



V SEMINÁRIO REGIONAL Sobre Gestão dos Recursos Hídricos

Recuperação, Conservação e Gestão Ambiental
de Bacias Hidrográficas -
Práticas e Técnicas Inovadoras

VI Fórum do Observatório Ambiental
Alberto Ribeiro Lamego



INSTITUTO
FEDERAL
Fluminense

Pagamento por Serviços Ambientais como instrumento econômico de gestão das águas: o caso da sub-bacia do córrego Cambucaes, Bacia Hidrográfica do rio São João - Silva Jardim, RJ.

Camila de Souza Alexandre Carvalho¹, Maria Inês Paes Ferreira²

Payment for Environmental Services as an economic instrument for water management: the case of sub-basin stream Cambucaes, São João river Watershed - Silva Jardim, RJ.

Resumo

Neste trabalho buscou-se propor o Pagamento por Serviços Ambientais como instrumento de gestão da Bacia Hidrográfica do rio São João, iniciando-se pela sub-bacia do córrego Cambucaes, por meio da definição de um valor de pagamento calculado a partir da aplicação dos métodos de valoração ambiental. A área de estudo justificou-se pela sua relevância. A Bacia Hidrográfica estudada possui diversos usos que vão desde o abastecimento público e o suprimento de pequenas indústrias, até a mineração e recreação, porém tem sofrido degradação a partir do desmatamento, da especulação imobiliária, extração desenfreada de alguns recursos naturais e práticas convencionais da agropecuária, dentre outras formas. Destaca-se no abastecimento público, por abrigar a represa de Juturnaíba, responsável pelo abastecimento de oito municípios da Região dos Lagos do estado do Rio de Janeiro e por ser cogitada para atendimento da demanda hídrica de outras regiões do estado. Localizada à montante da represa de Juturnaíba e próxima do rio São João, a sub-bacia priorizada é uma área importante de recarga e descarga da bacia hidrográfica, que da mesma forma sofre degradação e precisa de intervenção urgente.

Palavras-chave: Pagamento por Serviços Ambientais. Valoração Ambiental. Gestão de Recursos Hídricos. Bacia Hidrográfica do rio São João.

Abstract

¹ INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA FLUMINENSE (IFF) – Mestre em Engenharia Ambiental – email de contato: cml_csa@yahoo.com.br

² INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA FLUMINENSE (IFF) – Pós-doutora em Gestão Integrada de Recursos Naturais, com ênfase em Gestão Participativa de Recursos Hídricos e Conservação da Natureza.

This work aimed to propose the payment for environmental services as management instrument of the São João River Watershed, starting with the Cambucaes stream sub-basin, and estimating the award value for rural settlers by applying environmental valuation methods. The study area was justified by their relevance. The basin studied has several uses, as public and industry supply, mining and recreation, but has suffered with degradation by deforestation, land speculation, overexploration of some natural resources and conventional agricultural practices, among others. Public supply stands out and is linked to Juturnaíba Dam, which is responsible for the supply of eight municipalities in the Lakes Region of the state of Rio de Janeiro and is further considered to provide water for other regions of the state. The prioritized sub-basin is located on Juturnaíba Dam's upstream and is very close to São João river, constituting an important recharge and discharge area of the river basin, and is likewise suffering with environmental degradation and needing urgent intervention.

Key words: Payment for Environmental Services. Environmental valuation. Water Resources Management. São João river Watershed.

Introdução

A Bacia Hidrográfica (BH) do rio São João está localizada na Região Hidrográfica Lagos São João, também conhecida como Região Hidrográfica VI (RH-VI). Esta RH encontra-se inserida na Região Hidrográfica do Atlântico Sudeste, na sub-região Costeira do Sudeste. Seu maior rio é o Rio São João que possui 120 km de extensão, além de centenas de rios e riachos e cerca de 40 lagoas. Possui uma superfície de 3.804km², correspondendo a cerca de 8% do território do estado do Rio de Janeiro (SARAIVA *et al.*, 2013). É composta por três Bacias Hidrográficas além da BH do rio São João: a BH da Lagoa de Araruama e de Cabo Frio, BH da Lagoa de Saquarema, Jacaré e Jacarépia e BH do Rio Una e Cabo. Perpassa pelos municípios de Araruama, Armação dos Búzios, Arraial do Cabo, Cabo Frio, Cachoeira de Macacu, Casimiro de Abreu, Iguaba Grande, Rio Bonito, Rio das Ostras, São Pedro da Aldeia, Saquarema, Silva Jardim e Maricá (BIDEGAIN; PEREIRA, 2005). Nesta Região Hidrográfica muitos rios e riachos foram canalizados, barrados e/ou “retificados” com o objetivo de controlar as cheias nas áreas de baixada. Parte significativa das matas ciliares foi substituída por atividades agropecuárias e grande quantidade de esgoto sanitário sem tratamento é lançado nos corpos hídricos da região (INEA, 2014).

A RH-VI foi estabelecida pela Resolução do Conselho Estadual de Recursos Hídricos nº107/2013 (RIO DE JANEIRO, 2013). É gerida por Comitê específico, denominado Comitê de Bacias Hidrográficas Lagos São João (CBHLSJ), instituído pelo Decreto Estadual nº 36.772 de 08 de dezembro de 2004 no âmbito do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos. O CBHLSJ é um colegiado normativo, deliberativo e consultivo que tem como principal instrumento o Plano de Bacias, conforme definido em lei, assim como a outorga dos direitos de uso, o enquadramento dos corpos de água em classes, a cobrança pelo uso da água e Sistemas de Informações (RIO DE JANEIRO, 1999).

A RH VI iniciou o processo de elaboração do seu plano de bacia em 2006 que foi aprovado pela Resolução CERHI nº 15/2006, tendo como diferenciais a integração entre o planejamento dos recursos hídricos e diretrizes do planejamento ambiental, além de ter sido formatado como um plano progressivo, apontando pragmaticamente prioridades de ações e investimentos na Bacia (INEA, 2014). Ou seja, o plano prevê a adoção do “Método de Gestão por ecossistemas”, que permite enxergar cada bacia como um ecossistema. Sendo assim, foi adotada a seguinte hierarquia: Macro Região Ambiental – Região Hidrográfica – Sistemas Hidrográficos – Bacia Hidrográfica – Sub-bacia – Microbacia. É importante destacar que este

método visa a gestão de todos os recursos naturais continentais e não apenas a gestão das águas e propicia resultados mais efetivos por trabalhar com escalas menores de intervenção (CBHLSJ, 2006).

A Bacia Hidrográfica do Rio São João compreende oito municípios, abrangendo parte de Cachoeiras de Macacu, Rio Bonito, Casimiro de Abreu, Araruama, São Pedro da Aldeia, Cabo Frio, Rio das Ostras e, integralmente, Silva Jardim (VERÍSSIMO, 2012). Vários usos são observados na BH, tais como “abastecimento público; irrigação; suprimento de pequenas indústrias; mineração; produção de sal; recreação e lazer; navegação de pequenas embarcações e ainda como habitat de milhares de animais, plantas e micro-organismos vivos” (BIDEGAIN; PEREIRA, 2005).

De acordo com o Consórcio Intermunicipal Lagos São João (PRIMO; VÖLCKER, 2003), a área da bacia é circundada por municípios com características urbanas e agrícolas, possuindo vastas áreas de pastagens. Ainda há alguns fragmentos de mangue em suas margens mais próximas à foz, intercalados com algumas construções. É importante frisar que no território da bacia existem algumas Unidades de Conservação (UC) de diversas categorias (BRASIL, 2000) e que toda a bacia encontra-se inserida na Área de Proteção Ambiental da Bacia do Rio São João/ Mico-Leão-Dourado, de acordo com Decreto Federal de 27 de junho de 2002 (BARROS; WASSERMAN, 2008), que é uma UC de uso sustentável.

É na BH do Rio São João que está localizada a represa de Juturnaíba, manancial de classe II, considerada no Plano Estadual de Recursos Hídricos como área prioritária para a conservação, assim como seu entorno que compreende áreas dos distritos de Silva Jardim, Correntezas, Quartéis e Gaviões (SEA, 2013).

Até a década de 70, a represa de Juturnaíba era apenas uma lagoa de 6km^2 que atingia uma área de 8km^2 em períodos chuvosos e uma profundidade média de 4m, abastecida pelas águas dos rios Capivari e Bacaxá. Porém, a partir de 1974, a BH passou por obras realizadas pelo extinto Departamento Nacional de Obras e Saneamento (DNOS), como a “retificação” de grande parte do rio São João, a abertura de canais de drenagem e a construção de uma barragem no Rio São João à jusante da confluência do Rio Bacaxá, levando ao alagamento do entorno, unindo o Rio São João à Lagoa de Juturnaíba, que passou a ter $30,6\text{km}^2$ (BIDEGAIN; PEREIRA, 2005).

Atualmente oito municípios da Região dos Lagos do Estado do Rio de Janeiro são abastecidos pelas águas da Represa de Juturnaíba: Armação dos Búzios, Arraial do Cabo, Cabo Frio, Iguaba Grande, São Pedro da Aldeia, Araruama, Saquarema e Silva Jardim. Ultrapassa-se meio milhão de habitantes abastecidos, e no verão esse número chega a triplicar (LIMA-GREEN, 2008).

Estudos projetam, com base em dados gerados a partir da década de 40, um crescimento populacional exponencial para a Região dos Lagos; e apontam que se o padrão observado for mantido, dentro de 35 anos a população da região subirá para aproximadamente 2.500.000 habitantes e que a demanda de água, com base num consumo per capita de 196 l/dia, passará de $1,4\text{ m}^3/\text{s}$ em 2014 para $3,9\text{ m}^3/\text{s}$ em 2050 (CASTRO, 2011).

A Represa de Juturnaíba também é avaliada para uma possível necessidade de abastecimento público dos municípios componentes do Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento do Leste Fluminense (CONLESTE), na área de influência direta do Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro (COMPERJ), visando atender a demanda de água das futuras indústrias que se instalarão, já que a sustentabilidade dos recursos hídricos da região leste da Baía de Guanabara é crítica, principalmente nos municípios de Niterói e São Gonçalo (BARCELLOS *et al.*, 2011). Assim como ocorreu no município de Macaé, estima-se que a região sofra também um grande crescimento populacional, este devido à instalação do COMPERJ, passando de 2.100.00 habitantes em 2010 para 3.100.000 em 2050, deixando de ter um consumo de $4,8\text{ m}^3/\text{s}$ de água pra ter um consumo de $7\text{m}^3/\text{s}$ (CASTRO, 2011).

É preciso considerar também que além do abastecimento público, as águas da Represa de Juturnaíba têm como uso a irrigação de lavouras, o consumo industrial, a dessedentação de animais e a pesca. (WASSERMAN *et al.*, 2008). Fica evidente a importância de intervenção urgente na bacia hidrográfica, visto que o manejo e a ocupação do solo assim como sua cobertura vegetal tem papel fundamental na produção e na qualidade da água (FULGENCIO, 2012).

Compondo a Bacia Hidrográfica do rio São João e bem próximo da Represa de Juturnaíba está a sub-bacia do Córrego Cambucaes, situada “numa comunidade rural, ocupada por assentamentos, composta de cerca de cento e vinte e cinco famílias, quinhentos e noventa e cinco moradores, estendendo-se por uma área aproximada de 1.636ha” (COSTA, 1999 *apud* KOBATA, 2006). O córrego apresenta certa de 7,8 km de extensão, deságua no rio São João pela margem direita e a montante da Represa de Juturnaíba (BIDEGAIN, 2000 *apud* KOBATA, 2006). De acordo com o Plano de Bacias da RH VI, a bacia do Cambucaes encontra-se no Sistema Hidrográfico do alto e médio Rio São João. (BIDEGAIN; PEREIRA, 2005).

Cambucaes é loteada por um assentamento de Reforma Agrária que possui um certo grau de organização por meio da Associação de Pequenos Produtores Rurais do Assentamento Cambucaes – Unidos Venceremos. É uma região de grande relevância ambiental, por sua localização estratégica em relação aos corpos hídricos de maior significância da BH como o Rio São João e a represa de Juturnaíba, pela sua proximidade com a Reserva Biológica de Poço das Antas, se tornando uma área de interesse para a implantação de corredores ecológicos que beneficiam a expansão das famílias do Mico-Leão-Dourado (*Leontopithecus rosalia*), e por ser rica em “olhos d’água” e por isso produtora de água. Porém, essa é uma região que apresenta muitos impactos antrópicos no uso e ocupação do solo e na exploração dos recursos naturais, levando ao comprometimento também dos recursos hídricos. Esses fatores tornam Cambucaes uma das áreas prioritárias na gestão da Bacia Hidrográfica do rio São João.

Sendo um dos focos do Pagamento por Serviços Ambientais a conservação dos recursos hídricos, este é o mecanismo proposto para a região. Assim, o estudo em questão visou aplicar os métodos de valoração ambiental para definição de valores para pagamento, entendendo que este mecanismo pode contribuir para a gestão da bacia hidrográfica a partir do envolvimento de diversos atores sociais e do reconhecimento dos verdadeiros produtores de água da região.

Metodologia

A área de estudo foi o Assentamento de Reforma Agrária Cambucaes, localizado no município de Silva Jardim-RJ. Localidade onde ocorrem diversos serviços ecossistêmicos, dentre eles a produção de água, que deve ser objeto de investimentos na conservação das águas e florestas, de maneira a não prejudicar as atividades agrícolas e outras atividades que garantem o cumprimento das funções sociais da terra.

A abordagem foi quali-quantitativa de natureza aplicada e fim exploratório por meio da observação participante. Os Métodos de Valoração Ambiental adotados para aplicação nesta área de estudo foram o Método do Custo de Oportunidade e o Método de Valoração Contingente. Foram aplicados por meio de entrevistas semiestruturadas a 30 famílias de assentados.

O Método do Custo de Oportunidade foi escolhido porque, “usualmente [é] o único utilizado para o estabelecimento de programas de pagamentos por serviços ambientais (PSA) no Brasil, que estima valores por ha/ano” (BRANT, 2011), a serem pagos aos prestadores dos serviços ambientais, que abrem mão de sua terra produtiva para a restauração ambiental ou

deixa de explorar novas áreas da sua propriedade para manter as áreas protegidas e conseqüentemente os serviços ecossistêmicos. Já o Método de Valoração Contingente foi adotado com a intenção de identificar os valores de não-uso que os recursos ambientais existentes naquela região possuem conforme a visão dos moradores, já que este é o único método conhecido capaz de embutir os valores de existência do meio ambiente e seus serviços aos demais valores, por considerar situações hipotéticas que levam o entrevistado a expressar em termos monetários sua reação mediante à supostas perdas ou à valorização de determinado recurso ambiental (SEROA DA MOTA, 1997).

As entrevistas seguiram um roteiro contendo 3 blocos de perguntas: (1) Dados Gerais dos entrevistados, (2) Caracterização da propriedade, e (3) Valoração. O Terceiro bloco foi subdividido em (a) Custo de Oportunidade, e (b) Valoração Contingente.

Fez parte da caracterização das propriedades a ocorrência de nascentes e rios, além da área estimada destinada para produção e área com remanescente florestal. Para identificação dos custos de oportunidade foram levantados dados relativos à produção, valores de venda, custos de produção, subtraídos do percentual usado para a subsistência da família. Para a valoração contingente foram consideradas a disposição a pagar (DAP) para manter um hectare de floresta protegido ou restaurá-lo, a disposição a receber compensação (DARC) por manter a área protegida ou restaurada, e a importância dada à terra expressos em visitas recebidas e o desejo de permanência na propriedade.

Resultados

Caracterização dos lotes

O Assentamento Cambucaes foi criado pelo Instituto de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), a nível federal, em 28 de dezembro de 1995 (INCRA, 2016), onde antes se localizava a Fazenda Cambucaes, no município de Silva Jardim-RJ.

A partir da observação participante e da realização das entrevistas aos assentados foi possível obter informações históricas e ambientais daquela localidade. Trinta famílias foram abordadas por meio da entrevista de um representante por família. Foi possível identificar que o Assentamento foi formado por famílias de 4 origens diferentes: a) representantes de algumas famílias eram funcionários da fazenda e com a criação do Assentamento foram contemplados com um lote; b) algumas famílias se envolveram no movimento pró reforma agrária no sul do estado do Rio de Janeiro, acreditando que seriam assentados no município de Itaguaí-RJ, mas foram remanejados para Silva Jardim –RJ e, depois de acamparem durante um tempo no município de Macaé-RJ; c) outras famílias se envolveram no movimento no norte do estado do Rio de Janeiro, principalmente no município de Conceição de Macabu-RJ; acamparam durante um tempo no município de Macaé-RJ até serem remanejados para Silva Jardim-RJ; d) algumas famílias adquiriram o direito de beneficiário da terra posteriormente à criação do Assentamento, por meio de permutas ou desistência de outras famílias.

A Fazenda Cambucaes pertencia aos donos da Usina de Açúcar AGRISA, localizada em Tamoiós, 2º Distrito de Cabo Frio – RJ e da Usina de Açúcar Paraíso, localizada em Tócos, 17º Distrito de Campos dos Goytacazes - RJ, e basicamente era usada para a produção de cana-de-açúcar.

O que se relatou foi que, com o passar do tempo, e com as intervenções feitas pelas famílias que chegaram, a produtividade da terra aumentou, devido às técnicas de manejo do solo usadas por elas, tais como o uso apenas de adubos orgânicos, a rotação de culturas e o respeito ao pousio da terra.

A maior parte dos lotes possui uma área de floresta preservada, que são mantidas por essas famílias devido à consciência da sua importância, principalmente em relação à produção

e conservação das águas e porque a fiscalização do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) é constante, já que o assentamento é próximo da Reserva Biológica Poço das Antas.

É notável a presença de animais silvestres na área do assentamento, seja dos pássaros que podem ser observados como o Guaxe (*Cacicus haemorrhous*), Gaturamo (*Euphonia violacea*), Anu-preto (*Crotophaga ani*), Tiê Sangue (*Ramphocelus bresilius*), Sanhaço Azul (*Thraupis episcopus*), Saíra-amarela (*Tangara cayana*), Melro-preto (*Turdus merula*), Sabiá Poca (*Turdus amaurochalinus*), Sabiá Laranjeira (*Turdus rufiventris*), Gavião (*Leptodon cayanensis*), Rolinha (*Columbina talpacoti*), Canário da Terra (*Sicalis flaveola*), Pica-Pau (*Colaptes campestris*), Coleiro (*Sporophila caerulescens*), Trocal (*Patagioenas speciosa*) e outros, seja do Bugio (*Alouatta fusca*) por meio do som inconfundível que a espécie emite, ou seja pela recepção feita pelos simpáticos Micos-Estrela (*Callithrix penicillata*), que apesar de não serem nativos da região, se tornaram muito comuns. Os moradores relataram também a constante presença de espécies como o Tatu (*Priodontes maximus*), Cobra D'água (*Liophis miliaris*), Surucucu (*Lachesis muta*), Jiboia (*Boa constrictor*), Cachorro-do-Mato (*Cercopithecus thous*), Tamanduá-Mirim (*Tamandua tetradactyla*), Preguiça-de-Coleira (*Bradypus torquatus*), Quati (*Nasua nasua*), Siriema (*Cariama cristata*), Preá (*Cavia aperea*) e até do ameaçado Mico-Leão-Dourado (*Leontopithecus Rosália*)

Todos os entrevistados relataram que a qualidade da água das nascentes e dos poços é excelente, de acordo com sua percepção, apesar do volume de água ter diminuído muito entre os anos de 2013 e 2015 e de algumas nascentes terem secado durante o primeiro semestre de 2015 (fato atribuídos por eles ao período de seca que a região sudeste do Brasil enfrentou). São pouquíssimos os relatos associando a seca de algumas nascentes com o desmatamento. O que mais se ouviu foi que “se ainda tem água em Cambucaes. é porque ainda se tem florestas”.

Diferente do que foi relatado sobre as águas das nascentes e dos poços, foi o relatado sobre a qualidade da água do córrego Cambucaes. Na figura abaixo é possível observar que ninguém considerou a qualidade da água como ótima e que a maior parte a considerou ruim.

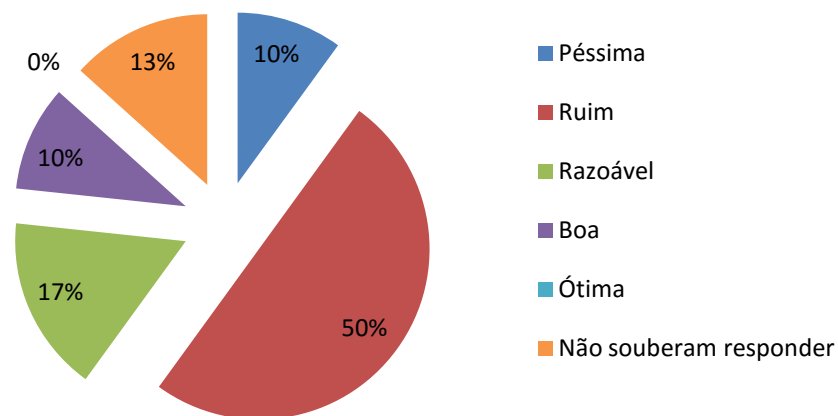


Figura 1 – Percepção ambiental dos assentados acerca da qualidade da água do Rio Cambucaes, Bacia Hidrográfica do rio São João, Silva Jardim – RJ

Os entrevistados que consideraram a água do rio péssima ou ruim atribuindo a sua “má

qualidade” ao esgoto doméstico despejado na localidade de Silva Cunha, que fica à montante do assentamento, e à falta de mata ciliar, que intensifica o processo de assoreamento do rio. Os que consideraram a água razoável, julgaram-na assim por ser própria para dessedentação de animais.

Os relatos apontaram também a diminuição da vazão do rio decorrente do assoreamento e a inviabilidade da pesca. Mesmo percebendo todos esses pontos negativos associados ao rio, todos o consideraram importante, principalmente para a drenagem natural dos terrenos, que comumente são encharcados, em especial nos períodos de cheia. Citaram também que perceberam que é necessário realizar a dragagem do mesmo para retirada do excesso de sedimentos e de vegetação que proliferara devido ao excesso de nutrientes provenientes do esgoto doméstico, assim como a dragagem do rio São João, para onde corre o rio Cambucaes, que devido ao assoreamento está mais alto do que o Cambucaes, fazendo com que no período de chuvas a água não tenha para onde escoar, alagando os terrenos e causando perda de produção. Todos relataram ter conhecimento de que as águas drenadas pelo Cambucaes deságuam no rio São João e em seguida na represa de Juturnaíba, contribuindo para o abastecimento da Região dos Lagos do estado do Rio de Janeiro.



Figura 2 – Propriedades em Cambucaes: áreas de cultivos e com cobertura florestal próximas.

Quanto à produtividade da terra, são poucas as famílias que conseguem tirar o sustento exclusivamente do que produzem, o que levou muitos a procurarem, ao longo dos 20 anos de existência do assentamento, uma atividade assalariada. Hoje, muitos estão aposentados, como pode ser observado no gráfico a seguir.

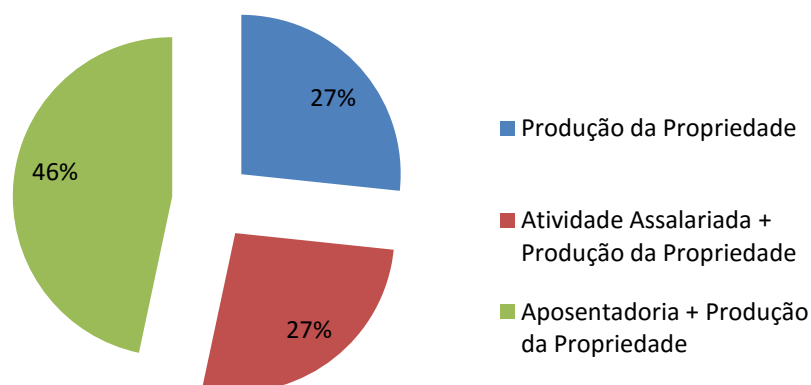


Figura 3 – Fonte da Renda Familiar dos Assentados de Cambucaes, Silva Jardim-RJ.

A dificuldade em tirar o sustento da família exclusivamente da terra é associada por eles à falta de incentivos à produção e à venda. Informaram que a dificuldade está no acesso à recursos do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) e de outros empréstimos que não são possíveis se o proprietário não possuir a Declaração de Aptidão ao PRONAF (DAP), o Registro de Beneficiário (RB) (INCRA, 2016), ou a documentação definitiva da terra. Isso faz com que não tenham opções de local de venda e leva a desvalorização dos produtos.

Basicamente vendem a produção nas próprias residências, para pequenos comerciantes do município, que algumas vezes trocam um produto por outro que o assentado necessita, para uma fábrica de beneficiamento de polpas de frutas, para cooperativas de beneficiamento do leite de vaca e na feirinha que ocorre aos sábados no centro da cidade de Silva Jardim.

Quando questionados se venderiam a sua propriedade, caso assim pudessem fazer, já que eles são apenas beneficiários da terra e não donos, 27 entrevistados responderam que não venderiam por preço algum, conforme gráfico abaixo.

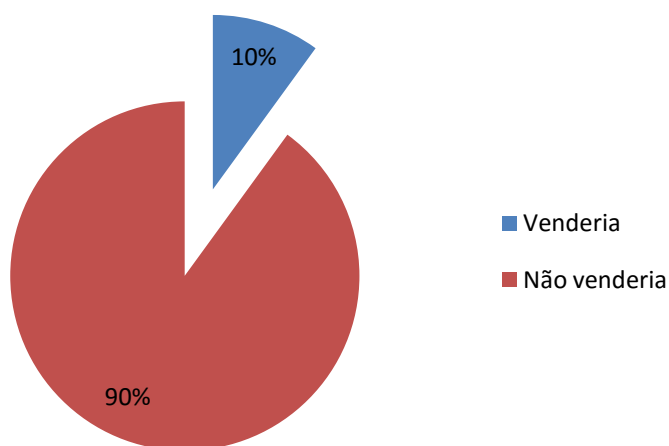


Figura 4 – Disposição à venda da propriedade por parte dos Assentados de Cambucaes, Silva Jardim-RJ.

Os relatos apontaram que já foram recusadas propostas de compra (e venda) entre R\$120.000,00 e R\$700.000,00, além de propostas de troca de bens e de compra de água extraída direto de nascentes, que segundo eles são de excelente qualidade. Dos 3 entrevistados que responderam que venderiam; um venderia por R\$300.000,00 em caso de extrema necessidade, outro venderia por R\$800.000,00 no caso de precisar morar na cidade na velhice ou por extrema necessidade de toda a família, e o terceiro venderia por R\$150.000,00, porque se encontra muito decepcionado com a falta de incentivo para a produção e a venda dos alimentos que consegue ou poderia conseguir produzir na sua propriedade.

É importante observar as justificativas dadas para a hipótese de possível venda das propriedades, que evidenciam que os dois primeiros entrevistados (que venderiam em caso de extrema necessidade) atribuem um valor maior aos seus lotes, permitindo especular que nestes valores estariam embutidos os valores de existência daquele ambiente na vida da família. No caso do último entrevistado, aparentemente o valor definido para a venda demonstra sua insatisfação e possível desejo de se desvincular rapidamente da terra.

Um dado não menos interessante informado, é que a presença de visitantes nas redondezas de Cambucaes é muito comum; característica facilmente notada durante o trabalho de reconhecimento e aplicação dos questionários. Isso demonstra que, apesar do foco da

localidade não ser a recepção de turistas, as pessoas gostam de estar lá visitando os moradores, usufruindo do contato com a natureza e aproveitando para comprar alimentos de qualidade.

Método do custo de oportunidade

Para a valoração do custo de oportunidade da terra foi feito um levantamento de tudo o que é produzido e comercializado pelas famílias de assentados por meio da entrevista realizada a partir de um roteiro pré-definido. Foram entrevistados os representantes de 30 famílias que informaram a quantidade de alimentos produzidos e vendidos, além de outros usos da terra que geram receita e contribuem na renda mensal familiar. Foram identificados 33 itens de maior relevância, divididos entre: (a) Cultivos (perenes ou temporários); (b) Produtos ou subprodutos advindo de extrações e criação de animais; e (c) Prestação de serviços.

Abaixo, estão relacionados os itens especificados e divididos conforme a classificação dada anteriormente.

Tabela 1 – Cultivos, Produtos e Serviços comumente encontrados no Assentamento Cambucaes, Bacia Hidrográfica do rio São João, Silva Jardim-RJ.

CULTIVOS	PRODUTOS	SERVIÇOS
Limão	Bezerro	Arrendamento de pasto para a criação de gado
Jaboticaba	Carneiro para abate	
Coco	Coelho para abate	Locação de baias para cavalos
Tangerina	Eucalipto (para escoras)	
Abóbora	Farinha de mandioca	
Banana	Frango para abate	
Milho	Gado de corte	
Alface	Leite de vaca	
Quiabo	Mudas de Árvores nativas da Mata Atlântica	
Cana-de-açúcar		
Acerola	Ovos de Galinha	
Laranja	Ovos de Pata	
Manga	Pato para abate	
Salsa e Cebolinha	Porco para abate	
Aipim	Queijo branco	
Feijão		
Guando		

Obs.: Outros itens foram identificados, mas foram desconsiderados porque a produção é pequena e realizada por uma única família, tais como Maracujá, Mamão, Lima da Pérsia,

A partir do volume cada item produzido por todas as famílias entrevistadas, foram calculado os custos mínimos e máximos de oportunidade de cada hectare no período de 1(um) ano, considerando a área média total das propriedades que é de 13 hectares. Primeiro foi feito o cálculo dos custos mínimo e máximo de cada item, com base nos valores de mercado informados e em segundo foi feito o cálculo dos custos mínimo e máximo a partir da ponderação de todos os itens.

De maneira mais clara, foi feito um somatório da produção anual de cada item, considerando os 30 lotes. O resultado foi multiplicado pelo menor e pelo maior valor de mercado atribuído a cada item, chegando a dois valores por item. Depois, esses valores foram dividido pelo tamanho médio das propriedade que é de 13ha e pelo número de lotes envolvidos que foram 30. Assim, foi possível chegar ao valor mínimo e ao valor máximo de oportunidade de ganho sobre 1 hectare se apenas um item fosse produzido nele. Como a produção é variada, foi necessário descobrir o peso da oportunidade de cada produto sobre esse mesmo 1ha; para isso a produção total anual de cada item foi dividida pela produção total anual de todos os itens. Por fim, o peso de cada produto foi multiplicado ao valor mínimo e ao valor máximo encontrado para o mesmo item, definindo valores que ao serem somados apontaram os custos mínimos e máximos de oportunidade de 1ha produzindo os 33 itens ao mesmo tempo.

Foi necessário considerar os 33 itens mais produzidos pelos assentados de Cambucaes, para que o valor obtido chegasse o mais próximo possível do real. A decisão de considerar todos os itens justifica-se também porque se houvesse a escolha de qualquer um item para a projeção hipotética da capacidade de produção deste item em cada lote, o resultado seria tendencioso, podendo ser alto demais e também inviabilizar um programa futuro. O interessante é que a adoção de múltiplas culturas, como é o caso dos produtores de Cambucaes, traz ganhos ambientais, pois assim é possível adotar técnicas de manejo adequados do solo como a rotação dessas culturas e também permite que as culturas sejam orgânicas, pois esse tipo de prática inibe o avanço de pragas que são combatidas naturalmente pela presença da fauna, propiciando assim menor risco de contaminação das águas e a máxima eficiência do solo.

Os valores obtidos, então, foram: a) custo médio mínimo de oportunidade por ha/ano – **R\$153,40**; b) Custo médio máximo de Oportunidade por ha/ano – **R\$304,15**. Os valores obtidos são semelhantes aos apresentados na literatura; Guedes & Seehunsen (2011) apresentaram diversos programas de PSA existentes no Bioma Mata Atlântica que realizam pagamentos entre R\$77,00 e R\$319,00 por ha/ano; Vivian (2012) relatou que os dois projetos ProdutorES de Água do estado do Espírito Santo pagam de R\$80,00 a R\$340,00 por ha/ano. Brant (2011) chegou a valores entre R\$61,73 e R\$105,56 para programas de PSA com foco na Região Serrana do município de Macaé-RJ, porém aplicando o Método da Valoração Contingente e sugerindo que estes valores sejam agregados a valores obtidos a partir do Método do Custo de Oportunidade. Outros autores como Pagiola (2006) e Camphora e May (2006) sugerem como premiação os valores de U\$64,00 (R\$222,08 - cotação R\$3,47) por ha/ano e R\$136,42 por ha/ano, respectivamente.

Uma característica que viabilizou a aplicação da técnica para esses produtores em Cambucaes foi a perfeita noção que os produtores possuem sobre suas vendas e os valores de mercado obtidos. Assim, a quantidade produzida por ano de cada item foi informada já descontando o que é usado para a alimentação dos animais e o que é para “o gasto” (termo que usam se referindo ao consumo feito pela família).

A dificuldade encontrada na aplicação deste método foi chegar ao custo de produção

para que este valor pudesse ser descontado da renda bruta obtida pela venda e locação dos itens e assim chegar à renda líquida, já que é a receita líquida provida pelas atividades sacrificadas que representa o custo de oportunidade da conservação (SEROA DA MOTTA, 1997). Essa dificuldade se deu pelo fato de que os custos são basicamente com mão-de-obra advinda do desempenho da própria família. Outros gastos, como com a alimentação dos animais, são praticamente zero, visto que produzem alimentos também com esta finalidade e quando precisam de um complemento trocam algum dos seus produtos pela ração ou milho, por exemplo, em uma mercearia local. Tentar converter o tempo de trabalho da família até atingirem a produção total de um ano em valores monetários, considerando a diária de um trabalhador rural, que varia entre R\$50,00 e R\$80,00 como eles mesmos informaram, seria o mesmo que não obter uma receita líquida positiva. Apesar disso, o fato de que nem todas as famílias conseguem tirar seu sustento completamente da terra, devido aos preços ínfimos oferecidos por seus produtos, 90% dessas famílias não pensam em parar de produzir, porque o valor daquele pedaço de terra e de tudo o que ela oferece (como água, solo fértil, florestas, chuva, animais, paz e qualidade de vida) é inestimável para essas famílias.

Assim, é possível concluir que, apesar das literaturas apontarem que o método do custo de oportunidade não é capaz de captar o valor de existência atribuído ao meio ambiente pelos entrevistados, neste caso específico de Cambucaes é possível ousar em dizer que o valor da mão-de-obra que é empregada e que não é possível subtrair da receita bruta advinda dos produtos e serviços representa o valor de subsistência atribuído por essas famílias ao ambiente em que vivem a ponto de ofertarem tempo e forças para ver a terra produzir enquanto usufruem do bem-estar de ali viverem, uma vez que “o valor de existência não está associado ao uso do recurso e, sim, a valores com base unicamente na satisfação altruísta de garantir a existência do recurso” (SEROA DA MOTTA, 1997).

Método de valoração contingente

O método de valoração contingente foi aplicado a partir de perguntas intencionadas a identificar a disposição a pagar (DAP) na proteção de nascentes e rios e na restauração de áreas degradadas, assim como a disposição a receber (DARC) para investir na proteção e restauração dessas áreas, considerando 1 ha/ano (vide questionário no Apêndice 1). Foram entrevistados os mesmo 30 representantes de famílias entrevistados no caso do método de custo de oportunidade.

No caso da DAP para a proteção de nascentes e rios os valores de respostas variaram entre R\$50,00 e R\$2.000,00, associados aos custos com o cercamento da área e a manutenção dessas cercas. A média da DAP neste caso foi de R\$772,74, com desvio padrão de R\$967,14. Apenas 3 entrevistados responderam que não tinham disposição a pagar pela proteção, visto que uma vez a área já estando florestada protegida não há custo algum para mantê-la.

Quando foram perguntados sobre a disposição a pagar (DAP) pela restauração de áreas degradadas, como margens de rios e entorno de nascentes, todos responderam que se possuíssem condições investiriam, mas os valores informados foram variados, indo de R\$500,00 a R\$20.000,00. Os valores altos que surgiram foram justificados pelos custos com cercamento, mão-de-obra, mudas de árvores, reposição de mudas mortas e manutenção da área. A média desta DAP foi de R\$3.878,50, com desvio padrão de R\$5.375,17.

Sobre a disposição a receber compensação (DARC) por ha/ano protegido ou restaurado, os resultados foram mais interessantes, principalmente porque, neste caso, os entrevistados são aqueles que possivelmente seriam recompensados pelo serviço ambiental prestado.

Os valores variaram entre 0 (zero) e R\$12.000,00, com média de R\$2.223,30 e desvio padrão de R\$2.921,47. Aqueles que atribuíram zero à sua DARC, declararam que investir ou

manter a conservação das águas e florestas é algo que fazem sem desejar dinheiro em troca. Os que responderam até R\$1.000,00 definiram um valor qualquer que seria bem vindo para ajudar na complementação da renda e aqueles que atribuíram mais de R\$1.000,00 à sua DARC consideraram espontaneamente valores associados ao custo de oportunidade do seu produto mais rentável, ou seja, calcularam o valor a partir do valor de mercado do produto mais valorizado e seu volume de produção em 1 hectare no período de 1 ano. Na Tabela do Apêndice 6 é possível observar cada um dos valores definidos pelos entrevistados.

O que pode-se concluir dos valores de DARC obtidos é que de fato o método de valoração contingente abrange diversos valores atribuídos ao meio ambiente (os de uso e de não-uso) e que as preferências influenciam diretamente no resultado final (YONG; FAUSTO, 1997). O curioso é que, por serem os entrevistados os possíveis beneficiários de um programa de pagamento por serviços ambientais, ou seja, por serem eles os provedores dos serviços ambientais, os diferentes valores que poderiam ser considerados não podem ser somados e nem ponderados. Ressalta-se que a DARC baseada apenas nos valores de uso é alta demais para viabilizar a implantação de um programa de PSA na região e que a DARC baseada apenas no valor de não uso tende a não expressar valores monetários que poderiam ser usados para recompensar essas famílias pelos serviços prestados.

Conclusão

Considerando os valores obtidos neste estudo com base nos métodos de valoração contingente e de custo de oportunidade é possível avaliar aqueles que seriam adequados para pagamento, quando comparados com programas similares, pois um programa de PSA precisa ser economicamente viável.

Quanto aos resultados do MVC, o valor médio da DARC obtida foi de R\$2.223,30 por ha/ano, em média, valor alto se comparado com os valores comumente pagos em Programas de PSA no Brasil. Já os valores obtidos por meio do método de custo de oportunidade, que foram de R\$153,40 a R\$304,15 por ha/ano, condizem com os pagamentos comumente praticados. Desta forma, constata-se que um futuro programa de PSA, se instaurado na BH, não deverá pagar valores inferiores a R\$153,40 por ha/ano.

É importante destacar que os valores obtidos devem ser usados apenas em programas de PSA na Sub-bacia do córrego Cambucaes, uma vez que foram estimados a partir das particularidades daquela região. Para as demais sub-bacias da Bacia Hidrográfica do Rio São João serão necessários novos estudos, assim como no diagnóstico para a implantação de um arranjo de PSA em qualquer localidade.

Estudos complementares também serão necessários para levantar o total da área a ser priorizada para premiação em Cambucaes, sejam áreas a serem restauradas ou protegidas, uma vez que somente considerando esses dois tipos de área haverá a garantia da manutenção dos serviços ecossistêmicos. Com a identificação da área total, será possível calcular o valor mínimo inicial a ser arrecadado para a implantação de um fundo de financiamento de PSA, com base no valor mínimo de pagamento calculado por este estudo.

Referências

BARCELLOS, R. G. S.; BARROS, S. R. S.; WASSERMAN, J. C.; CHICAYBAN, M. D. Disponibilidade de água da Bacia do Rio São João para um Complexo Petroquímico no estado do Rio de Janeiro. In: Congresso Nacional de Excelência em Gestão, 7, 2011, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro, 2011.

BARROS, S.R.S; WASSERMAN, J.C. O Zoneamento Econômico-Ecológico Costeiro para a

Bacia Hidrográfica do Rio São João como Instrumento para o Desenvolvimento Local. In: IV Congresso Nacional de Excelência em Gestão, 2008, Niterói. *Anais...* Niterói, 2008.

BIDEGAIN, P.; PEREIRA, L.F.M. Plano da Bacia Hidrográfica da Região dos Lagos e do Rio São João. Consórcio Intermunicipal para Gestão das Bacias Hidrográficas da Região dos Lagos, Rio São João e Zona Costeira, 153p, 2005.

BRANT, F. F. Valoração econômica ambiental como estratégia de conservação dos recursos hídricos da bacia hidrográfica do Rio Macaé – uma proposta metodológica. 2011. 85f. Dissertação (Mestrado Profissional em Engenharia Ambiental) - Instituto Federal Fluminense, Macaé, 2011.

BRASIL. Lei 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 19. Jul. 2000.

CAMPHORA, A. L. e MAY, P. H. A valoração ambiental como ferramenta de gestão em unidades de conservação: há convergência de valores para o bioma Mata Atlântica? Revista Megadiversidade. n. 1-2, vol. 2. Dezembro. 2006.

CASTRO, M. D. C. M. Avaliação da disponibilidade de água da Lagoa de Juturnaíba, na Bacia do Rio São João, para usos múltiplos. 2011. 109 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Sistemas de Gestão) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2011.

CBHLSJ. Plano da Bacia Hidrográfica da Região dos Lagos e do Rio São João. Comitê das Bacias Hidrográficas das Lagoas de Araruama e Saquarema e dos Rios São João, Una e Ostras. Rio de Janeiro, 2006.

FULGENCIO, L. G. Programas de pagamento por serviços ambientais na gestão dos recursos hídricos: a experiência do FUNBOAS na bacia Lagos São João – RJ. 2012. 152f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.

GUEDES, F. B.; SEEHUNSEN.S. E. (orgs.). Pagamento por serviços ambientais na Mata Atlântica: lições aprendidas e desafios. Brasília, Ministério do Meio Ambiente. Série Biodiversidade, 42, 276p, 2011.

INCRA, Painel dos Assentamentos. Disponível em: <http://painel.incra.gov.br/sistemas/index.php> Acesso em 11 de setembro de 2016.

INCRA, Sala da Cidadania. Disponível em: <http://saladacidadania.incra.gov.br/#>. Acesso em 11 de setembro de 2016.

INEA, RH VI - Região Hidrográfica Lagos São João. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/Portal/Agendas/GESTAODEAGUAS/InstrumentosdeGestodeRecHid/PlanodeRecursosHidricos/LagosSaoJoaoAgendaAzul/index.htm&lang>. Acesso em 02 de setembro de 2014.

KOBATA, C. A Educação Ambiental como ferramenta da Gestão Participativa na microbacia

do rio Cambucaes, Silva Jardim, RJ. 2006. 143f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ciência Ambiental) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2006.

LIMA-GREEN, A. P. Análise político-institucional da gestão das águas na Bacia Lagos São João, RJ. 2008. 133 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

PAGIOLA, S. *Payment for environmental services in Costa Rica*, 2006. Disponível em: <http://mpira.ub.uni-muenchen.de/2010/>. Acesso em: 11 de setembro de 2016.

PRIMO, P.B.S.; VÖLCKER, C.M. Bacias hidrográficas dos rios São João e das Ostras: águas, terras e conservação ambiental. Rio de Janeiro: Consórcio Intermunicipal para Gestão das Bacias Hidrográficas da Região dos Lagos, Rio São João e Zona Costeira, 170p, 2003.

RIO DE JANEIRO (Estado). Lei nº 3.239, de 02 de agosto de 1999. Institui a política estadual de Recursos Hídricos; cria o sistema estadual de gerenciamento de recursos hídricos; regulamenta a Constituição Estadual, em seu artigo 261, parágrafo 1º, inciso VII; e dá outras providências. Rio de Janeiro, Diário Oficial [do] Estado do Rio de Janeiro, 03. Ago. 1999.

_____. Resolução CERHI n.º107, de 22 de maio de 2013. Aprova nova definição das regiões hidrográficas do estado do Rio de Janeiro e revoga a Resolução

SARAIVA, V.I.C.; SILVA, A.S.; SANTOS, J.P.C. O uso do mapa de solos da Região Hidrográfica Lagos – São João (Rio de Janeiro – Brasil) como ferramenta de apoio a definição de áreas suscetíveis à erosão laminar. In: Encuentro de Geógrafos de América Latina. Anais...Peru, 2013.

SEA/INEA. Elaboração do Plano Estadual De Recursos Hídricos Do Estado Do Rio De Janeiro. R7 - Diagnóstico Parcial Identificação das Unidades de Conservação e Áreas de Proteção de Mananciais. Elaboração: Fundação COPPETEC (Laboratório de Hidrologia e Estudos de Meio Ambiente), 2013.

SEROA DA MOTA, R. Manual para a valoração econômica dos recursos ambientais. IPEA/ MMA/ PNUD/ CNPq. Rio de Janeiro, 1997.

VERÍSSIMO. F. A. R. Aplicação de métodos de avaliação de qualidade de água para investigação da viabilidade da implantação da Ostreicultura no baixo curso do rio São João. 2012. 56f. Dissertação (Mestrado Profissional em Engenharia Ambiental) - Instituto Federal Fluminense, Macaé, 2012.

VIVAN, J. L. Sistematização e atualização de experiências brasileiros sobre pagamento por serviços ambientais relacionados à conservação e ao desenvolvimento sustentável em diferentes biomas. Estudo 2 – Primeiro Relatório. Diálogos Setoriais União Européia-Brasil, 49p. 2012.

WASSERMAN, J. C.; BARROS, S. R. S.; VÖLCKER, C. M. Viabilidade de utilização dos recursos hídricos da bacia do Rio São João para o complexo petroquímico do rio de janeiro: Relatório Final. Niterói: Núcleo de Estudos de Risco e Processos Industriais Escola de Engenharia da UFF, 2008. 62 p.

YOUNG, C. E. F.; FAUSTO, J. R. B. Valoração de Recursos Naturais como instrumento de análise da expansão da fronteira agrícola na Amazônia. Rio de Janeiro. IPEA. 1997.