243 COGEMs em ação no estado do Rio de Janeiro. O município de Macaé já participa do programa, e a microbacia Canal Jurumirim, com 12.900 hectares, localiza-se na bacia hidrográfica do Rio Macaé, sub-bacia do Rio do Ouro. A comunidade trabalhada é o Assentamento Prefeito Celso Daniel, que possui 204 famílias. As fontes de captação de água de consumo usadas pelos agricultores familiares assentados pelo INCRA são diretamente das nascentes e/ou de poços freáticos em suas propriedades rurais. Nenhum deles possui abastecimento público de água ou coleta de esgotos. Os objetivos desse trabalho são: avaliar a qualidade da água de nascentes protegidas e fontes de captação de água de consumo de moradores do Assentamento Prefeito Celso Daniel, município de Macaé; gerar dados que possam servir de referência para futuros estudos de gestão de qualidade dessas águas; servir como ferramenta para análise da situação atual das águas de consumo e beneficiários envolvidos no Programa Rio Rural; além de fornecer dados para programas de educação ambiental voltados para a preservação das nascentes e produção de água potável. A potabilidade da água foi avaliada mediante a análise dos parâmetros físico-químicos: turbidez, pH, cloro total; e microbiológicos: coliformes totais e termotolerantes, conforme Standard

Methods for the Examination of Water & Wastewater (EATON et al., 2005). Foram feitas seis coletas de amostras no período de 17/06/2015 à 01/06/2016, para se abranger um ano hidrológico e foi constatada a presença de coliformes totais e termotolerantes.

Palavras-chave: agricultura familiar; ambiental; água para consumo humano

ABSTRACT

The micro-watershed is a geographical unit bounded by a drainage network (small rivers) that lead to a main river. The micro-watershed is associated to sustainable development programs work, which have rural communities as direct beneficiaries. The Sustainable Rural Development Program in micro-watersheds – RIO RURAL is a partnership between Rio de Janeiro state government and IBRD – International Bank for Reconstruction and Development which promotes soil and water conservation techniques that consolidate the recognition of this methodology as an environmental tool, expanding its usage to non agricultural financiers and workers. In the beginning of the process members of the microbasin join together in interest related groups to elect their representatives to compose the so called Microbasin Manager Committee, the COGEM, which will follow the executor technician during all the project phases, even control. Nowadays, there are 243 working COGEMs in Rio de Janeiro state. In the financed practices list of individual subprojects classified as environmental, the beneficiary must choose between at least one of the following: agroforestry; water spring protection; riparian forest recovering with fencing and plantation or recharge area recovering with fencing and plantation. Macaé county has joined the program and the Canal Jurumirim microbasin, that has 12.900 hectares, is located in Macaé's River basin, Ouro's River sub basin. The community is Prefeito Celso Daniel settlement, which has 204 families. Drinking water acquisition used by family farmers settled by INCRA is either from water springs or wells in their own properties. None of them has public water serving nor wastewater public collect. The objectives of this work are evaluate the quality of water used for drinking from springs protected by the Program and wells used by the people who live in Assentamento Prefeito Celso Daniel, Macaé County; generate reference data for future studies in quality management of the water; be an analysis tool for nowadays situation of drinking water of the people involved in the Program; provide data for environmental education programs that aim to protect water springs and produce quality drinking water. Water parameters evaluated were: turbidity, pH, total chlorine, total coliforms and thermotolerant coliforms according to Standard Methods for the Examination of Water &

Wastewater (EATON et al., 2005). There were six sample collects between 17/06/2015 to 01/06/2016, to have one hidrologic year and results show the presence of total coliforms and thermotolerant ones.

Key words: familiar agriculture; environmental; drinking water; Rio Rural

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: Quadro de fluxograma na metodologia de microbacias hidrográficas utilizado pelo projeto Rio Rural.....	24
FIGURA 2: Divisão das regiões pelo projeto Rio Rural.....	27
FIGURA 3: Foto da reunião de adesão da microbacia Canal Jurumirim, na sede da Associação dos Moradores e Produtores Rurais do Assentamento Prefeito Celso Daniel, em 20/02/2011. Momento de exposição do programa.....	32
FIGURA 4: Foto da reunião de adesão da microbacia Canal Jurumirim, na sede da Associação dos Moradores e Produtores Rurais do Assentamento Prefeito Celso Daniel, em 20/02/2011. Momento de coleta de assinaturas.....	32
FIGURA 5: Foto da reunião de adesão da microbacia Canal Jurumirim, na sede da Associação dos Moradores e Produtores Rurais do Assentamento Prefeito Celso Daniel, em 20/02/2011. Momento de adesão ao programa.....	33
FIGURA 6: Foto da reunião elaboração do DRP da microbacia Canal Jurumirim, na sede da Associação dos Moradores e Produtores Rurais do Assentamento Prefeito Celso Daniel, em 27/04/2011.....	33
FIGURA 7: Foto de produtores da microbacia Canal Jurumirim, na sede da Associação dos Moradores e Produtores Rurais do Assentamento Prefeito Celso Daniel, exibindo diplomas de participação em cursos.....	35
FIGURA 8: Foto de assentados e técnicos da EMATER-RIO em dia de campo promovido pelo escritório local de Campos dos Goytacazes em Dores de Macabu em 18/11/2014.....	36
FIGURA 1: Desenho ilustrativo do esquema da fossa biodigestora.....	55
FIGURA 2: Desenho ilustrativo da caixa projetada para a remoção da matéria orgânica.....	56
FIGURA 3: Foto de poço onde foi coletada amostra.....	62

FIGURA 4: Foto de poço onde foi coletada amostra.....	62
FIGURA 5: Foto de amostras prontas para análise em laboratório, na primeira coleta (17/06/2015). Sendo as correspondências: 1) Poço 6; 2) Poço 4; 3) Nascente; 4) Poço 1; 5) Poço 5; 6) Poço 2 e 7) Poço 3.....	66
FIGURA 6: Foto de coleta de amostras da nascente em 25/11/2015.....	67

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Relação de práticas incentivadas em subprojetos coletivos classificadas como ambientais e consideradas como estruturantes.....	21
TABELA 2 - Relação de práticas incentivadas em subprojetos individuais classificadas como ambientais e consideradas como estruturantes.....	22
TABELA 3 - Municípios selecionados na área focal de Prioridade 1 do Projeto (Norte e Noroeste).....	28
TABELA 1 - Relação de práticas incentivadas em subprojetos individuais, classificadas como ambientais, na categoria gestão de água.....	48
TABELA 2 - Relação de práticas incentivadas em subprojetos coletivos classificadas como ambientais.....	49
TABELA 3 - Relação de práticas incentivadas em subprojetos e classificadas como ambientais.....	50
TABELA 4 - Dados básicos dos sistemas de abastecimento de água operados pela ESANE.....	52
TABELA 5 - Coordenadas geográficas dos pontos de coleta de água.....	56
TABELA 6 - Comparativo entre a água filtrada e não filtrada.....	62
TABELA 7 - Teores de cloro total, em mg.L-1.....	64
TABELA 8 - Valores de pH.....	64
TABELA 9 - Valores de turbidez, em NTU.....	65
TABELA 10 - Valores de coliformes totais, em NMP.....	67
TABELA 11 - Valores de coliformes termotolerantes, em NMP.....	67

LISTA DE SIGLAS

BIRD – Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento;

CEDRO – Cooperativa de Consultoria, Projetos e Serviços em Desenvolvimento Sustentável;

CEPERJ – Centro Estadual de Estatísticas;

CIDE – Centro de Informações e Dados do Rio de Janeiro;

COGEM – Comitê Gestor da Microbacia;

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente;

DRM-RJ – Departamento de Recursos Minerais do Estado do Rio de Janeiro;

DPGE – Defensoria Pública do estado do Rio de Janeiro;

DRP – Diagnóstico Rural Participativo;

EMATER-RIO – Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do estado do Rio de Janeiro;

Esloc CP – Escritório Local da Emater Rio em Campos dos Goytacazes;

Esloc MB – Escritório Local da Emater Rio em Conceição de Macabu;

Esloc CP – Escritório Local da Emater Rio em Macaé;

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária;

ESANE – Empresa Pública Municipal de Saneamento;

FETAG – Federação dos Trabalhadores na Agricultura;

FIPERJ – Fundação Instituto de Pesca do estado do Rio de Janeiro;

GEF – Global Environment Facility (Fundo Mundial para o Meio Ambiente);

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística;

IDH – Índice de Desenvolvimento Humano;

INEA – Instituto Estadual do Ambiente;

IQM – Índice de Qualidade de Municípios;

MDA – Ministério do Desenvolvimento Agrário;

MIE – Manejo Integrado de Ecossistemas;

MSRN – Manejo Sustentável dos Recursos Naturais;

ONGs – Organizações Não Governamentais;

PDA – Plano de Desenvolvimento Sustentável de Constituição do Assentamento;

PEM – Plano Executivo da Microbacia;

PESAGRO-RIO – Empresa de Pesquisa Agropecuária do estado do Rio de Janeiro;

PID – Plano Individual de Desenvolvimento;

PNAE – Programa Nacional de Alimentação Escolar;

PNRA – Programa Nacional de Reforma Agrária;

PRODERJ – Centro de Tecnologia da Informação e Comunicação do Estado do Rio de Janeiro;

PRONAF – Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar;

SADE – Secretaria Especial de Agricultura Familiar e do Desenvolvimento Agrário;

SDS – Superintendência de Desenvolvimento Sustentável;

SEA - Secretaria de Estado do Ambiente;

SEAPEC – Secretaria de Estado de Agricultura e Pecuária;

SEDEC - Secretaria de Estado de Defesa Civil; .

SEEDUC - Secretaria de Estado de Educação;

SES - Secretaria de Estado de Saúde;

UENF – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro;

UERJ – Universidade Estadual do Rio de Janeiro.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	xi
LISTA DE TABELAS.....	xiii
LISTA DE SIGLAS.....	xiv
ARTIGO CIENTÍFICO Nº 1.....	18
O PROGRAMA RIO RURAL NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO: A EXPERIÊNCIA NA MICROBACIA CANAL JURUMIRIM, MUNICÍPIO DE MACAÉ.....	18
RESUMO.....	18
ABSTRACT.....	18
1 INTRODUÇÃO.....	19
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	19
2.1 O projeto Rio Rural.....	19
2.2 Metodologia de Microbacias Hidrográficas.....	20
2.2.1 Princípios da metodologia de microbacias hidrográficas.....	20
2.3 Estrutura do Projeto.....	23
2.3.1 As duas fases do projeto.....	25
2.3.1.1 Rio Rural GEF.....	25
2.3.1.2 Rio Rural BIRD.....	26
2.4 Metodologia Utilizada na Priorização dos Municípios do Projeto de Financiamento.....	27
2.5 Proteção de Nascentes.....	29
2.6 Macaé e o programa Rio Rural.....	31
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	31
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	31
4.1 A Microbacia Hidrográfica Canal Jurumirim.....	31
4.2 Relatos de experiências.....	34
5 CONCLUSÃO.....	36
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	27
ARTIGO CIENTÍFICO Nº 2.....	39
CONTAMINAÇÃO DA ÁGUA CONSUMIDA PELOS AGRICULTORES FAMILIARES ASSENTADOS DO PROGRAMA NACIONAL DE REFORMA AGRÁRIA NO ASSENTAMENTO PREFEITO CELSO DANIEL EM MACAÉ – RJ.....	39
RESUMO.....	39
ABSTRACT.....	41
1 INTRODUÇÃO.....	43
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	45

2.1 Caracterização da área de estudo.....	45
2.2 Princípios da metodologia de bacias hidrográficas.....	45
2.3 Sistemas de distribuição e tratamento de água.....	51
2.4 Proteção de nascentes.....	52
2.5 Tratamento de esgoto sanitário.....	54
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	57
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	60
4.1 Questionário socioeconômico.....	60
4.2 Resultados das análises laboratoriais.....	67
4.2.1 Cloro total.....	67
4.2.3 pH.....	68
4.2.3 Turbidez.....	68
4.2.4 Coliformes totais e termotolerantes.....	71
4.3 Reunião de apresentação dos resultados para a comunidade.....	74
5 CONCLUSÃO.....	75
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	77

O PROGRAMA RIO RURAL NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO: A EXPERIÊNCIA NA MICROBACIA CANAL JURUMIRIM, MUNICÍPIO DE MACAÉ

The Rio Rural program in Rio de Janeiro state: the Canal Jurumirim microbasin experience, Macaé county

Ana Rita Moreira Rangel¹, Vicente de Paulo Santos de Oliveira² e Marcos Antonio Cruz Moreira³

¹Emater – RJ, Macaé, RJ, Brasil

²IFF, Campos dos Goytacazes, RJ, Brasil

³IFF, Macaé, RJ, Brasil

Resumo

Do ponto de vista físico, microbacia hidrográfica é uma unidade geográfica delimitada por uma rede de drenagem (córregos) que deságua em um rio principal. O Rio Rural é um programa de financiamento que usa a metodologia participativa para sua implementação. No início do processo os membros da microbacia se reuniram em grupos de interesse elegendo seus representantes para comporem o chamado Comitê Gestor da Microbacia, o COGEM, que acompanhará o técnico executor em todas as fases do programa, até o controle. Várias práticas são incentivadas, entre elas a Proteção de nascentes (isolamento com cerca); A comunidade trabalhada nesse estudo é o Assentamento Prefeito Celso Daniel, que possui 204 famílias. Já foram elaborados 35 PIDs (Planos Individuais de Desenvolvimento) e liberados aproximadamente R\$ 89.098,00 em recursos, com incentivo de 38 subprojetos. Observou-se que de modo geral a comunidade encontra-se satisfeita com o incentivo financeiro proporcionado pelo programa. A percepção do ganho ambiental é bastante alta, bem como ansiedade dos envolvidos em que todos sejam contemplados pois são muitas famílias na microbacia em questão. O maior problema atualmente são os beneficiários que se encontram com as prestações de contas e implantação dos projetos fora dos prazos estipulados.

Palavras-chave: Agricultura familiar. Ambiental. Metodologia participativa.

Abstract

The microbasin is a geographical unit bounded by a drainage network (small rivers) that lead to a main river. The Rio Rural program is a financial one and utilizes participative methodology. In the beginning of the process members of the microbasin joined together in interest related groups to elect their representatives to compose the so called Microbasin Manager Committee, the COGEM, which would follow the executor technician during all the program phases, even control. Various practices are supported, among them there is water spring protection. The community in this study is Prefeito Celso Daniel settlement, which has 204 families. 35 PIDs (Individual Development Plans) have been made and near R\$ 89.098,00 financed split in 38 subprojects. In general, it was observed that the community is satisfied with the financial incentive given by the program. The sense of environmental gain is high enough, as well as the anxiety of the people involved that everyone accesses it for the numerous families. The biggest problem faced nowadays is the beneficiaries that are current out of stipulated deadline for the accountability and subprojects implementing.

Keywords: Family farming. Environmental. participatory methodolog

1 Introdução

O Programa de Desenvolvimento Rural Sustentável em Microbacias Hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro – RIO RURAL - tem como grande desafio a melhoria da qualidade de vida no campo, conciliando o aumento da renda do produtor rural com a conservação dos recursos naturais. Visa aumentar a adoção de abordagens integradas e sustentáveis em sistemas produtivos do setor rural e dar suporte ao aumento da produtividade e competitividade da agricultura fluminense. Para atingir este objetivo, desenvolveu uma estratégia de ação que utiliza a microbacia hidrográfica como unidade de planejamento e intervenção, envolvendo diretamente as comunidades residentes neste espaço geográfico.

Desta forma, este estudo tem como objetivos determinar a situação atual das nascentes que estão em propriedade de beneficiários envolvidos no Programa Rio Rural, contemplados com o subprojeto proteção e recuperação de nascentes, bem como verificar a potabilidade e qualidade dessas águas, e das outras fontes usadas para consumo humano, animal e o uso agrícola. Neste trabalho faz-se uma descrição do projeto Rio Rural no Rio de Janeiro, a sua metodologia e andamento, com ênfase nas experiências adquiridas no trabalho junto à comunidade do assentamento Prefeito Celso Daniel, na microbacia Canal Jurumirim, de Macaé. Os Trabalhos futuros terão como objetivo a determinação da vazão de nascentes protegidas pelo projeto Rio Rural e qualidade dessas mesmas águas, além daquelas de uso humano, animal e de irrigação.

2 Revisão de literatura

2.1 O programa Rio Rural

Com financiamento do Banco Mundial (Banco Internacional para a Reconstrução e Desenvolvimento – BIRD), que firmou acordo com o Governo do estado do Rio de Janeiro, o Rio Rural incentiva a adoção de práticas sustentáveis e técnicas produtivas mais eficientes e ambientalmente adequadas (RIO RURAL, 2009).

O Rio Rural vê o homem do campo como protagonista no processo de desenvolvimento. Por isso, promove a participação comunitária nas políticas públicas e gestão de recursos naturais, buscando a conscientização e adesão do produtor às práticas sustentáveis. Por outro lado, defende que o agricultor familiar seja compensado pela limitação do uso dos recursos naturais impostas pelas políticas de conservação (RIO RURAL, 2009).

Para o cálculo de beneficiários e valores, o projeto possui as seguintes categorias: beneficiários de projetos produtivos e ambientais; beneficiários de saneamento e beneficiários de estradas. Esses controles são feitos separadamente e podem ter superposição, e hoje contabilizam juntos, 25.300 subprojetos implantados.

São beneficiadas ainda as populações residentes nos centros urbanos e na Região Metropolitana do Rio de Janeiro, pelo aumento na oferta de alimentos e água, diminuição da pressão por emprego, saúde e moradia, além de ações de educação ambiental (RIO RURAL, 2009).

Assim foi com o evento intitulado Caravana Agroecológica e Cultural da Região Metropolitana, que ocorreu de 19 a 21 de novembro de 2013, englobando os municípios da região metropolitana do Rio de Janeiro. Foram feitas visitas em áreas de agricultura urbana, além de contemplar atividades culturais, feiras e debates. Nos três dias de atividades, contou com a presença de agricultores e

agricultoras, associações de produtores rurais, organizações e estudantes. Os presentes também tiveram espaços para o debate sobre as questões de conflito ambiental e territorial nesta região, que mesmo tendo 99,7% de sua população em área urbana, busca o fortalecimento de sua agricultura e dos agricultores que ainda permanecem neste território.

São feitas ações conjuntas, como essa parceria de agosto de 2012 na qual os alunos da rede municipal de ensino de Itaperuna utilizam biblioteca e laboratório de informática da EMATER – RIO, bem com interação junto aos técnicos da instituição. São também realizadas palestras nas escolas e visitas em campo.

2.2 Metodologia de microbacias hidrográficas

A bacia hidrográfica é uma unidade geográfica constituída por uma área da superfície terrestre que contribui na sua formação e no armazenamento de determinado curso d'água. As bacias de cabeceiras são pequenas áreas de terras localizadas em regiões montanhosas, onde se formam as nascentes e drenam córregos e riachos. Uma bacia hidrográfica, normalmente, é constituída por inúmeras microbacias, que por sua vez possuem inúmeros pequenos riachos que formam a malha de drenagem dessa bacia (Alves, 2000). Do ponto de vista físico, a microbacia hidrográfica é uma unidade geográfica delimitada por uma rede de drenagem (córregos) que deságua em um rio principal. A microbacia está associada à realização de programas de desenvolvimento sustentável, tendo como beneficiários diretos comunidades rurais.

A metodologia de trabalho em microbacias hidrográficas vem sendo aprimorada no Brasil nos últimos 20 anos e busca a autogestão comunitária dos recursos naturais através da adoção de práticas de manejo sustentável pelas comunidades rurais.

As práticas de conservação de solo e água promovidos pelo Rio Rural consolidam o reconhecimento desta metodologia como um instrumento ambiental, ampliando suas possibilidades de adoção por atores e financiadores não agrícolas (RIO RURAL, 2009).

2.2.1 Princípios da metodologia de microbacias hidrográficas

A) Descentralização e Participação da comunidade na priorização das ações: Até o final dos anos 1970 os levantamentos de dados, tanto em áreas rurais como urbanas eram feitos através de métodos convencionais, como a aplicação de questionários padronizados para as diferentes categorias dentro de uma população. Geralmente eram escolhidas as pessoas mais importantes, ou mais expressivas politicamente como informantes dessas pesquisas. Os pesquisadores coletavam os dados a campo e só depois retornavam com esses dados, já ultrapassados, as comunidades. Esse conhecimento, muitas vezes já não servia mais para a realidade local. Além disso, a população em geral, principalmente a mais pobre, não expunha suas problemáticas (KUMMER, 2007).

Quando esses dados coletados nessas áreas viravam subsídios para políticas públicas, essas políticas normalmente fracassavam, pois representavam apenas parte da população e não tinham a adesão de mais beneficiários, que muitas vezes nem sabiam o porquê daquela ação.

No intuito de mudar esta metodologia de coleta de dados, os órgãos responsáveis por assistir áreas rurais começaram a utilizar os conceitos da educação popular e participação preconizados por Paulo Freire no Brasil. Assim, surgem dentro deste panorama, as metodologias participativas que são entendidas como um processo contínuo de troca de informações entre os pesquisadores (chamados agora de mediadores) e todas as categorias a serem investigadas. A metodologia participativa se torna um processo dinâmico, uma vez que precisa ser adaptada, a cada instante, de acordo com as respostas, de acordo com cada grupo alvo e os problemas da sua realidade (KUMMER, 2007).

Na década de 1980/1990, os agentes de extensão rural começam utilizar-se do Diagnóstico Rural Participativo (DRP). O DRP “é um conjunto de técnicas e ferramentas que permite que as comunidades façam o seu próprio diagnóstico e a partir daí comecem a autogerenciar o seu planejamento e desenvolvimento” (VERDEJO, 2007). Assim, as diferentes categorias dentro de uma comunidade podem participar, compartilhar experiências e analisar os seus próprios conhecimentos, a fim de melhorar as suas habilidades de planejamento e ação.

O DRP pretende desenvolver processos de pesquisa e desenvolvimento a partir das condições e das possibilidades dos participantes. A metodologia tem como base a opinião e os conceitos do participante e o não enfrentamento a partir de questionamentos pré-formulados. A idéia é que os próprios participantes analisem a sua situação e valorizem diferentes opções para melhorá-la. Assim a reflexão-ação é a forma de aquisição de conhecimentos no DRP. Com isso, além de gerar dados, o diagnóstico permite a auto-reflexão da comunidade sobre os seus problemas e assim possibilita a ela encontrar os caminhos internos para solucioná-los. A intervenção de pessoas externas ao grupo é mínima, apenas mediando os debates dentro do grupo (VERDEJO, 2007, KUMMER, 2007).

B) Transparência das decisões, acesso às informações sobre investimentos e fortalecimento organizacional: No início do processo, são eleitos membros da microbacia, que se reúnem em grupos de interesse elegendo seus representantes para comporem o chamado Comitê Gestor da Microbacia, o COGEM, que acompanhará o técnico executor em todas as fases do programa, até o controle. Hoje são 243 COGEMs em ação. As reuniões na microbacia e as visitas individuais geram por sua sistematização os 225 DRPs elaborados até hoje e que serviram de base para a elaboração de 216 Planos Executivos da Microbacia – documento que sintetiza os problemas e desejos da comunidade. Todos foram apresentados aos membros da microbacia em reuniões públicas e submetidos à aprovação e melhorias. Os temas que mais se destacam são serviços básicos (educação e saúde), saneamento e infraestrutura. Esses temas aparecem em quase todos os DRPs.

C) Estímulo às formas organizativas para a profissionalização (associativismo e cooperativismo); Sustentabilidade e Equilíbrio entre as dimensões social, econômica e ambiental: O Rio Rural prioriza a execução de projetos grupais, dentre os quais podemos destacar alguns, constantes na Tabela 1 abaixo:

Tabela 1 - Relação de práticas incentivadas em subprojetos coletivos classificadas como ambientais e consideradas como estruturantes. Fonte: Elaboração própria.

PRÁTICA	1	2	3	ÍTEMs
Captação e distribuição de água potável - (GRUPAL)	25.000	20.000	20.000	Instalação de depósito e cisterna elevada, aquisição de bomba, tubulação e conexões
Compostagem e vermicompostagem (grupal)	16.000	12.800	12.800	Material: cimento, areia, brita, sombrite, bambu, tela de arame, enxada, enxada, enxada ou pá em tridente, carrinho de mão, mangueira, vara de cano PVC esgoto 50 mm, telha fibra opaca, minhoca e triturador mecânico.
Construção de açudes coletivos	13.000	10.400	10.400	Serviços de máquinas até 44 horas/máquina (incluído deslocamento de máquinas e pessoal)
Incentivo à educação	2.500	2.000	2.000	Materiais diversos de papelaria e

ambiental				compatíveis para uso em processos de reciclagem, mudas, sementes, insumos agrícolas, ferramentas e utensílios, máquina fotográfica (limitado a R\$700,00).
Instalação de poços tubulares profundos, reservatório e redes de distribuição de água, de uso coletivo (min. 10 famílias).	100.000	80.000	80.000	Serviços de perfuração e instalação de poço tubular profundo, com reservatório e rede de distribuição.
Produção de Biofertilizantes - Grupal	4.000	3.200	3.200	Bombonas de 200 litros ou caixas d'água de 500 litros, mangueira, pás, carinho de mão, sombrite ou malha para peneira fina.

Legenda:

- 1 – Valor total da prática, em reais.
- 2 – Valor liberado pelo projeto para o agricultor classificado como agricultor familiar, segundo critérios do PRONAF, em reais.
- 3 – Valor, em reais, liberado pelo programa para os demais agricultores

Esses projetos acima citados têm maior peso em relação aos subprojetos individuais que possuem por princípio a adoção de pelo menos uma das seguintes práticas ambientais, como fundamentais, sem as quais não são feitos subprojetos produtivos. As práticas ambientais estruturantes estão elencadas na Tabela 2 abaixo:

Tabela 2 - Relação de práticas incentivadas em subprojetos individuais classificadas como ambientais e consideradas como estruturantes. Fonte: Elaboração própria.

PRÁTICA	1	2	3	ÍTENS
Implantação de Sistema Agroflorestal	5.750	4.600	4.600	Composto orgânico, húmus, cama de frango (exceto esterco de curral), corretivos, mudas, material de cerca.
Proteção de nascentes - (isolamento com cerca)	3.500	2.800	2.800	Material de cerca (mourão, arame farpado e grampo)
Recuperação da mata ciliar c/ cercamento e plantio.	6.000	4.800	4.800	Material de cerca (mourão, arame farpado e grampo), mudas de nativas da mata atlântica e frutíferas, fertilizantes orgânicos e minerais fosfatados).
Recuperação de área de recarga c/cercamento e plantio.	6.500	5.200	5.200	Material de cerca (mourão, arame farpado e grampo), Mudas de nativas e frutíferas nativas da mata atlântica, fertilizantes

				orgânicos e minerais fosfatados).
--	--	--	--	-----------------------------------

Legenda:

- 1 – Valor total da prática, em reais.
- 2 – Valor, em reais, liberado pelo programa para o agricultor classificado como agricultor familiar, segundo critérios do PRONAF.
- 3 – Valor em reais liberado pelo programa para os demais agricultores.

Estão disponíveis várias outras práticas de cunho ambiental e outras, classificadas como produtivas sustentáveis, das quais podemos citar: Animais de tração e apetrechos (aquisição) – Individual; Aquisição de matrizes caprinas - 03 p/beneficiário; Aquisição de volumosos para arraçamento emergencial de rebanhos; Barragem subterrânea; Empreendedorismo do jovem rural; Equipamento de irrigação para culturas permanentes e pastagens; Empreendimentos artesanais de pequena escala; Equipamento para geração de energia – Individual; Estrutura para seleção/processamento/benef/secagem/ armazenagem - individual; Formação de Pastagem (1,0 ha); Kit Apicultura /Meliponicultura; Kit Galinha Caipira; Ordenhadeira mecânica (conjunto com 2 ou 4 teteiras);Pastoreio rotacionado; entre outras.

É importante ressaltar que todos os subprojetos estão inseridos no contexto das prioridades e demandas verificadas nos Diagnósticos Rurais Participativos e constantes nos Planos Executivos da Microbacia, que são os documentos orientadores da ação dos técnicos executivos. Por ocasião da elaboração dos subprojetos, é feita pelo menos uma visita e/ou reunião com os agricultores e decidido em conjunto qual subprojeto será elegido, respeitando sempre a vontade dos agricultores envolvidos.

Foram mapeadas 610 microbacias, das quais 266 já estão sendo trabalhadas; no entanto, esse número sofrerá alteração, porque algumas delas estão se fundindo.

2.3 Estrutura do programa

O programa Rio Rural está estruturado compreendendo três fases distintas, quais sejam a sensibilização, planejamento e execução, como ilustrado na Figura 1:



Figura 1 - Quadro de fluxograma na metodologia de microbacias hidrográficas utilizado pelo programa Rio Rural. Fonte: site oficial do programa.

Executado pela Secretaria de Agricultura e Pecuária do Estado do Rio de Janeiro (SEAPEC) através da Superintendência de Desenvolvimento Sustentável (SDS), o programa tem como parceiros:

- Conservação Internacional Brasil;
- DRM-RJ – Departamento de Recursos Minerais do Estado do Rio de Janeiro;
- DPGE – Defensoria Pública do estado do Rio de Janeiro;
- EMATER-RIO – Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do estado do Rio de Janeiro;
- EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária;
- FIPERJ – Fundação Instituto de Pesca do estado do Rio de Janeiro;
- INEA – Instituto Estadual do Ambiente;
- PESAGRO-RIO – Empresa de Pesquisa Agropecuária do estado do Rio de Janeiro;
- Prefeituras Municipais;
- PRODERTJ – Centro de Tecnologia da Informação e Comunicação do Estado do Rio de Janeiro;
- SEA - Secretaria de Estado do Ambiente;
- SEDEC - Secretaria de Estado de Defesa Civil;

- SEEDUC - Secretaria de Estado de Educação;
- SES - Secretaria de Estado de Saúde;
- SOS Mata Atlântica;
- UENF – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro;
- UERJ – Universidade Estadual do Rio de Janeiro;

São usados os seguintes instrumentos de controle: avaliações periódicas nas propriedades (supervisões e auditorias); termos de responsabilidade e cobranças jurídicas.

2.3.1 As duas fases do programa:

2.3.1.1 Rio Rural GEF

O Programa de Gerenciamento Integrado de Agroecossistemas em Microbacias Hidrográficas do Norte e Noroeste Fluminense – RIO RURAL GEF vem sendo realizado desde 2005 em 50 microbacias hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro, com o objetivo de promover o manejo integrado de ecossistemas de importância global de mata de Mata Atlântica, através da autogestão sustentável dos recursos naturais por comunidades rurais de base familiar (RIO RURAL, 2009).

Com US\$ 6,5 milhões em recursos do Fundo Mundial para o Meio Ambiente (GEF), agenciados através do Banco Internacional para a Reconstrução e o Desenvolvimento (BIRD), o RIO RURAL GEF é considerado um marco para os Programas de Microbacias, pois pela primeira vez um programa coordenado pela Agricultura teve acesso a um fundo ambiental (RIO RURAL, 2009).

Através de um investimento total de US\$14 milhões, o Rio Rural GEF conscientiza seus beneficiários sobre os temas que afetam suas vidas, cria oportunidades econômicas ambientalmente sustentáveis para as comunidades rurais, e como fortalece a coesão social e o empoderamento de 48 comunidades de microbacias das regiões administrativas do Norte e Noroeste, para que participem ativamente da tomada de decisões locais e do processo de desenvolvimento.

Ao evidenciar os benefícios e serviços ambientais prestados a partir da conscientização dos agricultores e melhoria de suas práticas, o programa busca identificar novas fontes de recursos, propondo que os produtores adotem práticas conservacionistas como contrapartida às políticas públicas de crédito e apoio à Agricultura. O programa Rio Rural GEF introduz ainda a preocupação com a sustentabilidade financeira das práticas de conservação, aprimorando os instrumentos de apoio financeiro em curso, como o rebate ambiental do crédito rural, o acesso aos recursos pela cobrança da água, o mercado de créditos de carbono etc. Em outras palavras, os Programas de Microbacias poderão funcionar como elo entre a agricultura familiar e as questões globais como biodiversidade, água e carbono (RIO RURAL, 2009).

Com objetivo de apoiar a adoção do Manejo Integrado de Ecossistemas (MIE), contribuindo para a diminuição das ameaças à biodiversidade, a inversão do processo de degradação das terras e o aumento dos estoques de carbono na paisagem agrícola em ecossistemas críticos e únicos de importância global da Mata Atlântica do Norte e Noroeste Fluminense, através do Manejo Sustentável dos Recursos Naturais (MSRN) por comunidades rurais, utilizando a microbacia hidrográfica como unidade de planejamento. Os municípios participantes são: Campos dos Goytacazes, Carapebus, Cardoso Moreira, Conceição de Macabu, Macaé, Quissamã, São Fidélis, São Francisco do Itabapoana, São João da Barra, Santa Maria Madalena, Trajano de Morais, Aperibé, Bom Jesus do Itabapoana, Cambuci, Italva, Itaocara, Itaperuna, Laje do Muriaé, Miracema, Natividade, Porciúncula, Santo Antônio de Pádua, São José de Ubá e Varre-Sai.

Esta conquista vem possibilitando ao Rio Rural demonstrar que as práticas dos agricultores geram impactos significativos no meio ambiente e podem contribuir para mitigar alguns dos principais efeitos nocivos ao planeta, como a diminuição da biodiversidade, o aquecimento global, a poluição, o desaparecimento dos rios e a degradação dos solos. O Rio Rural GEF foi operacionalizado até 2010, e a partir daí, são feitos os acompanhamentos de todos os subprojetos implantados.

2.3.1.2 Rio Rural BIRD

O Programa de Desenvolvimento Rural Sustentável em Microbacias Hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro - RIO RURAL BIRD, aprovado pelo Banco Mundial em 2009, ampliou as ações do Programa Rio Rural para todas as regiões do Estado. O seu objetivo é promover o desenvolvimento sustentável do setor rural e a diminuição das ameaças ao meio ambiente, através da adequação dos sistemas produtivos e do apoio a atividades que visam elevar a produtividade e a competitividade da agricultura familiar (RIO RURAL, 2009).

O RIO RURAL BIRD investirá US\$79 milhões em ações sustentáveis em 270 microbacias hidrográficas de 59 municípios até o final de 2015, sendo US\$39,5 milhões investidos pelo Estado do Rio de Janeiro e a outra metade financiada pelo Banco Internacional para a Reconstrução e o Desenvolvimento (BIRD). Distribuído pelos municípios:

Região Norte - Campos dos Goytacazes, Carapebus, Cardoso Moreira, Conceição de Macabu, Macaé, Quissamã, São Fidélis, São Francisco de Itabapoana e São João da Barra;

Região Noroeste – Aperibé, Bom Jesus do Itabapoana, Cambuci, Italva, Itaocara, Itaperuna, Laje do Muriaé, Miracema, Natividade, Porciúncula, Santo Antônio de Pádua, São José de Ubá, Varre-Sai;

Região Serrana - Bom Jardim, Cantagalo, Carmo, Cordeiro, Duas Barras, Macuco, Nova Friburgo, Petrópolis, Santa Maria Madalena, São José do Vale do Rio Preto, São Sebastião do Alto, Sumidouro, Teresópolis, Trajano de Moraes;

Região Centro – Araruama, Cabo Frio, Cachoeiras de Macacu, Casimiro de Abreu, Rio Bonito, Saquarema, Silva Jardim, Tanguá, Itaboraí, Itaguaí, Magé, Mangaratiba, Paracambi, São Gonçalo, Seropédica;

Região Sul - Paty do Alferes, Sapucaia, Vassouras, Piraí, Quatis, Rio Claro, Rio das Flores e Valença.

Hoje, o programa está previsto para atuação até 2018. A figura 2 mostra a divisão por regiões no mapa do estado do Rio de Janeiro.



Figura 2 - Divisão das regiões pelo programa Rio Rural. Fonte: site oficial do programa Rio Rural.

2.4 Metodologia Utilizada na Priorização dos Municípios do Programa de Financiamento

Para a seleção dos municípios baseou-se em critérios socioeconômicos e ambientais que possibilitaram atender aos seguintes objetivos do Programa:

1. Expansão ampla e abrangente da estratégia de Práticas de Manejo Sustentável de Recursos Naturais nas microbacias hidrográficas adotada no RIO RURAL GEF;
2. Redução da pobreza rural e melhoria das condições de vida no meio rural;
3. Apoio à promoção da agricultura familiar sustentável;
4. A inversão dos processos de degradação ambiental.

Foi acordado, com o Banco Mundial, a aplicação de critérios que melhor descrevessem a importância da agricultura familiar na economia local, a pobreza e a degradação ambiental. Os índices aplicados em todos os municípios do Estado do Rio de Janeiro, considerou:

- a. N.º de agricultores familiares (fonte MDA/ SADE – Banco de Dados da agricultura familiar 2006);
- b. N.º. Agricultores familiares de Baixa renda ou quase sem renda (fonte MDA/ SADE – Banco de Dados da agricultura familiar 2006);
- c. IDH municipal (Fonte: Fundação CIDE – IDH-M 2008);
- d. Índices de IQM Verde (invertido) (Fonte CIDE IQM-Verde 2005);
- e. Participação do setor agropecuário na composição do PIB municipal (%) (CIDE 2008);
- f. Concentração de população rural (%) (Fonte CEPERJ – população rural).

Após pontuação, os municípios foram elencados em ordem decrescente de pontuação, sendo os melhor pontuados os que seriam atendidos primeiro, como observado na Tabela 3:

Tabela 3 - Municípios selecionados na área focal de Prioridade 1 do Programa (Norte e Noroeste)

A	B	C	D	E	F	G
1	34	N	São Francisco de Itabapoana	8	984	1.122,30
2	34	NO	Varre-Sai	7	1024	190,7
3	31	NO	Porciúncula	7	1111	301,5
4	31	NO	São José de Ubá	7	1046	251,6
5	30	NO	Itaocara	12	949	428,7
6	29	N	Carapebus	7	557	310,6
7	29	N	São Fidélis	9	761	1.035,60
8	28	N	Cardoso Moreira	8	627	517,2
9	28	NO	Italva	5	544	294,8
10	28	NO	Laje do Muriaé	6	472	251,6
11	27	N	Quissamã	6	290	724,2
12	27	NO	Bom Jesus do Itabapoana	7	403	599,4
13	27	NO	Natividade	5	401	390,6
14	26	N	Campos dos Goytacazes	14	2460	4.040,60
15	26	NO	Itaperuna	14	1287	1.109,50
16	26	NO	Santo Antônio de Pádua	12	1760	610,7
17	24	NO	Cambuci	11	1518	561,6
18	23	N	São João da Barra	6	1181	457,8
19	23	NO	Miracema	6	639	302,5
20	20	N	Macaé	9	574	1.219,80
21	18	N	Conceição de Macabu	2	251	338,9
22	0	NO	Aperibé	4	166	92,4
TOTAL			22 municípios	172	19.005	15.152,6

Legenda: A – Classificação; B – Pontos; C – Região; D – Município; E - N^o MBHs; F - N^o Famílias e G – Área. Elaboração própria.

2.5 Proteção de Nascentes

Dentre os vários subprojetos incentivados está a prática de proteção de nascentes, que consiste em liberação de recursos não reembolsáveis para cercamento e isolamento de nascentes pelos proprietários rurais, que em contrapartida se comprometem a executar o programa e por ele zelar por período estipulado em compromisso firmado com o Programa. Os agricultores contemplados têm financiado 80% do valor total dos projetos ambientais, e os outros 20% são a contrapartida, normalmente em mão de obra. Hoje, a prática está orçada em R\$3.500,00 dos quais R\$700,00 são a contrapartida. No período 2008-2012, o Rio Rural protegeu mais de mil nascentes com apoio de agricultores familiares, extensionistas rurais, prefeituras, empresas privadas, Comitês de Bacias Hidrográficas e outros parceiros nacionais e internacionais.

A disponibilidade hídrica em corpos d'água e reservas de água potável do meio rural é fundamental, não só para o desenvolvimento das atividades agropecuárias, como também para o abastecimento dos centros urbanos, para a produção industrial e para a geração de energia (Ramos et al., 2004). A largura da faixa de mata ciliar presente ao longo das margens dos rios e ao redor de nascentes e de reservatórios a ser preservada deverá estar relacionada com a largura do curso d'água. No caso das nascentes (mesmo intermitentes) e olhos d'água, essa faixa deve ter, no mínimo, um raio de 50m (Brasil, 1965). A construção de cercas fechando a área da nascente evita o pisoteio, a compactação do solo e a destruição das mudas e espécies em regeneração por animais existentes na área, como o gado, porcos, galinhas e outros.

No trabalho de PINTO ET AL (2012) a presença de vegetação ciliar na nascente perturbada auxiliou na proteção quali-quantitativa de seus recursos hídricos, ao longo dos períodos de amostragem, em comparação às nascentes com pastagem, com café, com policultivo e com casas, sendo as características cor, turbidez, coliformes totais e termotolerantes, DBO, fosfato total, nitrato e OD as que mais evidenciaram essas diferenças. Aquela com pastagem foi a que se apresentou mais degradada em decorrência do avançado estágio de erosão causando significativa alteração da cor e turbidez. No cultivo de café, a presença de atividade agropecuária com emprego de defensivos agrícola afetaram os níveis de oxigênio dissolvido e de fosfato total na água. Devido a presença de casas, os fatores de comprometimento da qualidade da água foram a ausência de mata ciliar e a presença de residências com fossas negras ao seu entorno, fator que pode ser responsabilizado pelo excesso de nitrogênio presente nesse reservatório.

Grande discussão se levanta sobre o tema de proteção de nascentes pois se pondera sobre a necessidade, viabilidade ou conveniência de se enriquecer a área do entorno com outras espécies. De Souza et al.(2012) avaliando o potencial de regeneração da vegetação no entorno de nascentes que foram protegidas, observaram que a densidade de indivíduos na regeneração sobdossel foi muito superior à encontrada na área aberta, mesmo 51 meses após o início da recuperação, indicando a existência de aspectos restritivos à regeneração na área de pastagem abandonada. A presença de gramíneas invasoras na área aberta constitui-se a maior dificuldade encontrada para a recuperação do local, onde a regeneração natural apresenta-se de forma incipiente e lenta, o que permite inferir que a utilização da regeneração natural como metodologia exclusiva de recuperação não deve ser aplicada a esse ambiente.

Outro fator a se considerar é o uso pretendido para a água. Como se encontra em uma zona rural, uma das possibilidades é aproveitar essa água para irrigação. Mas qual a porcentagem da água pode ser usada é função da vazão da nascente, a qual pode variar de acordo com a época do ano e estar subordinada aos regimes de chuvas mais ou menos intensas na região. A respeito da qualidade, outra consideração é determinar a viabilidade, dimensionamento e tipo de irrigação a ser recomendada.

A respeito do método de irrigação a ser implantado, como demonstram Franco & Hernandez (2009), os resultados de pesquisa indicam que os parâmetros físico-químicos das águas analisadas apresentaram classificação de baixo a médio potencial de dano ao sistema de irrigação, exceto o ferro total, que ficou na classificação de médio a alto potencial de dano por obstrução aos sistemas de irrigação localizada. Em seu trabalho consideraram ainda que não havia o risco de salinização do solo baseado nos valores medidos de condutividade elétrica.

Um grande risco que se corre quando se tem uma nascente protegida é a falsa ilusão de que a água advinda desse manancial ser limpa. Os agricultores em sua maioria por desconhecimento têm forte tendência a confiar e consumir essa água sem tratamento. Mas estudos, como o conduzido por Da Rocha et al. (2006) na zona rural de Lavras, tendo feito amostragens em nascentes constataram que nas análises de água realizadas, 93% das amostras apresentaram número de coliformes fecais acima do padrão de potabilidade, de acordo com a Portaria n. 36, com valores também superiores aos estabelecidos para os corpos d'água da classe 2, de acordo com a Resolução CONAMA n. 357. Também ficaram fora do padrão: oxigênio dissolvido (87%); turbidez (70%); ferro total (60%); cor (57%); pH (47%) e sólidos totais (3%).

Registros de vazão na bacia hidrográfica do ribeirão São Bartolomeu, feitos pela UFV no período de seca nos anos de 70 a 90 registraram 12.000L.min⁻¹ e em 2009 a vazão registrada foi 6.000L.min⁻¹. As atividades de Desmatamento; Sobrepastejo; Fogo e a Monocultura, aliados à descapitalização do agricultor foram apontados como causadores desse decréscimo de vazão. GOMES et al. (2012) em seu trabalho na bacia hidrográfica do Araújos, Viçosa – MG, com o afluente do córrego da Mata do Paraíso que deságua no Ribeirão São Bartolomeu, em uma bacia de área 51,3ha, e após instalação do sistema de monitoramento foram implantadas técnicas de conservação de solo e água em algumas áreas da Bacia Hidrográfica quais sejam: terraços, curvas de nível, caixas de captação de água e reflorestamentos. Comprovaram que a retenção de água do escoamento superficial pelas técnicas de conservação de solo reflete em aumento da recarga do lençol freático e de forma direta nas vazões do manancial ao longo do ano. A redução nos picos de vazão refletiu no aumento de vazão mínima, mensurada no período de estiagem. Com as práticas implementadas houve redução no escoamento superficial em aproximadamente 55%. Suas conclusões foram que as práticas de conservação de solo e água adotadas, influenciaram: Retenção do escoamento superficial; aumento da infiltração e maior recarga dos lençóis freáticos

São 29.005, dentre eles: agricultores, técnicos e atores locais envolvidos em ações de capacitação e treinamento.

2.6 Macaé e o programa Rio Rural

Como podemos observar na Tabela 3, Macaé foi selecionado com a posição 20º município em prioridade de atendimento na área focal de prioridade 1 do programa.

Em Macaé, apenas duas microbacias foram trabalhadas durante a fase GEF do Rio Rural, a do Rio Dantas (2008) e Rio do Lírio (2009), estas encontram-se também no Rio Rural Bird, tendo recebido ano passado oitenta kits para a construção de fossas biodigestoras modelo Embrapa. Os subprojetos implantados têm sido acompanhados e novos beneficiários têm sido identificados, gerando novos sorteios e demandas.

Depois foi a vez das microbacias do Rio do Ouro, Rio Sana e Alto São Pedro (2010). A microbacia Canal Jurumirim foi iniciada em 2011. Mais recentemente, em 2014, a microbacia Canal Sabiá iniciou o trabalho.

3 Material e métodos

Este trabalho foi construído com vários procedimentos metodológicos, entre eles:

(i) pesquisa exploratória de gabinete com revisão bibliográfica sobre as temáticas abordadas no trabalho e pesquisa documental através de dados secundários fornecidos pelo IBGE, CEDRO e pelo INCRA –RJ, em relação ao assentamento;

(ii) pesquisa documental através de dados secundários fornecidos pelo Rio Rural e funcionários da EMATER – RIO, envolvidos no trabalho com as microbacias;

(iii) reconhecimento de campo com coleta de informações e relatos de experiências através de entrevista com informantes-chave;

(iv) coleta de informações através de entrevista com os técnicos executores do programa;

(v) relato pessoal de experiência do trabalho de campo com o Rio Rural.

4 Resultados e discussão

4.1 A Microbacia Hidrográfica Canal Jurumirim

Com uma área de 12.900 hectares, a microbacia localiza-se na bacia hidrográfica do Rio Macaé, sub-bacia do Rio do Ouro.

Devido à identidade social, escolhe-se para o trabalho o Assentamento Prefeito Celso Daniel, implementado em Macaé no ano de 2002/2003. Possui uma área total de 2.849,473 hectares situando-se nos municípios de Macaé, Conceição de Macabu e Carapebus. São 204 famílias assentadas nesse setor, sendo que cada lote varia de seis a doze hectares. Observando-se o Plano de Desenvolvimento Sustentável de constituição do Assentamento (PDA) nota-se que a produção de gêneros alimentícios é bem significativa, compreendendo mandioca, inhame, hortaliças, além de bovinocultura leiteira, criação de aves e piscicultura (CEDRO, 2006). Os produtores rurais desse assentamento abastecem boa parte da demanda de hortaliças da Secretaria Municipal de Educação de Macaé.

O marco inicial do programa foi a reunião de apresentação e adesão da microbacia realizada em 20/02/2011, com a presença de 103 pessoas. As Figuras 3 a 5 capturaram esses momentos. Na figura 3 vemos uma panorâmica dos presentes; na figura 4 o momento das assinaturas e na figura 5 os agricultores levantando as mãos para sinalizar a adesão ao programa.



Figura 3 - Foto da reunião de adesão da microbacia Canal Jurumirim, na sede da Associação dos Moradores e Produtores Rurais do Assentamento Prefeito Celso Daniel, em 20/02/2011. Momento de exposição do programa.

Fonte: acervo próprio.



Figura 4 - Foto da reunião de adesão da microbacia Canal Jurumirim, na sede da Associação dos Moradores e Produtores Rurais do Assentamento Prefeito Celso Daniel, em 20/02/2011. Momento de coleta de assinaturas.

Fonte: acervo próprio.



Figura 5 - Foto da reunião de adesão da microbacia Canal Jurumirim, na sede da Associação dos Moradores e Produtores Rurais do Assentamento Prefeito Celso Daniel, em 20/02/2011. Momento de adesão ao programa.

Fonte: acervo próprio.

A partir daí, foi feito o Diagnóstico Rural Participativo – Censo e eleição do COGEM em 13/04/2011. Os Diagnósticos Rurais Participativos foram feitos em três reuniões, onde foram ouvidos os três segmentos da comunidade, a saber: Cabiúnas 1, Cabiúnas 2 e Maria Amalha, num total de sete reuniões. Como pode ser observado na Figura 6, a participação nas reuniões de Diagnóstico foi bastante expressiva.



Figura 6 - Foto da reunião elaboração do DRP da microbacia Canal Jurumirim, na sede da Associação dos Moradores e Produtores Rurais do Assentamento Prefeito Celso Daniel, em 27/04/2011.

Fonte: acervo próprio.

Em 12/07/2011, foi feita a apresentação do Plano Executivo da Microbacia elaborado. Seguiram-se oito reuniões do Cogem para priorização dos nomes e confecção da primeira lista para sorteio, a qual foi validada pela comunidade em 13/10/2011. Em 19/10/2011 os produtores constantes na primeira lista fizeram sua opção prévia por subprojetos e o sorteio para atendimento ocorreu em 03/11/2011. A partir de então, os Planos Individuais de Desenvolvimento vêm sendo feitos por visitas aos agricultores familiares seguindo rigorosamente a ordem de sorteio. O Cogem reúne-se periodicamente, estando no segundo mandato e o acompanhamento é feito junto aos agricultores já contemplados por meio de reuniões, visitas e conversas.

A comunidade possui 204 famílias e já foram elaborados 35 PIDs (Planos Individuais de Desenvolvimento) e liberados aproximadamente R\$ 89.098,00 em recursos, com incentivo de 38 subprojetos.

4.2 Relatos de experiências

Estando presente desde a primeira reunião do programa, o agricultor familiar assentado da reforma agrária, Nilson Gomes dos Santos e sua esposa Rosimelia Constantino Lopes de Souza, têm implantado em sua propriedade os subprojetos de recuperação da mata ciliar com cercamento e plantio e kit galinha caipira. Muito atuantes na comunidade e sendo fornecedores de alimentos para a merenda escolar pelo PNAE – Programa Nacional de Alimentação Escolar, foram escolhidos para compor a primeira lista de sorteio, sendo contemplados no primeiro grupo. Senhor Nilson lembra da espera que caracterizou fé nas palavras da técnica executora do programa e continuou a participar das reuniões. Hoje seus projetos estão em pleno funcionamento, com expansão do galinheiro para suprir a demanda por ovos caipiras, e algumas gerações de galinhas depois. Tornaram-se referência na execução dos projetos, recebem constantemente a visita de vizinhos interessados em aderir ao programa, e outros, já contemplados, que vêm trocar experiências e impressões.

Uma história de superação, que encantou os membros do Cogem em uma das visitas de supervisão, foi da assentada Maria Aparecida Stica Ribeiro da Silva e seu cônjuge Wilson Ribeiro da Silva. Logo após a liberação do recurso, Maria Aparecida foi acometida por um AVC, que requereu hospitalização e muitos cuidados. Com o apoio do marido, está retomando aos poucos sua atividade, sem jamais perder o bom humor e a atitude positiva. Solicitaram dilatação do prazo para a prestação de contas e execução dos projetos e hoje já finalizaram a construção do galinheiro do kit galinha caipira e estão com todos os materiais comprados para a proteção de nascentes.

Outro militante no Cogem, em seu segundo mandato, Carlos Renato da Silva e sua esposa Rosiane Medeiros Laurindo Silva comemoram a liberação do recurso para a implantação da mata ciliar. Uma vontade antiga dos dois era recuperar a parte ambiental da propriedade e com o incentivo implantaram prontamente o projeto, recorrendo também à secretaria de agroeconomia de Macaé para fornecimento de mais mudas para enriquecer o ambiente. Muito embora tenha perdido algumas mudas para a seca que enfrenta o assentamento, o produtor replantou as que foram perdidas.

O senhor Arenilto Gomes da Silva e sua esposa Sonia Maria de Pinho da Silva foram contemplados com recursos para os subprojetos: recuperação da mata ciliar com cercamento e plantio e kit galinha caipira. São vizinhos da lagoa mais importante presente no assentamento e Arenilto declara a respeito do kit galinha caipira que para eles, o programa é uma bênção, só podem falar bem. Tudo o que vem para ajudar é bem vindo e que o programa os ajuda, e com essa mão eles vão pra frente. As franguinhas já começaram a pôr, e, das cinquenta que foram compradas, dez já estão pondo. Sobre a recuperação da mata ciliar, diz que a pessoa tendo o programa ou não, precisamos incentivar porque é uma coisa que todos nós precisamos. A Ampla (concessionária da rede elétrica) teve até que cortar

uma árvore sua por estar muito próxima ao fio e ele solicitou ao funcionário duas no lugar. E relembra, com visível orgulho que ele e sua esposa receberam dois ônibus cheios de crianças no último ano, 2014, um de manhã, o outro à tarde, para ver a horta e as árvores. Os alunos tiveram a oportunidade de fazer canteiro, plantar e colher e agora sabem o que é abacate, manga, acerola etc. Contou também que aparece no site da secretaria de agroeconomia (de Macaé)". Na Figura 7 abaixo, senhor Arenilto aparece com os companheiros da associação.



Figura 7 - Foto de produtores da microbacia Canal Jurumirim, na sede da Associação dos Moradores e Produtores Rurais do Assentamento Prefeito Celso Daniel, exibindo diplomas de participação em cursos. Da esquerda para a direita: Salvadora Pinto Santana, Marilúcia Aparecida Soares, Paulo Jorge da Costa Bocorni, o "paulinho" – atual presidente da associação, Arenilto Gomes da Silva e Luiz Raimundo da Silva, o "pé de lã" – militante desde as primeiras reuniões para formação da invasão que deu origem ao assentamento.

Fonte: acervo próprio.

Nota-se a melhora na autoestima do agricultor familiar, por poder realizar sonhos e se sentir-se participante da melhoria ambiental do seu entorno. Muitos aguardam financiamento do PRONAF – Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar, para executar seus projetos produtivos e o recurso do Rio Rural vem auxiliar a preencher demandas como essas, que às vezes demoram para ser operacionalizadas.

A agricultora familiar e membro da atual gestão da Associação dos Moradores e Produtores Rurais do Assentamento Prefeito Celso Daniel, Marilúcia Aparecida Soares e seu esposo Francisco Carlos Fernandes Soares declara que apesar de não ter sido contemplada pelo programa, sente-se muito feliz pelas pessoas que já foram contempladas. Diz que as visitas que eles têm a oportunidade de fazer nas cidades circunvizinhas são muito construtivas. E cita como exemplo a que ocorreu no município de Campos, em Dores de Macabu, quando foram visitar em um dia de campo promovido pela EMATER – RJ um pastoreio rotacionado. Tiveram a oportunidade de conhecer um novo tipo de capim, e ficaram tão empolgados, ela e seu esposo que resolveram fazer esse trabalho de rotativo no sítio, onde criam dez carneiros. Já pensando em quando sair seu projeto, começaram a plantar algumas mudas no local da mata ciliar e Marilúcia fez até um curso sobre isso no Campus Rio Paraíba do Sul/UPEA do IFF (Instituto Federal Fluminense). Ela diz que gosta muito de participar desses cursos pois eles contribuem na sua formação de graduação em licenciatura em educação no campo com

ênfase em agroecologia e segurança alimentar que concluiu em 2013 pela FETAG (Federação dos Trabalhadores na Agricultura) e INCRA (Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária) em regime de alternância e minha pós em engenharia ambiental, que faço aos sábados desde 2014. Na figura 8, foto onde aparece Marilucia no dia de campo citado.



Figura 8: Foto de assentados e técnicos da EMATER-RIO em dia de campo promovido pelo escritório local de Campos dos Goytacazes em Dores de Macabu em 18/11/2014. Da esquerda para direita: Ismael Barros, Marcos Antonio Silveira de Souza, Ana Rita Moreira Rangel (esloc MC), Marilucia Aparecida soares, Flaviano (esloc MB), Renato (esloc CP), Geraldo Monteiro (esloc CP), Pedro (esloc MB), abaixado Mauricio Fernandes.

Fonte: Acervo pessoal

As constantes excursões e cursos promovidos pelo programa ou em parceria visam estimular os agricultores, trazer novidades, promover a troca das experiências e capacitá-los para desenvolvimento de suas atividades de maneira proativa.

5 Conclusões

Mais do que implementar projetos de conservação hídrica, a estratégia de metodologia participativa por meio da microbacia hidrográfica, usada no programa Rio Rural, promove a conscientização e comprometimento do agricultor familiar com a preservação dos recursos naturais e adoção de práticas econômicas sustentáveis.

Até agosto de 2015, os incentivos financeiros diretos não reembolsáveis do programa beneficiaram 1.661 produtores no estado do Rio de Janeiro, os quais receberam o total de R\$ 3,1 milhões para a execução das ações conservacionistas.

Em Macaé, apenas duas microbacias foram trabalhadas durante a fase GEF do Rio Rural, a do Rio Dantas (2008) e Rio do Lírio (2009), depois foi a vez das microbacias do Rio do Ouro, Rio Sana e Alto São Pedro (2010). A microbacia Canal Jurumirim foi iniciada em 2011 e mais recentemente, em 2014, a microbacia Canal Sabiá iniciou o trabalho.

A comunidade trabalhada na microbacia Canal Jurumirim é o Assentamento Prefeito Celso Daniel, que possui 204 famílias. Já foram elaborados 35 PIDs (Planos Individuais de Desenvolvimento) e liberados aproximadamente R\$ 89.098,00 em recursos, com incentivo de 38 subprojetos.

Observou-se que de modo geral a comunidade encontra-se satisfeita com o incentivo financeiro proporcionado pelo programa. A percepção do ganho ambiental é bastante alta, com os projetos de recuperação da mata ciliar, com cercamento e plantio, proteção de nascentes e sistemas agroflorestais, principalmente. Dos subprojetos de cunho produtivo, os mais acessados são o kit galinha caipira, pastoreio rotacionado e implantação de nova atividade diversificada. Nota-se a ansiedade dos envolvidos em que todos sejam contemplados pois o número de famílias é alto e existe uma ordem imposta por sorteio para atendimento.

Por outro lado, existem alguns beneficiários que foram contemplados e desistiram do projeto, como o caso da senhora Francisca Silva da Cruz, a “dona Chica”, que decidiu devolver o recurso por problemas pessoais. Outros vieram a óbito após a liberação do recurso financeiro, e antes de finalizarem a prestação de contas e implantação dos subprojetos incentivados, como o caso de José Cândido do Nascimento Filho, o “goiaba” e Avelino Pinheiro Ramos, ficando o primeiro caso em aberto e o segundo depois seus filhos resolveram assumir e lhes foi dado um novo prazo para conclusão.

Ainda outros receberam o recurso e não implantaram os projetos total ou parcialmente, ou mesmo apresentaram prestação de contas fora dos padrões exigidos, o que gera sucessivas visitas periódicas, tanto do técnico executor como dos membros do Cogem tentando ajudar e animar esses indivíduos para a conclusão satisfatória, antes que os mesmos tenham que ser notificados de execução judicial por responsabilidade.

6 Referências

ALVES, S. C. A água como elemento fundamental da paisagem em microbacias. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 21, n. 207, p. 9-14, nov./dez. 2000.

BRASIL. **Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965**. Institui o novo Código Florestal. Diário Oficial da União, Brasília, 16 set. 1965.

BRASIL. **Portaria n. 36 do Ministério da Saúde, de 19 de janeiro de 1990**. Diário Oficial da União 1990; 23 jan

_____. **Resolução CONAMA n. 357/2005**. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Diário Oficial da União 2005; 18 mar.

CEDRO. **Plano de Desenvolvimento Sustentável do Assentamento Prefeito Celso Daniel –PDA**. Macaé, mimeo. 2006.

FRANCO, R. A. M.; HERNANDEZ, F. B. T. Qualidade da água para irrigação na microbacia do Coqueiro, Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.13, p.772-780, 2009.

GOMES, M. A.; LANI, J. L.; COSTA, L. M. DA; et al. Solos, manejo e aspectos hidrológicos na bacia hidrográfica do Araújos, Viçosa - MG. **Revista Árvore**, v. 36, n. 1, p. 93-102, 2012.

KUMMER, L. **Metodologia participativa no meio rural**: uma visão interdisciplinar: Conceitos, ferramentas e vivências. Salvador: GTZ, 2007. 155p.

PINTO, L. V. A.; ROMA, T. N. DE; BALIEIRO, K. R. DE C. Avaliação qualitativa da água de nascentes com diferentes usos do solo em seu entorno. **CERNE**, v. 18, n. 3, p. 495-505, 2012. Universidade Federal de Lavras. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-77602012000300018&lng=en&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: 19/1/2016.

RAMOS, P. R.; RAMOS, L. A.; LOCH, C. Sensoriamento remoto como ferramenta para a gestão ambiental e o desenvolvimento local. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO, 2004, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: UFSC, 2004. p. 1-7.

RIO RURAL. **Projeto Desenvolvimento Rural Sustentável**. Secretaria de Agricultura, Pecuária, Pesca e Abastecimento / Superintendência de Desenvolvimento Sustentável. 2009. P. 99.

_____. **Rio Rural alcança meta de 2016 nascentes protegidas um ano antes do previsto**. Rio de Janeiro, 05 de agosto de 2015. Disponível em <<http://www.microbacias.rj.gov.br/pt/noticia/810/rio-rural-alcanca-meta-de-2016-nascentes-protegidas-um-ano-antes-do-previsto#sthash.56WPTprd.dpuf>>. Acesso em 07 de agosto de 2015.

Da ROCHA, C. M. ; RODRIGUES, L. D. S. ; COSTA, C. C. ; De OLIVEIRA, P. R. ; Da SILVA, I. J. ; De JESUS, É. F. M. ; ROLIM, R. G. **Cadernos de Saúde Pública**, 2006, Vol.22(9), pp.1967-1978

DE SOUZA, L. M.; FARIA, R. A. V. B.; BOTELHO, S. A.; FONTES, M. A. L.; FARIA, J. M. R. Potencial da regeneração natural como método de restauração do entorno de nascente perturbada. **Cerne**, v. 18, n. 4, p. 565-576, 2012.

VERDEJO, M. E. **Diagnóstico Rural Participativo**: guia prático DRP. Brasília: MDA/Secretaria da Agricultura familiar. 2006, p. 65.

ARTIGO CIENTÍFICO

CONTAMINAÇÃO DA ÁGUA CONSUMIDA PELOS AGRICULTORES FAMILIARES ASSENTADOS DO PROGRAMA NACIONAL DE REFORMA AGRÁRIA NO ASSENTAMENTO PREFEITO CELSO DANIEL EM MACAÉ - RJ

RESUMO

A escassez de água potável é assunto recorrente no mundo atual. Várias ações têm sido feitas no sentido de aumentar a proteção dos aquíferos. Os órgãos públicos de extensão rural como a Emater – RIO e diversas ONGs trabalham a conscientização a respeito do tema. As fontes de captação de água de consumo usadas pelos agricultores familiares assentados pelo INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária através do PNRA – Programa Nacional de Reforma Agrária, no assentamento Prefeito Celso Daniel, município de Macaé - RJ são diretamente das nascentes e/ou de poços rasos em suas propriedades rurais. Nenhum deles possui abastecimento público de água ou coleta de esgotos. O Programa de Desenvolvimento Rural Sustentável em Microbacias Hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro – RIO RURAL é uma parceria do Governo do Estado do Rio de Janeiro com o BIRD – Banco Internacional para a Reconstrução e Desenvolvimento e entre suas ações estão a instalação de fossas sépticas nas propriedades rurais e construção de poços artesianos que podem impactar positivamente na qualidade da água consumida por essas famílias. Os objetivos desse trabalho são: avaliar a qualidade da água de nascentes protegidas e fontes de captação de água de consumo de moradores do Assentamento Prefeito Celso Daniel, município de Macaé; gerar dados que possam servir de referência para futuros estudos de gestão de qualidade dessas águas; servir como ferramenta para análise da situação atual das águas de consumo e beneficiários envolvidos no Programa Rio Rural; além de fornecer dados para programas de educação ambiental voltados para a preservação das nascentes e produção de água potável. A potabilidade da água foi avaliada mediante a análise dos parâmetros físico-químicos: turbidez, pH, cloro total,; e microbiológicos: coliformes totais e termotolerantes, conforme Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater (EATON et al., 2005). Foram feitas seis coletas de amostras no período de 17/06/2015a 01/06/2016, para se

abranger um ano hidrológico e foi constatada a presença de coliformes totais e termotolerantes. Baseado na portaria N° 2.914, de 12 de dezembro de 2011 (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2011) de que estabelece ausência desses parâmetros na água para consumo humano em toda e qualquer situação, incluindo fontes individuais como poços, minas, nascentes e outras, em várias amostras a água se mostrou imprópria para o consumo humano.

Palavras-chave: agricultura familiar; ambiental; água para consumo humano

ABSTRACT

WATER QUALITY CONSUMED BY FAMILY AGRICULTURES SETTLED BY THE NATIONAL PROGRAM FOR RURAL IN ASSENTAMENTO PREFEITO CELSO DANIEL IN MACAÉ – RJ

Potable water scarcity is a recurring issue in today's world. Various actions have been made to increase aquifers protection. Public offices of rural extension like Emater – RIO and various NGOs work to raise people's awareness on the theme. Drinking water acquisition used by family farmers settled by INCRA – National Institution for colonization and Agrarian Reform through the PNRA program (The National Program of Agrarian Refrom), in Prefeito Celso Daniel Settlement, Macaé RJ is either from water springs or wells in their own properties. None of them has public water serving nor wastewater public collect. The Sustainable Rural Development Program in micro-watersheds – RIO RURAL is a partnership between Rio de Janeiro state government and IBRD – International Bank for Reconstruction and Development and among its actions there are septic tank installations and artesian wells construction that can positively impact the water quality consumed by these families. The objectives of this work are evaluate the quality of water used for drinking from springs protected by the Program and wells used by the people who live in Assentamento Prefeito Celso Daniel, Macaé County; generate reference data for future studies in quality management of the water; be an analysis tool for nowadays situation of drinking water of the people involved in the Program; provide data for environmental education programs that aim to protect water springs and produce quality drinking water. Water parameters evaluated were: turbidity, pH, total chlorine, total coliforms and thermotolerant coliforms according to Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater (EATON et al., 2005). There were six sample collects between 17/06/2015 to 01/06/2016, to have one hidrologic year and results show the presence of total coliformes and thermotolerant ones. Based on portaria NO 2.914, from December 12, 2011 (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2011) wich stabilishes the

absence of these parameters in water for human consumption in any situation, including individual fountains as wells, water springs and others, in various samples the water showed to be inappropriate for human consumption.

Key words: familiar agriculture; environmental; drinking water; Rio Rural

1 INTRODUÇÃO

A água é um recurso finito e de fundamental importância para a vida de todas as espécies, e seu monitoramento constante é importante para uma vida saudável, uma vez que sua qualidade é essencial à manutenção da vida. Porém, nem sempre os padrões de potabilidade para o consumo humano são atendidos, estabelecendo uma questão de suma importância e relevância na saúde pública (DA SILVA, 2015).

Nas cidades e nos grandes agrupamentos urbanos encontram-se redes de captação, distribuição e tratamento de água. Há, no entanto, enorme diferença de acesso aos serviços de abastecimento entre zona urbana e rural e que retrata a situação do país onde, segundo dados publicados pelo Ministério da Saúde, a média de cobertura da rede de abastecimento de água no Brasil foi de 89% na zona urbana e de apenas 18% na zona rural (MINISTERIO DA SAÚDE, 2004).

A zona rural do município de Macaé não difere da maioria das zonas rurais do estado do Rio de Janeiro em termos de abastecimento de água potável. Sendo que no Assentamento Prefeito Celso Daniel, apesar da sua proximidade da sede do município (25 km), nenhuma das residências possui ligação à rede de abastecimento de água, ou de saneamento.

Globalmente, 2,1 bilhões de pessoas conseguiram acesso a tratamento de esgoto sanitário. A proporção de pessoas que não usavam nenhum tipo de coleta ou tratamento de esgoto caiu praticamente pela metade desde 1990 (NATIONS, 2015).

Diante disso, encontra-se a EMATER na operacionalização do Programa Rio Rural. De um lado, o governo reconhece a necessidade de atendimento do setor rural e dispõe de órgão de extensão para encontrar as deficiências e propor soluções, de outro, instituições de financiamento multilateral (como o Banco Mundial) enxergam no gerenciamento comunitário um eco aos seus objetivos de menor interferência governamental e maior participação do setor privado e da sociedade civil na mitigação de problemas de preocupação mundial.

O objetivo deste trabalho foi analisar a qualidade da água de poços rasos e nascente, consumida pelos moradores do Assentamento Prefeito Celso Daniel no município de Macaé - RJ e verificar se está em conformidade com alguns padrões de potabilidade para água de consumo humano. Para isso, foram estudados sete pontos, durante um ano hídrico e analisados os parâmetros físico-químicos: pH, turbidez, cloro total, salinidade e os parâmetros microbiológicos: coliformes totais e coliformes termotolerantes

Trabalhos futuros terão como objetivo o monitoramento desses pontos após a instalação de fossas sépticas biodigestoras, e a adesão por parte dos moradores de métodos de sanitização da água de consumo.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Caracterização da área de estudo

Com 12.900 hectares, a microbacia Canal Jurumirim localiza-se na bacia hidrográfica do Rio Macaé, sub-bacia do Rio do Ouro.

A comunidade mais expressiva e organizada da microbacia é o Assentamento Prefeito Celso Daniel, tendo sido implementado no ano de 2002/2003. O assentamento possui uma área total de 2.849,473 hectares situando-se nos municípios de Macaé, Conceição de Macabu e Carapebus. São 204 famílias assentadas nessa área, sendo que cada lote varia de seis a doze hectares. Observando-se o Plano de Desenvolvimento Sustentável de constituição do Assentamento (PDA) nota-se que a produção de gêneros alimentícios é bem significativa, compreendendo mandioca, inhame, hortaliças, além de bovinocultura leiteira, criação de aves e piscicultura (CEDRO, 2006). Os produtores rurais desse assentamento abastecem boa parte da demanda de hortaliças da Secretaria Municipal de Educação de Macaé.

O assentamento está dividido em três glebas, sendo: Cabiúnas 1 e 2 e Maria Amalha. A gleba Maria Amalha também apresenta a grafia Maria Amalhia.

As amostras foram coletadas em propriedades da gleba Maria Amalha, onde já havia um registro pelo produtor Francisco Soares dos volumes das chuvas.

2.2 Princípios da metodologia de microbacias hidrográficas

Um dos princípios da metodologia de microbacias hidrográficas é a descentralização e participação da comunidade na priorização das ações, com a abordagem da metodologia participativa.

Os órgãos responsáveis por assistir áreas rurais, como a EMATER–RJ utilizam os conceitos da educação popular e participação preconizados por Paulo Freire no Brasil. Assim, surgem dentro deste panorama, as metodologias participativas que são entendidas como um processo contínuo de troca de informações entre os pesquisadores (chamados agora de mediadores) e todas as categorias a serem investigadas. A metodologia participativa se torna um processo dinâmico, uma vez que precisa ser adaptada, a cada instante, de acordo com as respostas, de acordo com cada grupo alvo e os problemas da sua realidade (KUMMER, 2007).

Nas décadas de 1980/1990, os agentes de extensão rural começam utilizar-se do Diagnóstico Rural Participativo (DRP). O DRP “é um conjunto de técnicas e ferramentas que permite que as comunidades façam o seu próprio diagnóstico e a partir daí comecem a autogerenciar o seu planejamento e desenvolvimento” (VERDEJO, 2007).

O DRP pretende desenvolver processos de pesquisa e desenvolvimento a partir das condições e das possibilidades dos participantes. A metodologia tem como base a opinião e os conceitos do participante e o não enfrentamento a partir de questionamentos pré-formulados. A idéia é que os próprios participantes analisem a sua situação e valorizem diferentes opções para melhorá-la. Assim a reflexão-ação é a forma de aquisição de conhecimentos no DRP. Com isso, além de gerar dados, o diagnóstico permite a auto-reflexão da comunidade sobre os seus problemas e assim possibilita a ela encontrar os caminhos internos para solucioná-los. A intervenção de pessoas externas ao grupo é mínima, apenas mediando os debates dentro do grupo (VERDEJO, 2007, KUMMER, 2007).

Na construção do DRP na microbacia Canal Jurumirim, feito em abril de 2011 nas glebas Cabiúnas e Maria Amalha, a questão do esgoto foi classificada como um problema grave pela comunidade. A percepção dos agricultores a esse respeito é que: as fossas não têm filtro; eles consideram ser perigoso cair dentro; as fossas enchem e precisam ser esvaziadas; além disso, que as fossas existentes não eram adequadas. O tipo de fossa relatado é o sumidouro. (Anexo 1)

Devido essas demandas identificadas pelo Programa com a preocupação, escassez e qualidade das águas de uso e consumo humano e para dessedentação de animais, geraram uma nova categoria de projetos que podem ser implementados.

De forma individual, dos 71 projetos que podem ser acessados, 3 deles estão na categoria “Gestão de Água”. Esses projetos estão relacionados na tabela 01 abaixo:

PRÁTICA	1	2	ÍTENS
Instalação de cisternas para captação de água das chuvas	7.200	5.800	Aquisição de materiais (cisterna até 16.000 litros, calhas conexões, filtro, bomba 1/2 HP, material elétrico, etc.) e serviços de instalação.
Construção de açudes de pequeno porte	4.800	3.840	Serviços de máquinas até 24 horas/máquina.
Recuperação de açudes de pequeno porte	3.200	2.560	Serviços de máquinas até 16 horas/máquina.

Tabela 01: Relação de práticas incentivadas em subprojetos individuais, classificadas como ambientais, na categoria gestão de água. Fonte: Elaboração própria.

Há que se considerar também que outros projetos contribuem de forma indireta, seja pelo acréscimo de volume de água do lençol freático, como pela qualidade pela prevenção de contaminação. Dentre elas, pode-se destacar:

- Barragem subterrânea
- Construção de pequenas caixas de captação/infiltração de água com crista de cimento;
- Implantação de Cultivo mínimo/Plantio direto;
- Implantação de Sistema Agroflorestral;
- Implantação de Sistemas Silvistoris;
- Proteção de área de recarga (Isolamento com cerca);
- Proteção de nascentes (isolamento com cerca);
- Recuperação da mata ciliar com cercamento e plantio;
- Recuperação de área de recarga com cercamento e plantio;

Muitas práticas influenciam positivamente de mais de uma maneira, como é o caso da Proteção de Nascentes e da Recuperação da Mata Ciliar com Cercamento e Plantio, que além do incremento na infiltração de água, previnem a contaminação tanto por carreamento de partículas por escoamento superficial, quanto pela presença direta de animais nos mananciais e adjacências a eles.

Dos quarenta projetos que podem ser acessados de forma grupal pelo Programa, cinco deles estão classificados na categoria “Gestão de Água”. Na tabela 02 abaixo, temos os

projetos grupais incentivados pelo Programa Rio Rural relacionados nessa categoria, com o valor liberado, em reais, para os agricultores. Como se trata de prática classificada como ambiental, não é feita distinção entre os tipos de agricultores, se familiar, ou não.

PRÁTICA	1	2	ÍTENS
Captação e distribuição de água potável - (GRUPAL)	25.000	20.000	Instalação de depósito e cisterna elevada, aquisição de bomba, tubulação e conexões
Construção de açudes coletivos	13.000	10.400	Serviços de máquinas até 44 horas/máquina (incluído deslocamento de máquinas e pessoal)
Instalação de poços tubulares profundos, reservatório e redes de distribuição de água, de uso coletivo (min. 10 famílias).	100.000	80.000	Serviços de perfuração e instalação de poço tubular profundo, com reservatório e rede de distribuição.
Recuperação de açudes coletivos	13.000	10.400	Serviços de máquinas até 44 horas/máquina (incluído deslocamento de máquinas e pessoal).
Recuperação de poços tubulares profundos, de uso coletivo (min. 10 famílias).	18.000	44.400	Serviços de limpeza e manutenção de poço tubular profundo, bombeamento e distribuição.

Tabela 02: Relação de práticas incentivadas em subprojetos coletivos classificadas como ambientais. Fonte: Elaboração própria.

Legenda:

1 – Valor total da prática, em reais.

2 – Valor, em reais, liberado pelo projeto para os agricultores.

De acordo com LOCKWOOD (2004) os sistemas de distribuição de água gerenciados pelas próprias comunidades rurais é que melhor supririam as demandas da maioria das localidades e implementar esses projetos envolve as seguintes considerações:

- É geralmente mais demorado e complexo do que as abordagens tradicionais onde há mínima participação da comunidade;
- Os benefícios de se adotar a abordagem comunitária de gerenciamento são bem documentados e tendem a resultar em melhor desempenho de suprimento de água que beneficiam uma maior parcela da população.

- Apesar de vários exemplos positivos de gerenciamento comunitário ainda há problemas em manter os serviços no longo termo, e se aceita que o modelo tem as suas limitações;
- É cada vez mais reconhecido que a maioria das comunidades não consegue manter seus sistemas sozinha, e que requerem alguma forma de assistência externa no longo prazo;
- Suporte às comunidades pode ser fornecido por uma gama de instituições, de governos locais, estaduais e federais, ao setor privado, ONGs e associações;
- Para ser efetivo, o apoio institucional às comunidades também requer regulamentações e políticas que dêem suporte ao setor, claramente definindo papéis e responsabilidades e financiamento consistente;
- Há um importante “nível intermediário” de atores entre o nível da comunidade e o nacional, que é visto como chave para apoiar o modelo de gerenciamento comunitário. Esses atores requerem investimento e desenvolvimento de capacidades junto a esforços a nível nacional para reformar as políticas relativas ao setor.

Especial atenção deve ser dada ao subprojeto individual de Saneamento Individual, pelo potencial poluidor dos dejetos humanos para as águas, bem como os de Instalações Para Tratamento de Efluentes - café/aquicultura (individual e grupal) pelo potencial poluidor desses efluentes. Deve ser considerado como ferramenta indispensável de trabalho, o projeto grupal de Incentivo à educação ambiental, pois a conscientização dos agricultores em relação ao seu papel como potenciais poluidores, agentes de preservação ambiental e pacientes de danos que eles mesmos podem acabar se infligindo e prejudicando sua saúde e continuidade na atividade. A tabela 03 abaixo, destaca esses projetos, que embora não classificados em Gestão da Água estão diretamente a ela relacionados.

PRÁTICA	1	2	3	ÍTENS
Incentivo à educação ambiental	2.500	4.000	2.000	Materiais diversos de papelaria e compatíveis para uso em processos de reciclagem, mudas, sementes, insumos agrícolas, ferramentas e utensílios, máquina fotográfica (limitado a R\$700,00).
Instalação para Tratamento de efluentes	5.000	4.000	2.000	Construção de tanque de decantação, construção de tanque biológico, material

- café/aquicultura (individual)				hidráulico e elétrico ou equipamentos ou materiais de instalações para tratamento de efluentes de aquicultura.
Instalação para Tratamento de efluentes - café/aquicultura (grupál)	15.000	12.000	9.000	Construção de tanque de decantação, construção de tanque biológico, material hidráulico e elétrico ou equipamentos ou materiais de instalações para tratamento de efluentes de aquicultura.
Saneamento Individual	2.100	1.680	1.680	Fossa séptica (sistema Embrapa): caixa d'água, material hidráulico, caixa de passagem ou caixa de gordura.

Tabela 03: Relação de práticas incentivadas em subprojetos e classificadas como ambientais. Fonte: Elaboração própria.

Legenda:

- 1 – Valor total da prática, em reais.
- 2 – Valor, em reais, liberado pelo Programa para os agricultores familiares e pequenos produtores.
- 3 – Valor, em reais, liberado pelo Programa para os demais agricultores.

É importante ressaltar que todos os subprojetos estão inseridos no contexto das prioridades e demandas verificadas nos Diagnósticos Rurais Participativos (Anexo 1) e constantes nos Planos Executivos da Microbacia, que são os documentos orientadores da ação dos técnicos executivos. Por ocasião da elaboração dos subprojetos, é feita pelo menos uma visita e/ou reunião com os agricultores e decidido em conjunto qual subprojeto será eleito, respeitando sempre a vontade dos agricultores envolvidos (RANGEL et al., 2016).

2.3 Sistemas de distribuição e tratamento de água

A Nova CEDAE é a empresa responsável pelo serviço de abastecimento de água da área urbana do município de Macaé, por meio de uma gestão associada entre o município e o estado do Rio de Janeiro, com um Contrato de Programa que estabelece as metas e os serviços a serem prestados. Atualmente, segundo a ESANE - fiscal deste contrato e dos serviços prestados - são 35.000 ligações, totalizando um atendimento de 60% da área urbana do

município. A meta final é de atendimento da totalidade da área urbana. No município de Macaé, estão sendo implantadas unidades simplificadas de tratamento de água da Região Serrana. Entre os distritos atendidos estão: Sana, Frade, Glicério, Óleo, Areia Branca, Bicuda Grande e Pequena. Os dados básicos dos sistemas operados pela ESANE são apresentados na tabela 04.

Local	Descrição	Tipo tratamento	Tipo de captação	População (hab)	Vazão de operação (l/s)	Rede de distribuição (m)
Bicuda Pequena	Sede do 2º Distrito	Filtração/Cloração	Superficial	269	2	1200
Bicuda Grande	Localidade do 2º Distrito	Cloração	Superficial	244*	1,5*	2400*
Areia Branca	Localidade do 2º Distrito	Filtração/Cloração	Superficial	450	3	1300
Córrego do Ouro	Sede do 3º Distrito	Convencional compacta	Superficial	6500	20	9000
Glicério	Sede do 4º Distrito	Cloração	Superficial	2270	16	4000
Trapiche	Localidade do 4º Distrito	Compacta c/ flodecantador e filtro autolavável	Superficial	2064	8	3500
Óleo/Trapóleo	Localidade do 4º Distrito	Cloração	Superficial	1608*	10*	5408*
Frade	Sede do 5º Distrito	Filtração/Cloração	Superficial	1300	2,5	4582
Reta do Frade	Localidade do 5º Distrito	Filtração/Cloração	Superficial	260*	4*	900*
Sana	Sede do 6º Distrito	Cloração	Superficial	1075	1,7	3332

Tabela 04 - Dados básicos dos sistemas de abastecimento de água operados pela ESANE (Fonte: ESANE, 2013, reproduzido por SÃO JOÃO, 2013).

2.4 Proteção de Nascentes

A disponibilidade hídrica em corpos d'água e reservas de água potável do meio rural é fundamental, não só para o desenvolvimento das atividades agropecuárias, como também para

o abastecimento dos centros urbanos, para a produção industrial e para a geração de energia (RAMOS et al., 2004). A largura da faixa de mata ciliar presente ao longo das margens dos rios e ao redor de nascentes e de reservatórios a ser preservada deverá estar relacionada com a largura do curso d'água. No caso das nascentes (mesmo intermitentes) e olhos d'água, essa faixa deve ter, no mínimo, um raio de 50m (BRASIL, 2012). A construção de cercas fechando a área da nascente evita o pisoteio, a compactação do solo e a destruição das mudas e espécies em regeneração por animais existentes na área, como o gado, porcos, galinhas e outros.

Há evidências que corroboram para a proteção de nascentes sustentada pelo trabalho de PINTO et al. (2012). A presença de vegetação ciliar na nascente perturbada auxiliou na proteção quali-quantitativa de seus recursos hídricos, ao longo dos períodos de amostragem, em comparação às nascentes com pastagem, com café, com policultivo e com casas, sendo as características cor, turbidez, coliformes totais e termotolerantes, DBO, fósforo total, nitrato e OD as que mais evidenciaram essas diferenças. A nascente com pastagem foi a que se apresentou mais degradada em decorrência do avançado estágio de erosão causando significativa alteração da cor e turbidez. Na nascente com café, a presença de atividade agropecuária com emprego de defensivos agrícola afetou os níveis de oxigênio dissolvido e de fósforo total na água. Na nascente com casas, os fatores de comprometimento da qualidade da água foram a ausência de mata ciliar e a presença de residências com fossas negras ao seu entorno, fator que pode ser responsabilizado pelo excesso de nitrogênio presente nesse reservatório.

Um grande risco que se corre quando se tem uma nascente protegida é a falsa ilusão de a água advinda desse manancial ser limpa. Os agricultores em sua maioria por desconhecimento têm forte tendência a confiar e consumir essa água sem tratamento. Mas estudos, como o conduzido por BARCELLOS et al. (2006) na zona rural de Lavras, tendo feito amostragens em nascentes constataram que nas análises de água realizadas, 93% das amostras apresentaram número de coliformes fecais acima do padrão de potabilidade, de acordo com a Portaria 36/90 do Ministério da Saúde (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 1990), com valores também superiores aos estabelecidos para os corpos d'água da classe 2, de acordo com a RESOLUÇÃO CONAMA n. 357. Também ficaram fora do padrão: oxigênio dissolvido (87%); turbidez (70%); ferro total (60%); cor (57%); pH (47%) e sólidos totais (3%).

2.5 Tratamento de esgoto sanitário

A questão do saneamento básico ainda é uma preocupação mundial, haja visto que, globalmente, 147 países alcançaram as metas da ONU de água potável para o milênio, enquanto que apenas 95 países alcançaram a meta de saneamento e apenas 77 conseguiram as duas (NATIONS, 2015). Isso mostra que o saneamento ainda é um desafio ainda maior que a aquisição e distribuição de água potável.

De acordo com o Banco Mundial, (TILLEY, 2014) as doenças diarreicas são causa principal de morte pelo globo devido a condições sanitárias inadequadas, falta de acesso à água potável para consumo e uso no preparo de alimentos, e falta de higiene.

É necessário tratar o esgoto sanitário para minimizar a contaminação. Uma das alternativas é o uso da fossa séptica biodigestora desenvolvida por DE NOVAES (2002). Segundo ele, os objetivos do desenvolvimento dessa tecnologia são: 1) substituir, a um custo barato para o produtor rural, o esgoto a céu aberto e as fossas sépticas e 2) utilizar o efluente como um adubo orgânico, minimizando gastos com adubação química, ou seja, melhorar o saneamento rural e desenvolver a agricultura orgânica. Seu desenvolvimento segue os princípios dos biodigestores asiáticos e das câmaras de fermentação de ruminantes. A tecnologia também é composta de vários tanques de fermentação, onde o esgoto doméstico – fezes e urina – passa pelo tratamento anaeróbio, tornando-o apto para uso como fertilizante agrícola a ser aplicado no solo (Figura 01).

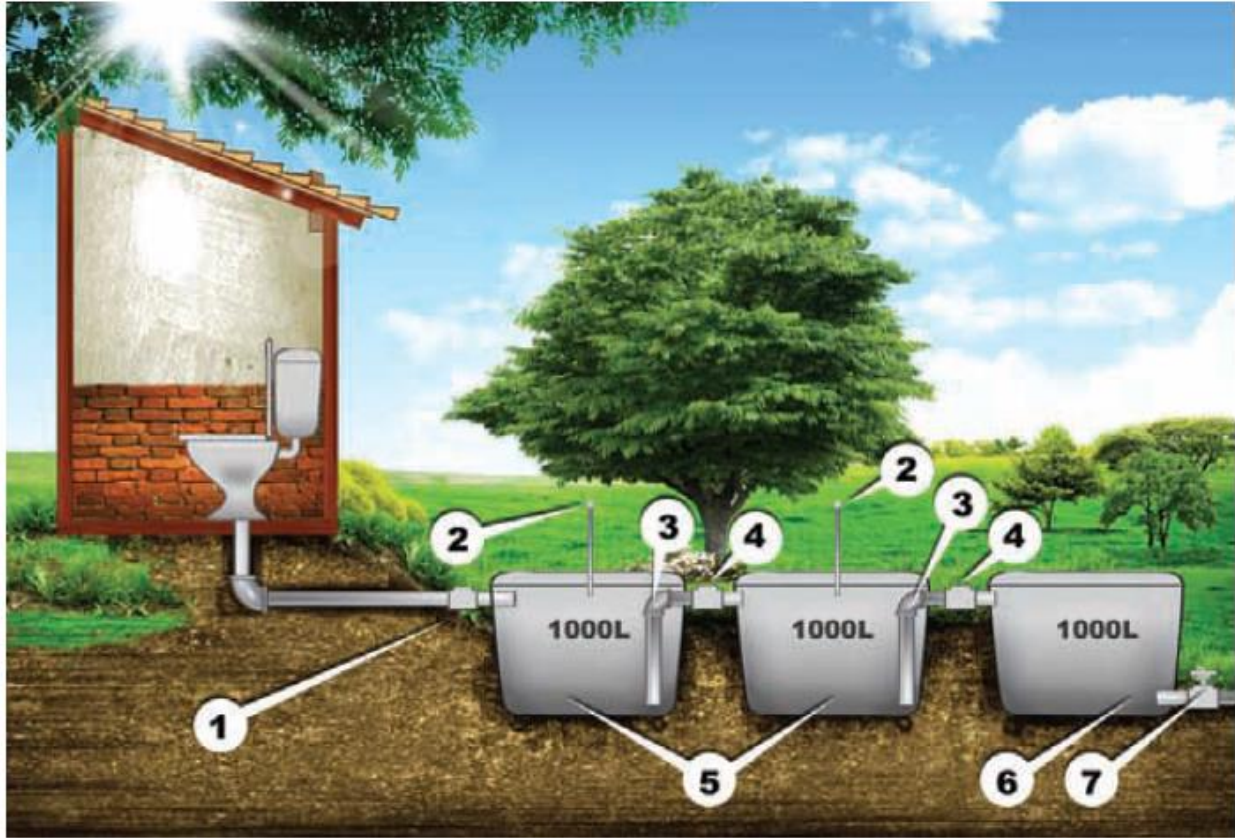


Figura 01: Desenho ilustrativo do esquema da fossa biodigestora, sendo:

- 1 – Válvula de retenção
- 2 – Chaminé de alívio (suspiro)
- 3 – Curva de 90°
- 4 – “T” de inspeção
- 5 e 6 – Caixas de 1.000 ml
- 7 – Registro.

Fonte: DE NOVAES (2002), citado por AGROPECUARIA (2010).

O sistema concebido por DE NOVAES (2002) é composto por duas caixas de cimento amianto ou plástico de 1000 L cada [5], facilmente encontradas no comércio, conectadas exclusivamente ao vaso sanitário, (pois a água do banheiro e da pia não têm potencial patogênico e sabão ou detergente tem propriedades antibióticas que inibem o processo de biodigestão) e há uma terceira de 1000 L[6], que serve para coleta do efluente (adubo orgânico).

Inicialmente, a primeira caixa deve ser preenchida com aproximadamente 20 L de uma mistura de 50% de água e 50% esterco bovino (fresco). O objetivo desse procedimento é aumentar a atividade microbiana e conseqüentemente a eficiência da biodigestão, dever ser repetido a cada 30 dias com 10 L da mistura água/esterco bovino através da válvula de retenção [1]. O sistema consta ainda de duas chaminés de alívio [2] colocadas sobre as duas primeiras caixas para a descarga do gás acumulado (CH₄). A coleta do efluente é feita através do registro de esfera de 50 mm [7] instalado na caixa coletora [6] (DE NOVAES, 2002).

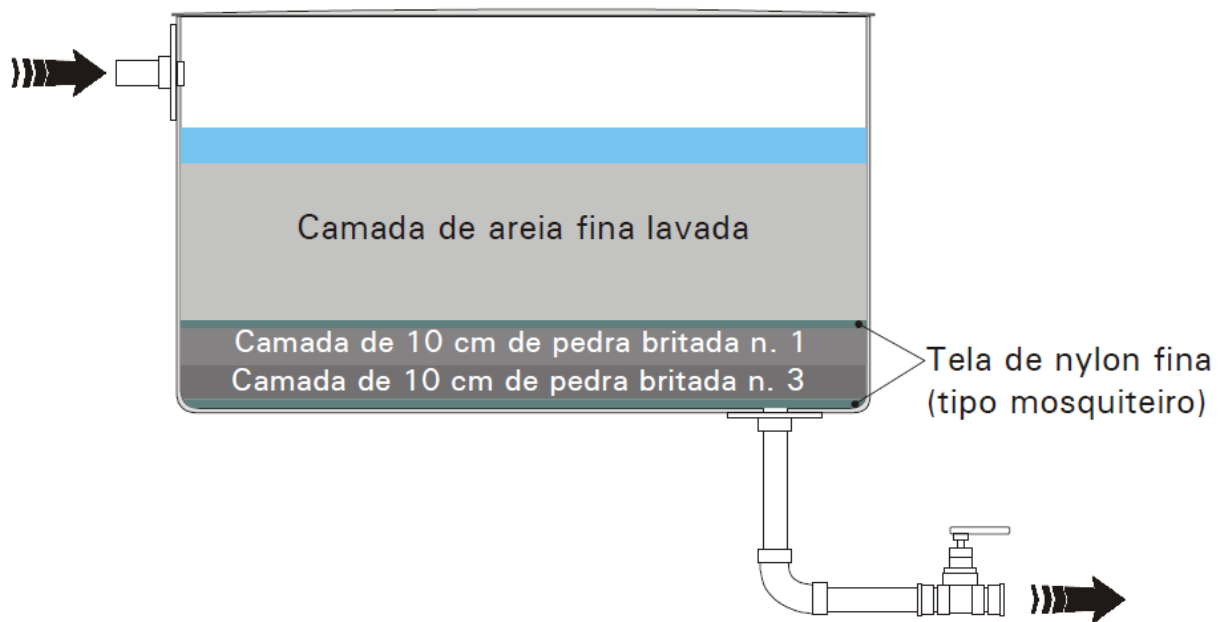


Figura 02: Desenho ilustrativo da caixa projetada para a remoção da matéria orgânica. Fonte: DE NOVAES (2002)

3 MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi construído com vários procedimentos metodológicos, entre eles:

(i) pesquisa exploratória de gabinete com revisão bibliográfica sobre as temáticas abordadas no trabalho e pesquisa documental através de dados secundários fornecidos pelo IBGE, CEDRO e pelo INCRA - RJ, em relação ao assentamento;

(ii) pesquisa documental através de dados secundários fornecidos pelo Rio Rural e funcionários da EMATER – RIO, envolvidos no trabalho com as microbacias;

(iii) reconhecimento de campo com determinação dos locais para a coleta de amostras;

(iv) análises de laboratório.

Foram determinados sete pontos de coleta. Seis deles poços rasos e uma coleta de água superficial de nascente.

Os pontos foram os seguintes:

1. Nascente propriedade 1
2. Poço propriedade 1
3. Poço propriedade 2
4. Poço propriedade 3
5. Poço propriedade 4
6. Poço propriedade 5
7. Poço propriedade 6

Na tabela 05 abaixo estão relacionados os pontos de coleta com as respectivas coordenadas geográficas.

Pontos	Latitude	Longitude
1. Nascente	22 ^o 11' 56,7" S	041 ^o 45' 21,1" W

2. Poço 1	22 ^o 11' 54,5" S	041 ^o 45' 21,4" W
3. Poço 2	22 ^o 11' 36,9" S	041 ^o 41' 28,2" W
4. Poço 3	22 ^o 11' 35,3" S	041 ^o 44' 56,3" W
5. Poço 4	22 ^o 12' 11,6" S	041 ^o 45' 20,2" W
6. Poço 5	22 ^o 11' 42,9" S	041 ^o 45' 21,1" W
7. Poço 6	22 ^o 12' 14,4" S	041 ^o 45' 24,4" W

Tabela 05: Coordenadas geográficas dos pontos de coleta de água. Fonte: elaboração própria.

As coletas foram realizadas procurando-se abranger um ano hídrico, nas seguintes datas:

1^a coleta: 17/06/2015

2^a coleta: 30/09/2015

3^a coleta: 25/11/2015

4^a coleta: 02/02/2016

5^a coleta: 18/04/2016

6^a coleta: 01/06/2016

Após as coletas as amostras seguiram para o LabFoz, laboratório de qualidade das águas da Foz do Rio Paraíba do Sul pertencente ao Pólo de Inovação Campos dos Goytacazes do IFFluminense, onde foram feitas análises de determinação de Potencial Hidrogeniônico – pH; determinação de turbidez; cloro total; condutividade elétrica; sólidos totais; oxigênio dissolvido; coliformes totais e termotolerantes. Os ensaios foram realizados de acordo com normas padrões de procedimento descritas no livro Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater (EATON et al., 2005).

As determinações dos parâmetros foram realizadas em triplicatas, sendo os resultados analíticos representados pela média das triplicatas.

A técnica utilizada para a determinação do Número Mais Provável (NMP) de coliformes Totais e termotolerante é a da Enzima-Substrato. A amostra foi introduzida em meio de cultivo (Colillert), aguardando-se por cerca de 20 minutos para a introdução em

cartela com pequenos blocos e colocada em estufa a 36° C com permanência de 24 horas. Em seguida foi realizada leitura das possíveis colimetrias e o correspondente NMP.

Visando um maior entendimento sobre as práticas de gestão da água nos domicílios onde foram coletadas as amostras, um questionário socioambiental foi aplicado com a finalidade de operacionalizar e captar informações que servissem de apoio aos resultados obtidos nas análises físico-químicas e microbiológicas do estudo. Para isso, o questionário foi composto de 10 perguntas objetivas e um campo para observações.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Questionário Socioeconômico

Pergunta 1: A residência possui água fornecida pelo município?

Nenhuma das residências pesquisadas possui abastecimento de água pelo município ou concessionária sob sua responsabilidade.

Em relação aos sistemas de distribuição e tratamento de água, a Nova CEDAE é a empresa responsável pelo serviço de abastecimento de água da área urbana do município de Macaé, por meio de uma gestão associada entre o município e o estado do Rio de Janeiro, com um Contrato de Programa que estabelece as metas e os serviços a serem prestados. Em 2013, segundo a ESANE - fiscal deste contrato e dos serviços prestados - são 35.000 ligações, totalizando um atendimento de 60% da área urbana do município. A meta final é de atendimento da totalidade da área urbana. No município de Macaé, estão sendo implantadas unidades simplificadas de tratamento de água da Região Serrana. Entre os distritos atendidos estão: Sana, Frade, Glicério, Óleo, Areia Branca, Bicuda Grande e Pequena (SÃO JOÃO, 2013)

Na zona urbana de Macaé, 68.020 domicílios eram abastecidos por rede de abastecimento de água (IBGE, 2014), de um total de 77.915 domicílios.

No entanto, na área do Assentamento Prefeito Celso Daniel, que se encontra na zona rural, nenhuma das residências é servida por rede de abastecimento de água.

Pergunta 2: Qual a característica da água utilizada?

Essa pergunta teve como objetivo verificar se a água consumida possuía algum tipo de característica visual como cor, cheiro ou se aparentava ser límpida.

Todos os entrevistados relataram que a água do poço que utilizam para consumo não apresenta nenhuma característica desagradável, sendo que todos acreditam que ela é de excelente qualidade. Apenas a água da nascente, que foi retirada da superfície, foi relatada como sendo enferrujada, e que em determinadas épocas isso é mais acentuado. Essa percepção é corroborada pelos resultados de turbidez. Pode-se reparar na tabela 05 que a água da nascente possui níveis muito superiores do que as encontradas nos poços.

Pergunta 3: Já foi feita análise da água de consumo alguma vez?

Todos os entrevistados responderam que não. Essas respostas apresentam-se compatíveis com o DRP realizado em 2011, onde a questão da água aparece mencionada espontaneamente, com o relato de que a água consumida não era tratada, sendo adquirida de poços e que essas águas nunca foram submetidas a qualquer tipo de análise. Observa-se que cinco anos depois o panorama da comunidade em relação à água de consumo não sofreu nenhum tipo de melhoria ou intervenção.

Enquanto que a Cartilha sobre Boas Práticas da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA, 2004) recomenda que a água usada para preparo de alimentos, quando não proveniente de sistema de tratamento deve ser analisada a cada seis meses.

Pergunta 4: Com qual frequência é feita a limpeza da caixa d'água?

Dois produtores responderam que faziam a limpeza da caixa semanalmente, dois o fazem mensalmente, um o faz trimestralmente e apenas um disse que já mais de um ano que não procede à limpeza.

Segundo a Cartilha sobre Boas Práticas da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) para serviços de alimentação, a caixa d'água deve ser lavada e desinfetada (higienizada) no mínimo a cada 6 meses (ANVISA, 2004).

Observa-se assim que os agricultores estão em sua maioria com práticas de higienização dos reservatórios dentro das recomendações da Anvisa.

Pergunta 5: A residência possui tratamento para esgoto sanitário?

Nas propriedades envolvidas, todo o esgoto doméstico tem destinação para fossas do tipo sumidouro.

Consistentes as afirmações com os resultados apresentados por AZEREDO et al. 2007, que destacaram a distribuição desigual de infraestrutura e saneamento entre as zonas urbana e rural do município de Teixeira - MG, onde a cobertura por rede de abastecimento de água era de 83% dos domicílios da zona urbana e 11,7% da zona rural, e a rede pública era o destino final da água utilizada em 82,2% dos domicílios da zona urbana e de apenas 10,9% da zona rural. HOLGADO-SILVA et al. (2014), relatam que no assentamento rural de Amparo (Dourados – MS) o esgoto doméstico era depositado por 90% dos entrevistados em fossas negras e 10% deposita em um poço comum que já havia secado.

Um dos subprojetos previstos pelo Programa Rio Rural é o de construção de fossas sépticas biodigestoras, para o qual já foi feita a demanda no assentamento e a capacitação dos interessados, os quais agora aguardam a liberação dos recursos para a instalação das fossas.

Duas comunidades rurais no município de Macaé já foram contempladas com a instalação das fossas sépticas biodigestoras, com compra unificada pelo programa e mão de obra contratada de empresa de engenharia especializada para esse fim. Foram as microbacias do Rio Dantas e Rio do Lírio, por terem sido as primeiras a serem trabalhadas no município.

Informações oficiais veiculadas no site atestam que foram implantadas 5.540 fossas sépticas pelo Programa Rio Rural no estado do Rio de Janeiro, beneficiando igual número de famílias, em microbacias das Regiões Norte, Noroeste e Serrana. A previsão é que até o final de 2016 sejam instalados 18 mil desses sistemas.

Pergunta 6: Quantos metros entre a fossa e a fonte de água?

Um assentado informou que a distância de sua captação de água para o poço era de 30 metros, todos os demais possuíam as fossas a distâncias superiores de 50m.

Observou-se que não houve correlação entre a distância da fossa para a captação e a contaminação por coliformes. Esses dados divergiram de SILVA (2013). A relação entre coliformes totais e a distância da fossa ao poço de coleta d'água, obteve para a distância entre 0 e 29,9m cerca de 7,2% das amostras ausentes de coliformes totais, para a distância de 30 a 100m houve um aumento para 20% nas amostras ausentes de coliformes totais. A presença de coliformes totais nos poços com distancias de 0 a 29,9m foi de cerca de 92,8% e a presença deste contaminante nos poços com distancias entre 30 e 100m diminuiu para 80%.

Isso se dá, pois, muitos outros fatores influenciam na contaminação das águas. O estado de conservação do poço e sua perfeita vedação podem propiciar a entrada de contaminantes. Foi observado que na maioria dos poços as tampas eram improvisadas e algumas estavam bem deterioradas, como mostram as figuras 03 e 04:



Figura03: Foto de poço onde foi coletada amostra. Fonte: acervo pessoal.



Figura04: Foto de poço onde foi coletada amostra. Fonte: acervo pessoal.

Na figura 03 observa-se que a tampa do poço é improvisada, com madeira que está apresentando mofo na parte interna. A falta de ajuste perfeito na tampa possibilita entrada de contaminantes.

Já na figura 04 aparece a vegetação espontânea nas laterais do poço, indicando falta de manutenção.

Pergunta 7: A água consumida é clorada, mineral, sem tratamento, outros?

Em todos os domicílios pesquisados, a água consumida era a adquirida por meio dos poços e como único tratamento era feita a filtração em filtro de barro. Esses resultados estão consistentes com o DRP realizado na comunidade (Anexo 1), onde os participantes identificaram que a maioria das pessoas possuía filtro em casa.

Observamos que o uso do filtro em 100% das residências pesquisadas é superior à média da Região Sudeste. Através da Pesquisa Nacional por Amostragem de Domicílios (PNAD) realizada em 2003, constatou-se que apenas 65% das residências utilizavam o filtro (IBGE, 2003).

Muito embora, a filtração não elimina de maneira satisfatória os coliformes termotolerantes, como demonstram os resultados de DA SILVA (2015), apresentados na tabela 06:

Tipo de água	pH	Turbidez	Cloro	Salinidade	Coliformes Totais	Coliformes Termotolerantes
Não Filtrada	6,79	11,19	0,02	1	50	45
Filtrada	6,74	21,96	0,031	1,5	53	42,3

Tabela 06: Comparativo entre a água filtrada e não filtrada. Fonte: DA SILVA (2015)

Pergunta 8: Quantas pessoas vivem na residência?

Em três residências o número de habitantes foi de duas pessoas, em duas residências, moravam três pessoas e em uma, cinco pessoas. A média de habitantes foi de 2,88 habitantes.

Pergunta 9: Qual a renda da família?

Nos domicílios pesquisados, a renda familiar tem valores entre um e três salários mínimos.

Pergunta 10: A localidade possui atendimento médico?

Os entrevistados declararam que na localidade não havia atendimento médico ou posto de saúde. Observa-se que o panorama diagnosticado em 2011 já mostrava essa demanda no DRP (Anexo 1), onde os envolvidos declararam ter que acordar às quatro da manhã para ir marcar consulta na cidade. A unidade de saúde mais próxima encontra-se no bairro Aeroporto, distante mais de 20 Km do assentamento.

Essa dificuldade no acesso ao atendimento médico reflete-se na inexistência de dados para averiguação de possíveis doenças de veiculação hídrica, já que os moradores relataram que quando tem algum tipo de doença ou mal-estar que consideram menores, preferem repousar, fazer uso de automedicação ou chás tradicionais para tratamento. Muitas vezes saram e não possuem ideia da causa do mal, reportando apenas através de sintomas.

A existência de uma Estratégia de Saúde da Família pode influenciar de maneira positiva a conscientização e a mudança de hábitos para promover e preservar a saúde, como observaram FRANÇA et al. (2011) em trabalho em assentamento, que com as visitas a campo as famílias começaram a utilizar apenas água filtrada para beber e, aquelas que ainda não têm filtro, fervem a água antes de consumi-la, isso ocorreu devido às orientações recebidas pelos técnicos da saúde.

4.2 Resultados das análises laboratoriais

4.2.1 CLORO TOTAL

De acordo com a Portaria Nº 2.914 de 12/12/2011 do Ministério da Saúde – MS, em seu Art. 34º, é obrigatória a manutenção de, no mínimo, 0,2 mg/L de cloro residual livre ou 2 mg/L de cloro residual combinado ou de 0,2 mg/L de dióxido de cloro em toda a extensão do sistema de distribuição (reservatório e rede).

Como evidenciado pelo questionário socioambiental, nenhuma das residências possui abastecimento por rede, ou realiza qualquer tipo de adição de cloro à água. Essa informação é consistente com os resultados de cloro encontrados nas amostras. Em nenhuma das análises, independentemente da época do ano foi achado o mínimo preconizado pela portaria 2.914 de 12/12/2011.

O teor de cloro residual visa prevenir contaminação por microorganismos potencialmente patogênicos. Na tabela 07 os resultados foram consistentes com as informações dadas pelos agricultores à pergunta 7, onde se desejava saber o tipo de

tratamento dispensado na residência à água de consumo. Os teores encontrados de cloro correspondem à ausência de adição de cloro pelos usuários.

PONTOS	17/06/2015	30/09/2015	25/11/2015	02/02/2016
nascente	0,07	0,12	0,03	0,06
Poço 1	<0,01	0,07	0	0,01
Poço 2	<0,01	0,04	0,16	0,02
Poço 3	0,01	0,01	0,03	0,02
Poço 4	<0,01	0,01	0,01	0,05
Poço 5	<0,01	0,03	0,02	0,01
Poço 6	0,01	0,01	0,03	0,01

Tabela 07: Teores de cloro total, em mg.L⁻¹. Fonte: elaboração própria.

4.2.2 pH

Segundo a portaria N° 2914 de 12/12/2011, do MS, a faixa ideal de pH da água para o consumo humano é entre 6,0 e 9,5 (Tabela 08).

Observa-se na tabela 08 abaixo, que algumas amostras se apresentaram mais ácidas que a recomendação do Ministério da Saúde. Semelhantemente, FREITAS et al. (2001) relataram que 51% das amostras de água de poços em municípios fluminenses apresentaram pH inferior a 6,5. Em alguns pontos da Comunidade Rural Sepé Tiarajú-SP, que constitui um projeto de desenvolvimento sustentável, os valores de pH indicaram a água um pouco ácida. Os menores valores foram encontrados na caixa d'água de uma residência, com pH 4,25 e em uma das nascentes, com pH 4,46 (ARAUJO et al., 2011).

PONTOS	17/06/2015	30/09/2015	25/11/2015	02/02/2016	18/04/2016	01/07/2016
nascente	7	5,72	6	4,8	5,47	6,24
Poço 1	6	5,61	5,5	5	5,27	5,42
Poço 2	6	5	7,5	4,8	5,05	5,17
Poço 3	6	5,5	6,5	5,2	5,51	5,73
Poço 4	6	4,65	6	4,4	4,56	4,55
Poço 5	6	4,2	6	4	4,26	4,4
Poço 6	6	4,66	6,5	4,6	4,75	4,9

Tabela 08: Valores de pH. Fonte: elaboração própria.

4.2.3 TURBIDEZ

O padrão de turbidez é de no máximo 5 UT para água de consumo humano, segundo Portaria N° 2914 de 12/12/2011, do MS (Tabela 09 e Figuras 05 e 06).

PONTOS	17/06/2015	30/09/2015	25/11/2015	02/02/2016	18/04/2016	01/07/2016
nascente	51	65	3,8	58	125	10,3
Poço 1	0,45	0,87	3,6	0,69	0,42	0,29
Poço 2	0,69	0,58	50	1,31	0,69	3,7
Poço 3	1,02	1,17	25	3,1	0,72	1,8
Poço 4	0,68	15,13	9,2	5,1	0,97	29
Poço 5	0,67	0,9	0,92	0,53	10,5	0,91
Poço 6	1,03	1,19	40	0,68	1,03	0,37

Tabela 09: Valores de turbidez, em NTU. Fonte: elaboração própria.



Figura05: Foto de amostras prontas para análise em laboratório, na primeira coleta (17/06/2015). Sendo as correspondências: 1) Poço 6; 2) Poço 4; 3) Nascente; 4) Poço 1; 5) Poço 5; 6) Poço 2 e 7) Poço 3. Fonte: Acervo pessoal.

Pode-se observar a grande discrepância em relação à aparência da água da nascente contrastando com as coletadas em poços. Essa aparência ferruginosa da água guarda simetria com a declaração da produtora residente próxima à nascente no questionário respondido. Isso explica a preferência pela produtora em captar água de poço raso ao invés da nascente.

Em 30/09/2015 observamos maiores valores de turbidez para a água coletada da nascente. Isso pode ser explicado pelo severo período de estiagem sofrido no assentamento durante o ano de 2015. A água da nascente, que antes formava um pequeno córrego parou de correr, e o agricultor que reside no sítio nos informou que de todos os anos em que eles moram naquela localidade essa foi a primeira vez que a água secou a ponto de parar de escoar. Ele ainda acrescentou que muitas das nascentes conhecidas nas redondezas secaram totalmente e atribuiu o fato de ainda haver água naquela em sua propriedade à proteção de nascente, incentivada pelo Programa Rio Rural.

O menor valor de turbidez foi registrado em 25/11/2015, data em que foi relatado pelos agricultores que havia chovido bastante na noite anterior e no fim de semana.



Figura06: Foto de coleta de amostras da nascente em 25/11/2015. Fonte: Acervo pessoal.

Com o uso da fossa séptica PERES et al. (2010) obtiveram redução de 36,2% para turbidez, indicando que a construção de fossas poderia ajudar a diminuir os valores, que estão acima da recomendação.

4.2.4 COLIFORMES TOTAIS E TERMOTOLERANTES

Tendo em vista o uso da água para consumo humano, o Valor Máximo Permitido - VMP para coliformes totais é a ausência em 100 ml de água. Entretanto, a Portaria N° 2914 de 12/12/2011 do MS aceita que uma amostra, entre as amostras examinadas no mês, pode apresentar resultado positivo em água de poços, fontes ou outra forma de abastecimento alternativo individual desde que haja ausência de *Escherichia coli* e, ou, coliformes termotolerantes. Os resultados das análises de coliformes totais (Tabela 10) e coliformes termotolerantes (Tabela 11) são apresentados a seguir.

PONTOS	17/06/2015	30/09/2015	25/11/2015	02/02/2016	18/04/2016	01/07/2016
nascente	>2.419,6	>2.419,6	>2.419,6	>2.419,6	>2.419,6	>2.419,6
Poço 1	>2.419,6	>2.419,6	>2.419,6	547,5	67	218,7
Poço 2	>2.419,6	>2.419,6	>2.419,6	>2.419,6	>2.419,6	>2.419,6
Poço 3	>2.419,6	>2.419,6	>2.419,6	>2.419,6	>2.419,6	>2.419,6
Poço 4	920,8	1.553,1	>2.419,6	>2.419,6	>2.419,6	1.119,9
Poço 5	>2.419,6	461,1	>2.419,6	>2.419,6	1.732,9	260,3
Poço 6	>2.419,6	410,6	>2.419,6	>2.419,6	1.732,9	344,8

Tabela 10: Valores de coliformes totais, em NMP. Fonte: elaboração própria.

PONTOS	17/06/2015	30/09/2015	25/11/2015	02/02/2016	18/04/2016	01/07/2016
Poço 1	1.046,2	>2.419,6	51,2	45	517,2	7,4
Poço 2	27,5	3,1	24,2	<1	<1	7,5
Poço 3	133,3	325,5	1.299,7	32,3	10,9	27,5
Poço 4	238,2	101,9	218,7	686,7	14,8	35,5

Poço 5	<1	81,6	31,3	24,6	2	29,5
Poço 6	275,5	<1	<1	<1	2	<1
Poço 1	57,3	4,1	55,6	7	<1	13,5

Tabela 11: Valores de coliformes termotolerantes, em NMP. Fonte: elaboração própria.

Observou-se que em diversas amostras o nível de coliformes encontrados está fora dos padrões preconizados pelo Ministério da Saúde podendo veicular doenças, mas a percepção dos agricultores de que sua água de consumo é boa os impede de tomar precauções e fazer tratamentos dessa água. Essa percepção foi relatada por BARROS et al.(2013), onde as pessoas dos assentamentos pesquisados estão satisfeitas com a qualidade da água de suas cisternas, a água acumulada nas cisternas são utilizadas exclusivamente para beber, todas possuem acesso a água encanada (para higiene pessoal e cozinhar) proveniente de um açude, mas esta água não passa por nenhum tratamento.

SILVA (2013), em seu trabalho com águas subterrâneas em São Francisco de Itabapoana, verificou que as análises indicaram que apenas 12,93% das amostras estavam dentro dos padrões e não possuíam contaminação por coliformes totais. Neste sentido, das 128 amostras que estavam contaminadas com coliformes totais, 33 delas também continham contaminação por coliformes termotolerantes.

FRANÇA et al. (2011) que analisaram amostras de água no assentamento Estrela do Norte em Montes Claros - MG verificaram que todas as amostras analisadas estavam com número elevado de bactérias coliformes totais e coliformes a 45° C.

Bem como, os resultados obtidos por ARAUJO et al. (2011) levam a considerar como insatisfatórias as condições microbiológicas da água utilizada na comunidade rural Sepé Tiarajú - SP para o consumo sem prévio tratamento.

Resgatando-se os resultados do DRP de 2011 (Anexo 1), observamos que na percepção dos agricultores, o problema do esgotamento sanitário poderia ser resolvido com a contratação uma vez ao ano de um caminhão limpa fossa que viesse ao assentamento fazer a limpeza das fossas que estivessem cheias. A gleba Maria Amalha foi a única que vislumbrou espontaneamente como solução a necessidade de aporte de recursos para a construção de modelos corretos de fossas sépticas. Isso demonstrou uma maior preocupação e conhecimento do tema pelos moradores dessa gleba em relação àqueles residentes em outras glebas.

No primeiro momento do Programa Rio Rural, o saneamento individual era proposto como um subprojeto individual, dentro do Plano Individual de Desenvolvimento (PID) e não impactava o limite de crédito de R\$7.000,00. A partir de 2014, a orientação do Programa foi a aquisição em lotes de materiais para a confecção de fossas sépticas biodigestoras modelo Embrapa. Apenas foram contempladas até o momento, as microbacias que foram trabalhadas na primeira fase do Programa.

Como a microbacia Canal Jurumirim está inserida na segunda fase do Programa, a orientação dada foi que se fizesse uma lista com os interessados. Em dezembro de 2014 foi feita essa consulta à comunidade, tendo uma manifestação de 67 interessados.

Observando-se o universo de 204 lotes e considerando que muitos deles possuem mais de uma família com residências distintas, observamos que ainda grande parte dos assentados não entendeu a necessidade de algum tipo de tratamento de seu esgoto doméstico. Os que possuem fossas as construíram do tipo sumidouro, que libera contaminantes diretamente no solo.

Diante do volume de agricultores dispostos a receber as fossas, foi organizado pela EMATER-RJ, em parceria com a Funasa uma oficina de instalação e manutenção de fossa séptica biodigestora. O financiamento correu por parte da Petrobras, como contrapartida em um plano de educação ambiental do Empreendimento de Ampliação do TECAB (Terminal de Cabiúnas). A oficina foi realizada no período de 21 de março a 17 de abril de 2015, compreendendo os sábados, com partes teóricas e práticas, que culminaram na construção e instalação de uma unidade de fossa séptica modelo Embrapa na sede do assentamento Celso Daniel na gleba de Maria Amalha. A oficina teve a presença de 44 participantes.

De acordo com o coordenador do recente levantamento feito nos três primeiros meses desse ano, as 11.502 Fossas Sépticas Biodigestoras instaladas beneficiaram uma população aproximada de 57.500 habitantes em todo o Brasil. Destaca que a população beneficiada é muito maior, pois o saneamento básico apresenta impactos não só no campo como também nas cidades, já que as fontes de água e os mananciais estão na zona rural.

O Rio de Janeiro é o estado que, proporcionalmente, mais adotou a Fossa Séptica Biodigestora. De acordo com a EMBRAPA (2016), em 37 municípios, o total instalado foi de 4.087, o que atende há um pouco mais de 3% dos quase 526.000 habitantes da área rural fluminense. A adoção dessa tecnologia implica que a cada real investido, pode haver R\$4,69

de retorno para a economia (DA COSTA et al. 2015), ou seja, até mesmo em termos econômicos o incentivo ao seu uso se justifica.

4.3 REUNIÃO DE APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS PARA A COMUNIDADE

Em 20 de julho de 2016 foi feita uma reunião na sede do assentamento com a técnica Ana Rita Moreira Rangel, os agricultores e representantes do IFFluminense. Toda a comunidade foi convidada e foram apresentados os resultados do trabalho de coleta de amostras de água para análise.

Os agricultores assentados demonstraram grande surpresa ao serem confrontados com os resultados das análises. O grande número de amostras contaminadas com coliformes totais, e, principalmente com coliformes termotolerantes causou bastante preocupação, pois em sua totalidade eles acreditavam que as águas que captavam de seus poços eram limpas, boas para beber.

Foi explicado para eles as implicações da contaminação das águas e o risco da transmissão de doenças de veiculação hídrica. Paralelamente, foram apresentadas práticas que podem ser adotadas tanto para diminuir a contaminação das águas, como é o caso da adoção de fossas sépticas biodigestoras, manutenção periódica dos poços, limpeza das caixas d'água e hábitos de higiene. Também foram mostradas tecnologias para a purificação de águas duvidosas, como o clorador Embrapa, a filtração em filtro doméstico e ferver a água.

Os agricultores se mostraram chocados e diante dos dados alguns manifestaram que providenciariam o mais rápido possível os equipamentos para construir um clorador Embrapa, sendo levantada a possibilidade de se organizar uma demonstração técnica por ocasião da construção do primeiro deles.

Ponderou-se sobre o papel e a oportunidade de adoção das práticas financiadas pelo programa Rio Rural, de forma a resolver a questão do abastecimento de água potável.

Comentou-se também da importância da ampla divulgação desses resultados para toda a comunidade e poder público

Houve bastante participação, com perguntas que iam sendo feitas e respondidas ao longo da apresentação.

Ao final, foi feito um agradecimento pela mestrandia à comunidade pela oportunidade de trabalho e informado do interesse do IFF em continuar o monitoramento das águas.

5 CONCLUSÃO

É notório que a distância entre o poço e a fossa de dejetos sanitários, influencia na presença ou ausência de coliformes totais nos poços de captação de água, porém, não é apenas essa distância que determina o aparecimento deste contaminante, outros aspectos como: preservar o poço com tampa bem vedada para evitar a entrada de animais que possam contaminar o meio, verificar a distância entre o poço e locais de armazenamento de lixo, preservar limpo o solo próximo ao poço, verificar distância dos currais de animais na propriedade e o poço, também pode influenciar na qualidade da água (SILVA, 2013).

Os agricultores pesquisados, semelhantemente às informações disponíveis sobre a comunidade acreditavam que a água que consumiam era de boa qualidade, fazendo antes do uso somente a filtração. Os resultados das análises de água mostraram que nenhuma das famílias fazia uso de cloro no tratamento da água. Muitas das amostras encontravam-se com turbidez acima da recomendada, principalmente a amostra oriunda da nascente, por isso a captação de água de poço em detrimento daquela da nascente para consumo da família.

As contagens de coliformes totais e termotolerantes evidenciaram que nenhum dos poços se mostra totalmente seguro ao longo do ano para suprir as famílias com água potável, portanto é necessário para a prevenção de doenças veiculadas pela água que se faça algum tipo de tratamento da mesma, como cloração ou ferver antes do consumo.

Deve ser feita uma ação para diminuir a contaminação das águas captadas por meio da construção de fossas sépticas biodigestoras, vedação e manutenção dos poços e melhor alocação dos mesmos, inclusive utilizando-se de recursos do Programa Rio Rural.

As Fossas Sépticas Biodigestoras são uma excelente alternativa de Saneamento Básico na Área Rural e podem contribuir para o Desenvolvimento Local. Afinal, o sistema biodigestor tem tripla função: previne contra doenças, protege o lençol freático (água do poço) e produz adubo orgânico de qualidade (MERTEN et al., 2002).

Na reunião de devolução dos resultados à comunidade buscou-se a conscientização e apresentação de alternativas para os agricultores, bem como a parceria que se busca estabelecer entre o IFFluminense e a comunidade para que o monitoramento das águas de poços usadas para consumo humano no assentamento Prefeito Celso Daniel, tenha prosseguimento.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. **Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil** - Informe 2012. Ed. Especial. Brasília: ANA, 2012

AGROPECUÁRIA, Embrapa Instrumentação. Fossa séptica biodigestora. **Embrapa Instrumentação - Folders /Folhetos/Cartilhas (INFOTECA-E)**, 2015.

ANVISA. **Cartilha sobre Boas Práticas para Serviços de Alimentação** – Resolução nº 216/2004. Disponível em:
http://www.anvisa.gov.br/divulga/public/alimentos/cartilha_gicra_final.pdf. Acesso em: 09 de maio de 2016

ARAÚJO, GFR de et al. Qualidade físico-química e microbiológica da água para o consumo humano e a relação com a saúde: estudo em uma comunidade rural no estado de São Paulo. **O Mundo da Saúde**, v. 35, n. 1, p. 98-104, 2011.

AZEREDO, Catarina Machado et al. Avaliação das condições de habitação e saneamento: a importância da visita domiciliar no contexto do Programa de Saúde da Família. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 12, n. 3, p. 743-753, 2007.

BARCELLOS, Christiane Maria et al. Avaliação da qualidade da água e percepção higiênico-sanitária na área rural de Lavras, Minas Gerais, Brasil, 1999-2000 Water quality evaluation in rural areas of Lavras, Minas Gerais, Brazil, 1999-2000. **Cad. Saúde Pública**, v. 22, n. 9, p. 1967-1978, 2006.

BRASIL, Novo Código Florestal. Lei n 12.651, de 25 de maio de 2012.

CEDRO. **Plano de Desenvolvimento Sustentável do Assentamento Prefeito Celso Daniel - PDA**. Macaé, mimeo. 2006.

DA COSTA, Cinthia Cabral; GUILHOTO, Joaquim José Martins. Saneamento rural no Brasil: impacto da fossa séptica biodigestora. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 1, n. 1, 2015.

DA SILVA, Renato Aguiar; DE OLIVEIRA, Vicente de Paulo Santos. MAPEAMENTO DA QUALIDADE DE ÁGUA SUBTERRÂNEA EM SÃO FRANCISCO DE ITABAPOANA-RJ. **Águas Subterrâneas**, 2015.

DE NOVAES, Antonio Pereira et al. **Utilização de uma fossa séptica biodigestora para melhoria do saneamento rural e desenvolvimento da agricultura orgânica**. Embrapa Instrumentação Agropecuária, 2002.

DE SOUZA BARROS, José Deomar et al. Percepção dos agricultores de Cajazeiras na Paraíba, quanto ao uso da água de chuva para fins potáveis. **HOLOS**, v. 2, p. 50-65, 2013.

EATON, A. D.; FRANSON, M. A. H. Standard methods for the examination of water & waste water. **Amer. Public Health Assoc. 20th Rev Ed. Washington, DC, USA, 2005.**

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Disponível em:
<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/14221866/fossa-septica-biodigestora-beneficia-57-mil-pessoas-no-campo>, acesso em 19/07/2016.

FGV/CPS, **Pesquisa Trata Brasil: Saneamento e Saúde.** Brasil 2007.

FRANÇA, Eliane Santos et al. Água, saúde e estratégia saúde da família (ESF): Usos e desafios no assentamento estrela do norte - montes claros, minas gerais, brasil. **Revista Geográfica de América Central**, v. 2, n. 47E, 2011.

FREITAS, Marcelo Bessa de; BRILHANTE, Ogenis Magno; ALMEIDA, Liz Maria de. Importância da análise de água para a saúde pública em duas regiões do Estado do Rio de Janeiro: enfoque para coliformes fecais, nitrato e alumínio. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 17, n. 3, p. 651-660, 2001.

HOLGADO-SILVA, Heloiza Cristina et al. A qualidade do saneamento ambiental no assentamento rural Amparo no município de Dourados-MS. **Sociedade & Natureza**, v. 26, n. 3, p. 535-545, 2014.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Perfil dos municípios brasileiros: meio ambiente 2003**. Ministério do Meio Ambiente. Ministério do Planejamento Orçamento e Gestão. Rio de Janeiro: IBGE; 2003.

KUMMER, Ligia. Metodologia participativa no meio rural: uma visão interdisciplinar. conceitos, ferramentas e vivências. **Salvador: GTZ, 2007**.

LOCKWOOD, Harold. Scaling up community management of rural water supply. In: **Scaling up community management of rural water supply**. IRC, 2004.

MERTEN, Gustavo H.; MINELLA, Jean P. Qualidade da água em bacias hidrográficas rurais: um desafio atual para a sobrevivência futura. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, v. 3, n. 4, p. 33-38, 2002.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria MS nº 36, de 19/01/1990.: Aprova normas e o padrão de potabilidade da água destinada ao consumo humano. 1990.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria MS nº 2914, de 12/12/2011.: Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. 2011.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Saúde Brasil 2004: uma análise da situação de saúde. 2004.

NATIONS, United. The millennium development goals report. **Washington: United Nations**, 2010.

NATIONS, United. The **Millennium Development Goals Report**. 2015. Disponível em [http://www.un.org/millenniumgoals/2015_MDG_Report/pdf/MDG%202015%20rev%20\(July%201\).pdf](http://www.un.org/millenniumgoals/2015_MDG_Report/pdf/MDG%202015%20rev%20(July%201).pdf) Acesso em 04/07/2016

PINTO, L. V. A., de ROMA, T. N., BALIEIRO, K. R. de C. **Avaliação qualitativa da água de nascentes com diferentes usos do solo em seu entorno**. Cerne, Lavras, v. 18, n. 3, p. 495-505, jul./set. 2012

RAMOS, P. R.; RAMOS, L. A.; LOCH, C. **Sensoriamento remoto como ferramenta para a gestão ambiental e o desenvolvimento local**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO, 2004, Florianópolis. Anais... Florianópolis: UFSC, 2004. p. 1-7.

RANGEL, Ana Rita Moreira; DE OLIVEIRA, Vicente de Paulo Santos; MOREIRA, Marcos Antonio Cruz. O programa Rio Rural no estado do Rio de Janeiro: a experiência na microbacia Canal Jurumirim, município de Macaé. **Revista Monografias Ambientais**, v. 15, n. 1, 2016.

RESOLUÇÃO, Nº. 357, de 17 de Março de 2005. **CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente**, 2005.

SÃO JOÃO, CILSJ-Consórcio Intermunicipal Lagos. Consórcio Intermunicipal para Gestão Ambiental das Bacias da Região dos Lagos, do Rio São João e Zona Costeira. Relatório de

situação da bacia. 2013. Disponível em: http://cbhmacae.eco.br/site/wp-content/uploads/2015/06/Relatorio_de_Situacao_Ano_I_RHVIII.pdf. Consultado em 10 de junho de, 2016.

SILVA, Renato Aguiar da. Mapeamento da qualidade da água de poços rasos em São Francisco de itabapoana - RJ. 2013.

TILLEY, Elizabeth et al. Looking beyond technology: an integrated approach to water, sanitation and hygiene in low income countries. **Environmental science & technology**, v. 48, n. 17, p. 9965-9970, 2014.

VERDEJO, M. E. Diagnóstico Rural Participativo: guia prático DRP. 61p. **Ministério do Desenvolvimento Agrário, Brasília, DF, Brasil. Disponível on-line em <http://www.bscca.ufsc.br/publicacoes/diagnosticoruralparticipativo.pdf>**, 2006.