

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E INOVAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AMBIENTAL
MESTRADO EM ENGENHARIA AMBIENTAL MODALIDADE PROFISSIONAL

**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

**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**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia Ambiental na linha de pesquisa “Avaliação, Gestão e Conservação Ambiental”, área de concentração “Promoção da Sustentabilidade Regional”, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, para pleito de título de mestre em Engenharia Ambiental.

Orientador: Prof^ª D. Sc. Maria Inês Paes Ferreira.

MACAÉ/RJ

2015

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Biblioteca. Setor de Processos Técnicos (IFF)

A381p Alexandre, Camila de Souza
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 – 2015.

Orientadora: Maria Inês Paes Ferreira

Dissertação (Engenharia Ambiental). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense. Campus Macaé, 2015.

Referências: p.63-65.

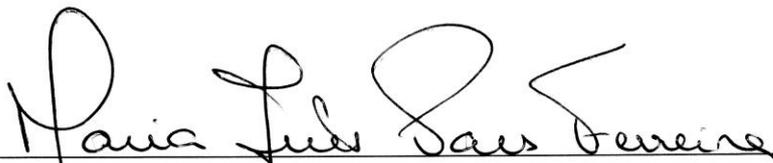
1. Recursos hídricos – Silva Jardim (RJ), Rio, Bacia.
 2. Gestão ambiental. 3. Pagamento por serviços ambientais.
- I. Ferreira, Maria Inês Paes, orient. II. Título.

CDD - 628.161098153

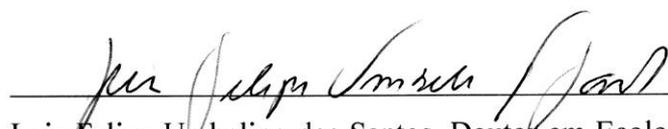
Dissertação intitulada “Pagamento por Serviços Ambientais como instrumento econômico de gestão das águas: o caso da sub-bacia do córrego Cambucaes, Bacia Hidrográfica do rio São João - Silva Jardim, RJ”, elaborada por Camila de Souza Alexandre e apresentada publicamente perante a Banca Examinadora, como requisito para obtenção do título de mestre em Engenharia Ambiental pelo Programa de Pós-graduação em Engenharia Ambiental, Área de Concentração Promoção da Sustentabilidade Regional, linha de pesquisa Avaliação, Gestão e Conservação Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense.

Aprovada em 03/09/2015.

BANCA EXAMINADORA:



Maria Inês Paes Ferreira, Doutora em Ciência e Tecnologia de Polímeros pela Universidade Federal do Rio de Janeiro/ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense.



Luis Felipe Umbelino dos Santos, Doutor em Ecologia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro/ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense.



Rodrigo Lemes Martins, Doutor em Ecologia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro/ Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Ao Deus Criador, meu Deus, provedor de
sabedoria àqueles que o temem.

Agradecimentos

À Deus, pela sabedoria e graça concedidas a mim todos os dias.

À minha família: pai Luiz Henrique, mãe Lucilia e irmã Cássia, pelo amor incondicional expressado a mim, pelo sustento emocional, físico, financeiro e espiritual que me proporcionaram.

Ao meu grande amor, noivo e em breve marido José Antonio, por ter apoiado às minhas decisões, ter embarcado comigo neste desafio me orientado e me acompanhando em cada momento; ouvindo meus lamentos e não permitindo que eu desistisse no meio do caminho.

À minha amiga Thaís, que só de olhar para mim sabe que palavra preciso ouvir; palavras nem sempre fáceis, porém necessárias. Instrumento de Deus para gerar ânimo e foco na minha vida.

Às minhas amigas Isabella e Juliana que mesmo de longe sempre me apoiaram. Amizades que só agregam valor à minha vida.

Ao amigo Ezequiel, que sempre me serviu de inspiração, por todo apoio e instruções que me deu para que eu pudesse dar continuidade à minha formação acadêmica, e à Eliane com suas palavras de ânimo sempre e principalmente suas orações.

À Edêmea, amiga incansável nesta jornada. Se não fosse você, neste caminho desconhecido que resolvemos trilhar a dois anos, eu não sei como seria.

Aos demais colegas de turma, em especial ao José Francisco e à Gabriela, pelo apoio que me deram em diversas pequenas situações, mas que me permitiram chegar até aqui.

À professora Maria Inês, por toda a paciência e por ter me dado inúmeras novas chances para que eu pudesse continuar a caminhar, além de ter partilhado comigo um pouco dos seus conhecimentos e experiências.

Aos demais amigos e familiares, que de alguma forma nunca de abandonaram.

E enfim mais uma vez a Deus, que deu a vida a todos citados aqui, me permitindo viver valores inefáveis.

“Todos os rios vão para o mar, contudo o mar nunca se enche;
ainda que sempre corram para lá, para lá voltam a correr”.

(Bíblia Sagrada)

Resumo

Considerando a água como um bem escasso e essencial à vida, sua gestão deve ser prioridade. Partindo desse pressuposto, tendo ainda em vista que não há uma forma de vida sequer que não necessite da água, é importante que a gestão dos recursos hídricos se dê de forma participativa e descentralizada, para que todos os conflitos de interesse pelo seu uso sejam conhecidos e mediados. Desta forma, mecanismos que sejam capazes de envolver todas essas questões precisam ser reforçados. Daí a proposta de incentivar a instituição de um Programa de Pagamento por Serviços Ambientais na Bacia Hidrográfica do rio São João –RJ, primeiro porque esse tipo de mecanismo visa incentivar a conservação das águas e das florestas a partir da mobilização de pequenos proprietários rurais capazes de garantir, com suas intervenções, a provisão de serviços ambientais e porque a Bacia Hidrográfica (BH) em questão é uma das mais importantes dentro do estado do Rio de Janeiro, por ser responsável por disponibilizar água para milhares de pessoas que vivem na Região dos Lagos do estado e até milhões de pessoas no período do verão. Esta BH é responsável também pelo abastecimento de indústrias e atividades agrícolas, além de ser a esperança para a expansão populacional e industrial prevista para a Região dos Lagos e até para a Região Metropolitana do estado do Rio de Janeiro. Para iniciar esse tipo de programa na BH do rio São João foi escolhida como área de estudo a sub-bacia do córrego Cambucaes, devido às suas características ambientais, pela proximidade ao rio São João e por ser ocupada por diversos produtores rurais que podem ser fortes aliados na conservação das águas que nascem ali. Para contribuir com dados, então, para um possível programa de pagamento por serviços ambientais (PSA) foi realizado um diagnóstico a partir das propriedades encontradas na localidade de Cambucaes por meio de observação participante. Foram definidos dois métodos de valoração ambiental para identificar os valores de uso e de não-uso atribuídos aos serviços ecossistêmicos encontrados nesta bacia hidrográfica, o Método de Valoração Contingente e o Método do Custo de Oportunidade. A partir desses métodos foi possível chegar a valores mínimos de pagamento por ha/ano, que devem ser adotados para premiação direta dos proprietários provedores de serviços ambientais caso um programa de PSA seja instituído.

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

Abstract

Water is a scarce resource and essential to life, its management must be a priority. Based on this assumption and considering also that there is not any form of life that does not require water, it is important that the water resources management is done in a participatory and decentralized way so that all conflicts of interest for its use are known and mediated. Therefore, mechanisms that enable to contemplate all these issues need to be enforced. Hence it is proposed the establishment of a program of Payment for Environmental Services in São João River Watershed, in Rio de Janeiro State, first because this kind of mechanism is designed to encourage water and forests conservation, through the mobilization of small farmers, which are able to ensure watershed interventions for providing environmental services, and because the watershed in question is one of the most important in Rio de Janeiro State, once it is responsible for water supplying of thousands of people living in the Lakes Region of state and even millions of people in the summer period. This watershed is also responsible for supplying industries and agriculture, as well as being the hope for the population and industrial expansion planned for the Lakes Region and even the metropolitan area of Rio de Janeiro. To initiate this type of program in the São João River Watershed, the Cambucaes Creek Watershed was chosen, not only because of its environmental characteristics and, its proximity to the São João River, but also because it is occupied by several farmers who can be strong allies in water and forest conservation. To contribute with data, for a possible program of payment for environmental services (PES), a diagnosis of rural properties located Cambucaes locality was conducted through participant observation. Two environmental valuation methods have been defined to estimate the values of use and non-use attributed by locals to ecosystem services found in this river basin: the Contingent Valuation Method and the Opportunity Cost Method. From these methods it was possible to calculate a minimum award per ha/year, which can be adopted for direct payments for environmental service to land owners that are their providers, if a PES program will be set up.

Keywords: Payment for Environmental Services. Environmental valuation. Water Resources Management. River São João Watershed.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Região Hidrográfica VI e localização da Bacia Hidrográfica do rio São João.....	25
Figura 2 - Bacia Hidrográfica do Rio São João com destaque para a sub-bacia do rio Cambucaes.....	29
Figura 3 - Diagrama representando a estrutura do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.....	31
Figura 4 – Percepção ambiental dos assentados acerca da qualidade da água do Rio Cambucaes, Bacia Hidrográfica do rio São João, Silva Jardim - RJ.....	53
Figura 5 – Propriedades em Cambucaes: áreas de cultivos e com cobertura florestal associadas.....	54
Figura 6 – Fonte da Renda Familiar.....	55
Figura 7 – Disposição à venda da propriedade	55
Figura8 - Evolução Populacional do município de Araruama.....	cvii
Figura 9- Evolução Populacional do município de Armação dos Búzios.....	cvii
Figura 10- Evolução Populacional do município de Arraial do Cabo.....	cviii
Figura 11- Evolução Populacional do município de Cabo Frio.....	cviii
Figura 12- Evolução Populacional do município de Iguaba Grande.....	cix
Figura 13- Evolução Populacional do município de São Pedro da Aldeia.....	cix
Figura 14- Evolução Populacional do município de Saquarema.....	cx
Figura 15- Evolução Populacional do município de Silva Jardim.....	cx

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Características da Represa de Juturnaíba.....	27
Tabela 2 - População por município da Região do Lagos – RJ abastecida com a água captada na Represa de Juturnaíba.....	27
Tabela 3 – Projetos de PSA em implementação, em desenvolvimento ou em articulação no Brasil.....	34
Tabela 4 – Métodos de Valoração Ambiental.....	49
Tabela 5 – Cultivos, Produtos e Serviços comumente encontrados em Cambucaes.....	57
Tabela 6 – Possíveis pagadores financiadores de um Programa de PSA na BH São João	61
Tabela 7 – Informações sobre as propriedades.....	lxxiii
Tabela 8 – Produção total dos lotes visitados separados por itens e por lotes.....	lxxv
Tabela 9- Cálculo do Custo de Oportunidade da terra para PSA com base em dados da produção de Banana.....	lxxix
Tabela 10- Cálculo do Custo de Oportunidade da terra para PSA com base em dados da produção de Acerola.....	lxxix
Tabela 11- Cálculo do Custo de Oportunidade da terra para PSA com base em dados da produção de Abóbora.	lxxx
Tabela 12 - Cálculo do Custo de Oportunidade da terra para PSA com base em dados da produção de Alface.....	lxxx
Tabela 13 - Cálculo do Custo de Oportunidade da terra para PSA com base em dados da produção de Salsa e Cebolinha.....	lxxxii
Tabela 14 - Cálculo do Custo de Oportunidade da terra para PSA com base em dados da produção de Laranja.....	lxxxii
Tabela 15- Cálculo do Custo de Oportunidade da terra para PSA com base em dados da produção de Manga.....	lxxxiii
Tabela 16- Cálculo do Custo de Oportunidade da terra para PSA com base em dados da produção de Cana-de-açúcar.....	lxxxiii
Tabela 17 - Cálculo do Custo de Oportunidade da terra para PSA com base em dados da produção de Mandioca.....	lxxxiii
Tabela 18- Cálculo do Custo de Oportunidade da terra para PSA com base em dados da produção de Milho.	lxxxiii

Tabela 19- Cálculo do Custo de Oportunidade da terra para PSA com base em dados da produção de Tangerina.....	lxxxiv
Tabela 20 - Cálculo do Custo de Oportunidade da terra para PSA com base em dados da produção de Coco.....	lxxxiv
Tabela 21 - Cálculo do Custo de Oportunidade da terra para PSA com base em dados da produção de Quiabo.....	lxxxv
Tabela 22 - Cálculo do Custo de Oportunidade da terra para PSA com base em dados da produção de Jabuticaba.....	lxxxv
Tabela 23 - Cálculo do Custo de Oportunidade da terra para PSA com base em dados da produção de Feijão.....	lxxxvi
Tabela 24 - Cálculo do Custo de Oportunidade da terra para PSA com base em dados da produção de Limão.....	lxxxvi
Tabela 25 - Cálculo do Custo de Oportunidade da terra para PSA com base em dados da produção de Eucalipto.....	lxxxvii
Tabela 26- Cálculo do Custo de Oportunidade da terra para PSA com base em dados da produção de Guando.....	lxxxvii
Tabela 27- Cálculo do Custo de Oportunidade da terra para PSA com base em dados da produção de Mudanças Nativas da Mata Atlântica.....	lxxxviii
Tabela 28- Cálculo do Custo de Oportunidade da terra para PSA com base em dados da produção de Frango para abate.....	lxxxviii
Tabela 29 - Cálculo do Custo de Oportunidade da terra para PSA com base em dados da produção de Pato para abate.....	lxxxix
Tabela 30 - Cálculo do Custo de Oportunidade da terra para PSA com base em dados da produção de Ovos de galinha.....	lxxxix
Tabela 31- Cálculo do Custo de Oportunidade da terra para PSA com base em dados da produção de Ovos de Pata.....	
Tabela 32 - Cálculo do Custo de Oportunidade da terra para PSA com base em dados da produção de Leite de Vaca.....	xc
Tabela 33 - Cálculo do Custo de Oportunidade da terra para PSA com base em dados da criação de Porco para abate.....	xc
Tabela 34 - Cálculo do Custo de Oportunidade da terra para PSA com base em dados da locação de baias para equinos.	xc
Tabela 35- Cálculo do Custo de Oportunidade da terra para PSA com base em dados da produção de Farinha de Mandioca torrada.....	xcii

Tabela 36 - Cálculo do Custo de Oportunidade da terra para PSA com base em dados sobre o arrendamento de pasto para a criação de gado.....	xciii
Tabela 37- Cálculo do Custo de Oportunidade da terra para PSA com base em dados da criação de Coelho para abate.	xciii
Tabela 38 - Cálculo do Custo de Oportunidade da terra para PSA com base em dados da criação de Carneiro para abate.....	xciii
Tabela 39- Cálculo do Custo de Oportunidade da terra para PSA com base em dados da criação de Gado de corte.....	xciv
Tabela 40- Cálculo do Custo de Oportunidade da terra para PSA com base em dados da criação de Bezerro.....	xciv
Tabela 41- Cálculo do Custo de Oportunidade da terra para PSA com base em dados da produção de Queijo.....	xcv
Tabela 42- Cálculo do custo mínimo e máximo de oportunidade do hectare com base no custo de oportunidade ponderado de 33 produtos da área média total das propriedades.....	xcvi
Tabela 43- Disposição a Receber Compensação - ha/ano.....	cii
Tabela 44- Classificação da qualidade da água segundo a Resolução CONAMA 357/05 (BRASIL, 2005).....	cvi

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

- ACB** – Análise Custo-Benefício
- AMLD** – Associação Mico-Leão-Dourado
- ANA** – Agência Nacional das Águas
- APP** – Área de Preservação Permanente
- BH** – Bacia Hidrográfica
- CBHLSJ** – Comitê de Bacias Lagos São João
- CERHI** – Conselho Estadual de Recursos Hídricos
- CILSJ** – Consórcio Intermunicipal Lagos São João
- COMPERJ** – Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro
- CONLESTE** - Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento do Leste Fluminense
- DAP** – Disposição a pagar
- DARC** – Disposição a Receber Compensação
- DNOS** - Departamento Nacional de Obras e Saneamento
- FMP** – Faixa Marginal de Proteção
- GT-PSA** – Grupo de Trabalho sobre Pagamento por Serviços Ambientais
- IBAMA** - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
- ICMS** – Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
- INCRA** – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
- MCE** – Método dos Custos Evitados
- MCR** – Método do Custo de Reposição
- MCV** – Método do Custo de Viagem
- MDR** – Método Dose-Resposta
- MVC** – Método de Valoração Contingente
- MPH** – Método do Preço Hedônico
- PROHIDRO** - Programa Estadual de Conservação e Revitalização de Recursos Hídricos
- PRONAF** – Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar.
- PRO-PSA** - Programa Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais
- PSA** – Pagamento por Serviços Ambientais
- RB** – Registro de Beneficiário
- RH** – Região Hidrográfica
- SINGREH** – Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos
- UC** – Unidade de Conservação

VE – Valor de Existência

VET – Valor Econômico Total

VO – Valor de Opção

VU – Valor de Uso

VUD – Valor de Uso Direto

VUI – Valor de Uso Indireto

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	17
ARTIGO CIENTÍFICO Nº 1	20
GESTÃO PARTICIPATIVA E DESCENTRALIZADA DOS RECURSOS HÍDRICOS: ESTUDO PRELIMINAR SOBRE OS SERVIÇOS AMBIENTAIS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO JOÃO A PARTIR DA SUB-BACIA DO CÓRREGO CAMBUCAES.....	20
Resumo.....	20
Abstract.....	21
1 Introdução.....	22
2 A Bacia Hidrográfica do rio São João.....	24
2.1 Localização.....	24
2.2 A crescente demanda por água na Bacia Hidrográfica do rio São João.....	26
2.3 A Sub-bacia do córrego Cambucaes.....	28
3 Os Recursos Hídricos.....	29
3.1 A gestão dos Recursos Hídricos no Brasil.....	29
3.2 O Pagamento por Serviços Ambientais como mecanismo de gerenciamento de Recursos Hídricos no Brasil.....	31
4 Resultados e discussões de uma proposta metodológica para a Sub-bacia do córrego Cambucaes.....	36
5 Considerações finais.....	38
Referências Bibliográficas.....	39
ARTIGO CIENTÍFICO Nº 2.....	44
MÉTODOS DE VALORAÇÃO AMBIENTAL APLICADOS AO DESENHO DE PROGRAMAS DE PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS NA SUB-BACIA DO CÓRREGO CAMBUCAES, BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO JOÃO – RJ.....	44
Resumo.....	44
Abstract.....	45
1 Introdução.....	46
2 Pagamento por Serviços Ambientais e Valoração Ambiental.....	47
2.1 Conceito.....	47
2.2 Métodos de valoração ambiental.....	49

2.3 Métodos escolhidos para aplicação na área de estudo.....	50
3 Resultados e discussão.....	51
3.1 Caracterizações das propriedades.....	51
3.2 Método do custo de oportunidade.....	56
3.3 Método de valoração contingente.....	59
3.4 Possíveis pagadores identificados.....	61
4 Conclusões.....	62
Referências Bibliográficas.....	63
Referências Bibliográficas.....	lxvi
Apêndices.....	lxvii
Apêndice 1 – Questionário aplicado aos proprietários rurais de Cambucaes, possíveis provedores de serviços ambientais.....	lxviii
Apêndice 2 – Resultados do questionário sobre a caracterização das propriedades de Cambucaes.....	lxx
Apêndice 3 – Produção anual por item por Lote.	lxxv
Apêndice 4 - Cálculo do Custo de Oportunidade da terra para PSA com base em dados da produção de 33 produtos distintos.....	lxxix
Apêndice 5 - Cálculo do custo mínimo e máximo de oportunidade do hectare com base no custo de oportunidade ponderado	xcvi
Apêndice 6 - Valores da Disposição a Receber Compensação por entrevistado.....	cii
Apêndice 7 – Questionário aplicado à representantes dos possíveis pagadores pelos serviços ambientais.	ciii
Anexos.....	cv
Anexo A – Classificação dos corpos hídricos.....	cvi
Anexo B – Evolução populacional dos municípios da Região dos Lagos do Estado do Rio de Janeiro nos últimos 25 anos.....	cvii

APRESENTAÇÃO

A humanidade depende diretamente dos serviços ecossistêmicos prestados pela natureza. (GUEDES; SEEHUSEN, 2011), Porém, “o crescimento econômico e o aumento da população humana estão levando a uma maior demanda dos recursos hídricos, enquanto aumenta a pressão sobre os ecossistemas que fornecem os serviços ambientais ¹nas bacias hidrográficas.” (PORRAS *et al.*, 2008). Estudos mostram que os serviços ecossistêmicos que mais foram degradados em todo o mundo nos últimos 50 anos estão associados a bacias hidrográficas (MEA, 2005 *apud* PORRAS *et al.*, 2008). A questão é que os serviços ambientais são insubstituíveis e são altos os custos para a sua proteção e provisão. Sendo assim, alguém tem que pagar por esses custos (FARLEY; CONSTANZA, 2010).

A valoração econômica dos recursos naturais tem crescido, permitindo “identificar e ponderar sobre os diferentes incentivos econômicos que interferem na decisão dos agentes em relação ao uso dos recursos naturais”. (YOUNG; FAUSTO, 1997). Um desses incentivos é o Pagamento por Serviços Ambientais que pode ser definido como “uma transação voluntária, na qual um serviço ambiental bem definido, ou um uso da terra que possa assegurar este serviço, é adquirido por, pelo menos, um comprador de no mínimo, um provedor, sob a condição de que ele garanta a provisão do serviço” (WUNDER, 2005), a partir dos quais são internalizados os custos e benefícios relacionados aos serviços ambientais na contabilidade de atividades produtivas e de conservação, seguindo o conceito do poluidor-pagador e provedor-recebedor.

O poluidor que deve pagar é aquele que tem o poder de controle sobre as condições que levam à ocorrência da poluição, podendo, portanto, preveni-las ou tomar precauções para evitar que ocorram (ARAGÃO, 1997). Neste caso o poluidor que deve pagar é aquele que usufruiu dos serviços ambientais, que é bem de todos, sem pensar nas consequências do seu uso indiscriminado. Muitos programas de PSA na gestão das águas são financiados pelos recursos provenientes da cobrança pelo uso da água estabelecida pela Lei 9.433/97 (Política Nacional de Recursos Hídricos), que, além de permitir essa cobrança, também determina que

¹ Os conceitos de Serviços Ecossistêmicos e Serviços Ambientais se misturam na literatura. Mas pode-se considerar Serviços Ecossistêmicos àqueles que são prestados ao ser humano pelos ecossistemas naturais, que, segundo a Avaliação Ecossistêmica do Milênio pertencem a quatro categorias: Serviços de provisão; Serviços reguladores; Serviços culturais; e Serviços de Suporte. Já os Serviços Ambientais são aqueles providos por ecossistemas manejados diretamente pelo homem, ou seja, os serviços ecossistêmicos que são garantidos a partir de intervenções humanas conservacionistas e de recuperação (GUEDES; SEEHUSEN, 2011).

a alocação destes recursos deve ser decidida pelo Comitê de Bacias Hidrográficas. Este caso reflete as aplicações concretas dos conceitos poluidor-pagador como espelho do conceito provedor-recebedor, retratando os dois processos de internalização das externalidades negativa e positiva (VEIGA NETO, 2008 *apud* GUEDES; SEEHUSEN, 2011). Conclui-se, então, que os sistemas de PSA representam uma importante forma de gerir de maneira eficaz os recursos públicos (FARLEY; CONSTANZA, 2010).

É importante ressaltar que Programas de PSA não se destinam a ser programas de redução da pobreza, apesar desse fator estar presente em muitos deles. Seu objetivo é resolver os problemas de gestão de recursos ambientais e naturais, proporcionando um mecanismo de internalização das externalidades como já dito antes (PAGIOLA *et al.*, 2010).

Por estas razões, este é o mecanismo ideal para a minimização das injustiças ambientais recorrentes na Bacia Hidrográfica do Rio São João, pertencente a Região Hidrográfica VI Lagos São João, no estado do Rio de Janeiro. É uma região privilegiada pela abundância de água em qualidade que se dá como resultado das políticas de conservação instaladas nas cabeceiras dos rios que alimentam a represa de Juturnaíba, principal responsável pelo abastecimento público e pela irrigação na região. Mas, a represa tem sofrido ameaças tanto com falta de incentivos aos produtores rurais, que se instalaram no seu entorno com o potencial de se tornarem aliados na conservação das águas e no manejo adequado das suas propriedades, como com o crescimento populacional e industrial da região que tem demandado cada vez mais água.

Como uma forma de garantir a provisão de água para atender às demandas e também como estratégia de mobilização dos proprietários rurais assentados em Cambucaes para participarem deste processo de gestão dos recursos hídricos, postula-se ser necessário que o pagamento pelos serviços ambientais seja efetivado, a partir da valoração ambiental dos serviços prestados e da estipulação de um valor justo e atrativo de premiação.

Desta forma, este trabalho visa contribuir com informações para a promoção da gestão ambiental com o objetivo de incentivar a adoção de novos e mais eficazes mecanismos de gestão dos recursos hídricos que possam colaborar para a continuidade da provisão dos serviços ambientais ao mesmo tempo em que mobilizam diversos atores sociais para uma gestão descentralizada e participativa das águas.

A dissertação está estruturada em dois artigos científicos, conforme estabelecido pelo Programa de Pós-graduação em Engenharia Ambiental do Instituto Federal Fluminense. O Artigo 1 trata sobre a sub-bacia do córrego Cambucaes na Bacia Hidrográfica do Rio São João, estado do Rio de Janeiro e seu serviço ecossistêmicos. O Artigo 2 apresenta os

resultados da aplicação de métodos de valoração ambiental na sub-bacia do córrego Cambucaes para composição de possíveis programas de Pagamento por Serviços Ambientais que podem ser implantados na Bacia Hidrográfica. Após o Artigo 2 seguem as referências bibliográficas da apresentação, os Apêndices e os anexos.

ARTIGO CIENTÍFICO Nº 1

GESTÃO PARTICIPATIVA E DESCENTRALIZADA DOS RECURSOS HÍDRICOS: ESTUDO PRELIMINAR SOBRE OS SERVIÇOS AMBIENTAIS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO JOÃO A PARTIR DA SUB-BACIA DO CÓRREGO CAMBUCAES

Resumo

A água é essencial à vida. Propiciar a sua disponibilidade com qualidade requer uma gestão ambiental eficaz capaz de mobilizar todos os atores sociais a participarem das tomadas de decisão e das ações de conservação e de restauração dos serviços ecossistêmicos, imprescindíveis na produção e na manutenção das águas com qualidade. No Brasil, a Bacia Hidrográfica é a unidade territorial definida para a gestão dos recursos hídricos, por meio da qual os órgãos gestores obtém maior sucesso nos seus planejamentos e ações, uma vez que atuam mais próximos dos conflitos e dos atores que devem ser mobilizados. Localizada na Região Hidrográfica VI do estado do Rio de Janeiro, a Bacia Hidrográfica do rio São João é um exemplo de bacia com grande potencial hídrico e diversidade de recursos naturais. Seus recursos são comumente explorados, com destaque para as águas que abastecem a população da Região dos Lagos do estado. Essas mesmas águas são visadas para o abastecimento público também de parte da Região Metropolitana do estado. Como essas duas regiões passam por um período de crescimento demográfico, a demanda por água tende a ser cada vez maior. Por este motivo, a Bacia Hidrográfica do rio São João deve ser alvo de projetos e programas que garantam a provisão desses recursos com qualidade. Assim, este estudo tem como objetivo identificar os serviços ambientais existentes nesta bacia, sua importância na provisão de recursos hídricos para determinadas regiões do estado do Rio de Janeiro e a urgência na adoção de novas formas de gestão ainda mais eficazes do que as que já são realizadas em seu território. Isso foi possível por meio do levantamento de dados secundários e do estabelecimento de proposições neles embasadas. Foi proposto que novos modelos de gestão se iniciem na sub-bacia do córrego Cambucaes uma vez que foram identificadas na região condições favoráveis associadas tanto à produção de água, quanto à possibilidade de efetivar mecanismos de gestão ambiental participativa, por meio da adoção do Pagamento por Serviços Ambientais, capaz de melhorar a provisão de água com qualidade ao mobilizar pequenos proprietários rurais recompensando-os financeiramente pelos serviços prestados.

Palavra-chave: Gestão de Recursos Hídricos; Pagamento por Serviços Ambientais; Bacia Hidrográfica do Rio São João.

Nº 1 SCIENTIFIC ARTICLE

PARTICIPATORY AND DECENTRALIZES WATERSHED MANAGEMENT: PRELIMINARY STUDY OF ENVIRONMENTAL SERVICES OF RIVER SÃO JOÃO WATERSHED, FORCUSING THE SUB-BASIN OF THE STREAM CAMBUCAES, RIO DE JANEIRO, BRAZIL.

Abstract

Water is essential to life. Promote its availability with quality requires an effective environmental management to mobilize all stakeholders to participate in decision-making processes and the conservation and restoration activities on ecosystem services, essential in the production and maintenance of water quality in Brazil, the river basin is the territorial unit defined for the management of water resources, through which the governing bodies acquire more success in their plans and actions, as operating closer to conflict and actors that should be mobilized. Located in the Hydrographic Region VI on Rio de Janeiro States, the São João River Watershed, is an example of large water potential and diversity of natural resources. Its resources are usually exploited, especially its water that supplies the population of the Lakes Region of the State, also aimed to public supply of part of the state's metropolitan region. As these two regions currently go through a period of population growth, the demand for water tends to be increased. For this reason, São João River Watershed managers should roll projects and programs to ensure the provision of these resources with quality. This study aimed to identify the environmental services of this river basin, its importance in the provision of water resources in some regions of Rio de Janeiro State and the urgency of adopting new and effective management procedures for the area. This was possible through the collection of secondary data that led to some propositions: chose the Cambucaes Creek Watershed as the start point of the change, since it has been identified as a region with favorable conditions both for the production of water and for the establishment of participatory environmental management, and the adoption of the payment mechanism for environmental services not only as a means to improve the quality and quantity of water supply quality, but also to mobilize small farmers in this management by financially rewarding them for the provided environmental services

Keywords: Water Resources Management; Payments for environmental services; São João River Watershed.

1 Introdução

As condições atuais da água no mundo, recurso essencial para a sobrevivência dos seres vivos e indispensáveis nos processos humanos, “apontam para a necessidade premente da gestão racional dos recursos hídricos, planejando e controlando seu uso e sua conservação, com o auxílio da implementação de um sistema de gestão de recursos” (SOUZA, 1995 *apud* BRANT, 2011). O desafio torna-se cada vez maior, isso porque os usos múltiplos da água têm crescido e porque a ação humana tem alterado de maneira considerável o ciclo hidrológico por meio de processos que degradam as bacias hidrográficas como as queimadas, o desmatamentos, a impermeabilização dos solos, dentre outros (FULGENCIO, 2012), levando à escassez de água com qualidade.

“A gestão das águas é uma atividade complexa que inclui os seguintes componentes: a política de águas; o plano de uso, controle e proteção das águas; o gerenciamento e o monitoramento dos usos da água” (CAMPOS; FRACALANZA, 2010). Este é o caminho indicado pela Lei das Águas ao reconhecer a água como bem de domínio público, dotada de valor econômico que deve ser assegurada a todos, inclusive às gerações futuras e apontando instrumentos capazes de levar à utilização racional e integrada dos Recursos Hídricos, por meio de uma gestão descentralizada a partir das Bacias Hidrográficas (BH) (BRASIL, 1997).

Um dos grandes desafios na gestão descentralizada dos Recursos Hídricos é a mobilização dos diversos atores sociais atuantes, seja como usuários ou como provedores de serviços ambientais que propiciam a produção e a qualidade das águas, para a participação nos fóruns de debates e nos grupos de trabalho. Estes são essenciais porque possuem um conhecimento mais aprofundado da realidade do local em que atuam, diferente do que o Poder Público. Apesar deste desafio, tem crescido o reconhecimento da sociedade sobre a importância de um ambiente ecologicamente equilibrado e da necessidade de compensar economicamente os provedores desses serviços (FURLAN, 2008).

No contexto do Estado do Rio de Janeiro está a Bacia Hidrográfica do Rio São João, pertencente à Região Hidrográfica VI (RH VI) – Lagos São João, que vem sofrendo da mesma forma com atividades inadequadas e ilícitas que causam significativo impacto sobre os recursos hídricos. Seu potencial hídrico ainda é pouco conhecido, apesar de já ser explorado para fins de abastecimento público e pela agropecuária, visto que o uso da terra é

caracterizada por núcleos urbanos e áreas agrícolas, tendo como cobertura vegetal as pastagens e remanescentes de diferentes vegetações nativas. (PRIMO; VÖLCKER, 2003). Seu rio principal e demais afluentes deságuam na represa de Juturnaíba, criada na década de 80 com a finalidade de abastecimento público e irrigação (BIDEGAIN; PEREIRA, 2005), e atualmente abastece 8 municípios da Região dos Lagos do estado, que vem sofrendo tanto com o crescimento da população flutuante quanto com o da população residente (LIMA-GREEN, 2008). Além disso, é cogitada a transposição das águas da represa para abastecer os municípios que sofrerão diretamente com a instalação e operação do Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro (COMPERJ), pois as fontes que suprem a demanda atual já dão indícios, em especial na região metropolitana do Rio de Janeiro, que não suportarão o crescimento populacional e industrial previstos para a região (BARCELLOS *et al.*, 2011). Os diversos usos desta BH apontam para a necessidade da mediação dos múltiplos interesses de maneira a gerir os serviços ecossistêmicos nela encontrados.

Atendendo aos princípios da gestão participativa e descentralizada dos recursos hídricos, previstas na Lei das Águas, a BH do Rio São João é gerida por Comitê de Bacia específico, que, de acordo com a Política Estadual de Recursos Hídricos, tem o dever de definir os valores e os critérios de cobrança pelo uso da água, bem como a aplicabilidade desses valores na gestão da BH em questão, por meio de programas e projetos, assim como formar parceiras com organismos representantes do Poder Executivo e aprovar os critérios de rateio no custo de obras realizadas na Bacia Hidrográfica (RIO DE JANEIRO, 1999). É deste Comitê que se espera a proposição e a implementação de mecanismos de gestão das águas integrada a dos demais recursos naturais existentes na sua área de atuação, em busca de regular as atividades de exploração dos recursos e de garantir a provisão de água com qualidade. Contudo, é necessário que outras entidades do Poder Público, assim como a iniciativa privada e até a sociedade civil reconheçam o dever que também possuem na conservação das águas e proponham esses mecanismos.

Como o mecanismo de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) visa aliar a gestão das águas à gestão territorial, florestal e ao desenvolvimento, buscando a sustentabilidade regional, minimizando os conflitos de interesse e garantindo a compatibilidade pelo uso dos recursos hídricos (TORRES, 2013), este é um mecanismo que tem sido empregado ao redor do mundo como uma opção viável para alcançar esses objetivos, complementando ações de comando e controle (SANTOS *et al.*, 2012), e é, por isso, usual na gestão de bacias hidrográficas. É um mecanismo completo, que merece espaço no gerenciamento da Bacia Hidrográfica do rio São João.

O presente estudo tem como objetivo apontar os serviços ambientais existentes na Bacia Hidrográfica do rio São João e propor um mecanismo eficaz que possa ser adotado no contexto da gestão dos Recursos Hídricos desta Região Hidrográfica. Para isso, foi feita uma revisão bibliográfica sobre a região em estudo, identificando uma das suas sub-bacias como área prioritária de intervenção e sobre o mecanismo de Pagamento por Serviços Ambientais, que tem se mostrado eficaz na gestão dos recursos hídricos no Brasil

2 A Bacia Hidrográfica do rio São João

2.1. Localização

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, Jaconé e Jacarépiá 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, que também estabeleceu as demais Regiões Hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro. São elas: RH I - Região Hidrográfica Baía da Ilha Grande; RH II - Região Hidrográfica Guandu; RH III - Região Hidrográfica Médio Paraíba do Sul; RH IV - Região Hidrográfica Piabanha; RH V - Região Hidrográfica Baía de Guanabara; RH VI - Região Hidrográfica Lagos São João; RH VII - Região Hidrográfica Rio Dois Rios; RH VIII - Região Hidrográfica Macaé e das Ostras; e RH IX - Região Hidrográfica Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana (RIO DE JANEIRO, 2013).

Na figura a seguir (Figura 1) é possível observar os limites da Região Hidrográfica VI e de cada uma das bacias hidrográficas que a compõe, cabendo destaque para a BH do Rio São João que é o objeto deste estudo.

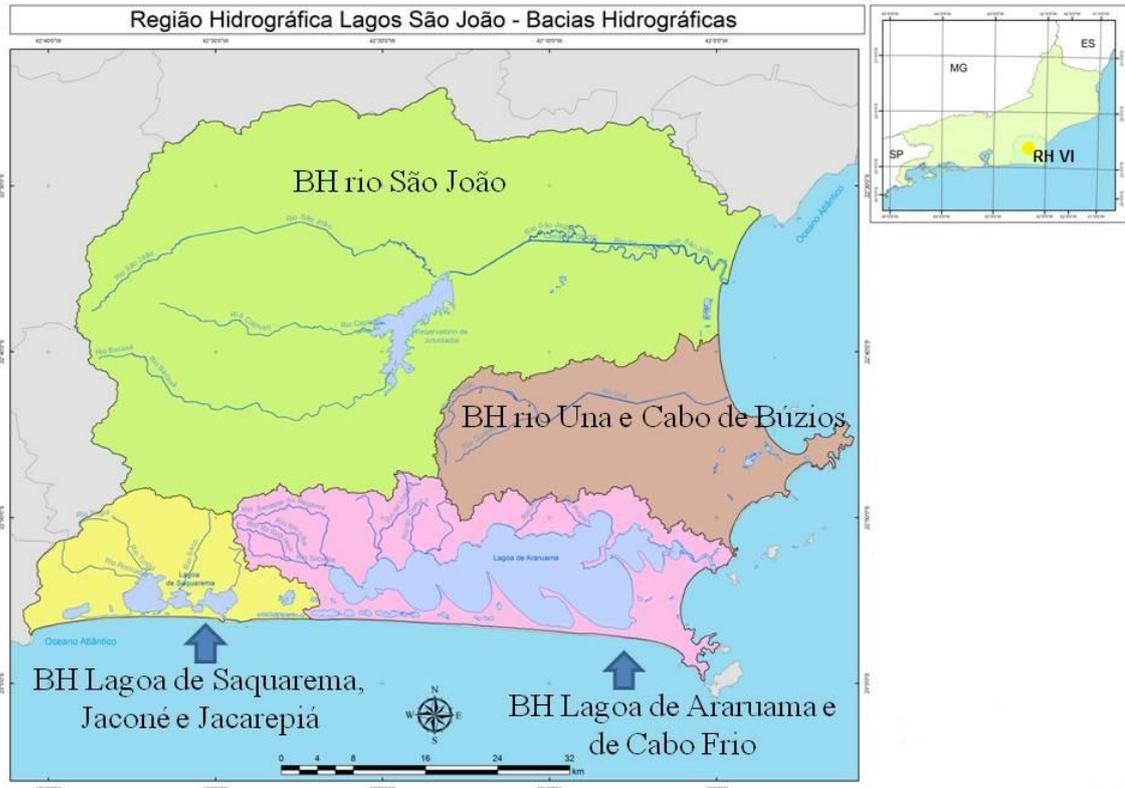


Figura 1 – Região Hidrográfica VI e localização da Bacia Hidrográfica do rio São João
Fonte: CBHLSJ, adaptado pela autora

A Região Hidrográfica Lagos São João 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).

2.2 A crescente demanda por água na Bacia Hidrográfica do Rio São João

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 CILSJ (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 (Ver Anexo I), 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 (PERHI, 2013).

Até a década de 70, a represa de Juturnaíba era apenas uma lagoa de 6km² que atingia uma área de 8km² 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 30,6km² (BIDEGAIN; PEREIRA, 2005). Na Tabela 1 é possível observar com mais detalhes as particularidades da represa de Juturnaíba.

Tabela 1 – Características da Represa de Juturnaíba.

REPRESA DE JUTURNAÍBA	
Área de Captação	1.370 km ²
Volume	10 milhões de m ³
Nível Máximo da Água	8,4 m
Superfície	43 km ²
Perímetro	85 km
Comprimento	15 km
Largura Máxima	4 km
Profundidade Máxima	8 m
Profundidade Média	2,3 m
Influxo Anual	29 m ³ /s
Tempo de residência da água	38 dias
Biodiversidade	Pouco conhecida

Adaptado do Plano de Bacias – CBHLSJ (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 e São Pedro da Aldeia (Concessionária Prolagos), Araruama, Saquarema e Silva Jardim (Concessionária Águas de Juturnaíba), ultrapassando meio milhão de habitantes (como pode ser observado no Tabela 2) e chegando a triplicar no verão (LIMA-GREEN, 2008).

Tabela 2 – População por município da Região do Lagos – RJ abastecida com a água captada na Represa de Juturnaíba.

MUNICÍPIO	NÚMERO DE HABITANTES
Araruama	112.008
Armação dos Búzios	27.560
Arraial do Cabo	27.715
Cabo Frio	186.227
Iguaba Grande	22.851
São Pedro da Aldeia	87.875
Saquarema	74.234
Silva Jardim	21.349
TOTAL	559.819

Adaptado IBGE: Censo Demográfico 2010.

Estudos mostram, com base em dados gerados a partir da década de 40, que projeta-se um crescimento populacional exponencial para a Região dos Lagos (Ver Anexo 2); 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 m³/s em 2014 para 3,9 m³/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 m³/s de água pra ter um consumo de 7m³/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).

2.3 A sub-bacia do córrego Cambucaes

A sub-bacia do Córrego Cambucaes compõe a Bacia Hidrográfica do rio São João. “Situa-se 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.

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*). Porém é uma região que apresenta muitos impactos antrópicos no uso e ocupação do solo e na exploração dos recursos naturais.

Devido a essas características da sub-bacia do córrego Cambucaes, propõe-se que esta seja uma das áreas prioritárias na gestão da Bacia Hidrográfica do rio São João.

Cabe destaque na figura 6 a localização da sub-bacia do Córrego Cambucaes e a sua proximidade com a represa de Juturnaíba e a Reserva Biológica de Poço das Antas.

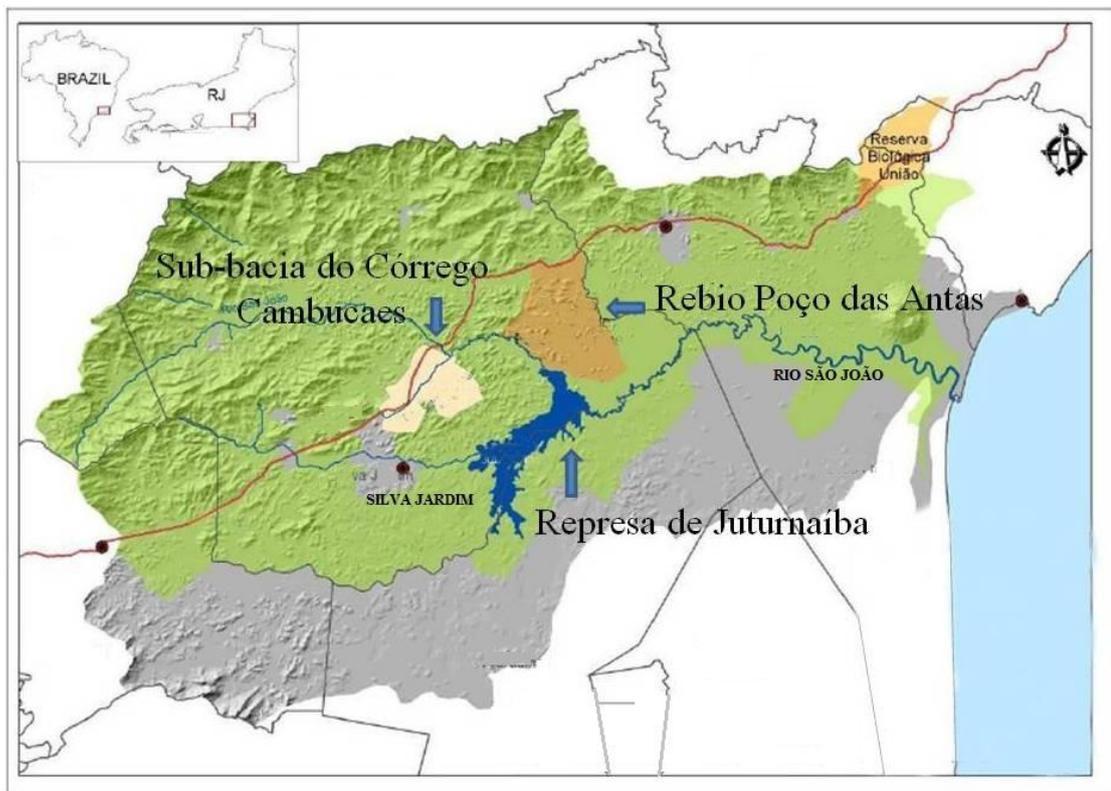


Figura 2 – Bacia Hidrográfica do Rio São João com destaque para a sub-bacia do rio Cambucaes
Fonte: Associação Mico-Leão-Dourado, adaptado pela autora.

3 Os Recursos Hídricos

3.1 A Gestão do Recursos Hídricos no Brasil

A água doce é essencial para a sobrevivência do nosso planeta, por ser indispensável a todas as formas de vida, para o bom funcionamento dos ecossistemas, assim como para a economia, já que é usada em grandes e pequenas atividades econômicas. (FULGENCIO, 2012).

O Brasil, se comparado ao mundo é privilegiado por ser detentor de 12% da água doce disponível do mundo, apesar da distribuição não ser homogênea sobre todo o território do país. (ANA, 2007). Da mesma forma, a água é um recurso considerado finito apesar de ser renovável, já que a qualidade é um fator imprescindível no consumo humano e as próprias atividades humanas estão tornando escassas as águas com a qualidade demandada, o que torna cada vez mais urgente a busca por soluções no cenário da gestão dos recursos hídricos do nosso país. Sendo que:

“Para a solução dos problemas de qualidade da água, um dos elementos básicos que deve ser considerado é a restauração de ecossistemas, pois, ao proteger e restaurar os ecossistemas naturais, amplas melhorias podem ser conseguidas na qualidade da água e bem-estar econômico, uma vez que ecossistemas saudáveis desempenham funções importantes para a qualidade da água, por filtrar e limpar a água contaminada” (FULGENCIO, 2012).

No Brasil, os esforços na gestão dos recursos hídricos se deu inicialmente por meio do Código das Águas (BRASIL, 1934), mas foi com a instituição da Lei das Águas em 1997 que o Brasil assumiu de forma clara o que já previa o artigo 225 da Constituição Federal ao dizer que todos tem direito ao ambiente ecologicamente equilibrado e que é dever tanto do Poder Público como da coletividade garantir esse direito (BRASIL, 1988), assumindo uma gestão ambiental descentralizada e participativa com o envolvimento de diversos atores sociais, inclusive dos menos favorecidos, com o objetivo de intervir na transformação da qualidade ambiental, diminuir as assimetrias existentes na sociedade e buscar a mediação dos conflitos de interesses nos usos dos recursos naturais (QUINTAS, 2006).

Para que essa gestão descentralizada pudesse ocorrer, a Lei das Águas previu que a gestão se desse cada vez mais próxima dos problemas, para que assim a intervenção pudesse ser mais rápida e o envolvimento dos atores sociais fosse efetivo. Para isso foi definida a Bacia Hidrográfica como unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH) (BRASIL, 1997).

A partir da Lei das Águas, o Estado do Rio de Janeiro instituiu sua Política Estadual de Recursos Hídricos, prevendo objetivos, instrumentos, competências e as entidades que passaram a compor o SINGREH. A Figura abaixo mostra um esquema apontado as entidades que compõem o SINGREH no Brasil e no estado do Rio de Janeiro.

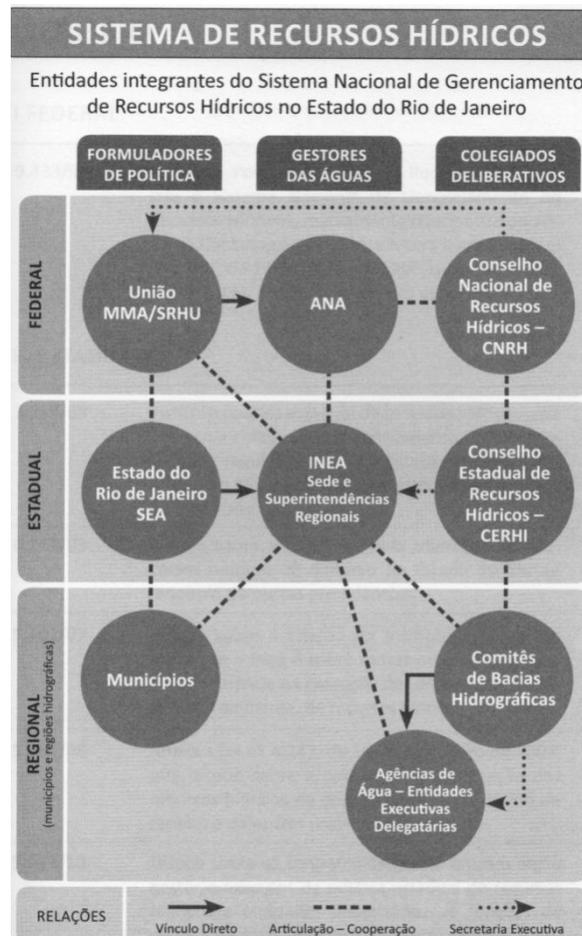


Figura 3 – Diagrama representando a estrutura do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

Fonte: Formiga *et al.*, 2011.

3.2 O Pagamento por serviços ambientais como mecanismo de gestão dos recursos hídricos no Brasil

O Pagamento por Serviços Ambientais é uma transação voluntária na compra de serviços ambientais, onde é identificado ao menos um pagador e um provedor comprometido a manter essa provisão (WUNDER, 2005).

Os serviços ambientais são decorrentes do equilibrado funcionamento dos ecossistemas naturais ou modificados pelo ser humano. São exemplos de serviços ambientais a produção de oxigênio pelas plantas, a produção de água e equilíbrio do ciclo hidrológico, a

vitalidade dos ecossistemas, a paisagem, o equilíbrio climático, dentre outros (FURLAN, 2008). A sociedade é dependente desses e outros serviços ambientais relacionados a água. A promoção destes serviços envolve, dentre outros pontos, a proteção de remanescentes de vegetação nativa, não só por meio dos instrumentos legais do Código florestal (como a proteção de Áreas de Preservação Permanente (APP) e a Reserva Legal (RL)), como também por meio do incentivo ao manejo sustentável do solo. É importante salientar que a água e os ecossistemas estão atrelados também a valores econômicos e, por isso, a sua gestão e as tomadas de decisões, devem ser capazes de analisar conjuntamente estes dois fatores; a conservação das florestas e o manejo adequado das áreas destinadas à produção (FULGENCIO, 2012).

Como “o pagamento por serviços ambientais (PSA) é um instrumento econômico fundamentado no pressuposto que os agentes tendem a modificar atitudes segundo o recebimento de incentivos e penalidades econômicas, de modo a maximizar seus lucros ou sua utilidade” (ISA, 2007 *apud* COSTA, 2008), tem sido comprovadamente eficaz na mobilização de proprietários rurais que adotam voluntariamente práticas que aumentam a provisão desses serviços. O PSA encontra fundamentos na Lei das Águas (BRASIL, 1997), dos quais se destaca que “a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico”. “Sendo limitado, denota escassez e por ter valor econômico, permite a cobrança por seu uso, através da implantação do princípio do poluidor/usuário-pagador” (GUEDES; SEEHUSEN, 2011), fato que por sua vez abre caminho para a implantação do princípio do provedor-recebedor.

O princípio do poluidor-pagador objetiva que o poluidor pague pelo custo social decorrente da poluição da sua atividade, criando um mecanismo de responsabilidade por dano ecológico abrangente dos efeitos da poluição sobre os bens e as pessoas e também sobre toda a natureza; esta é uma forma de internalizar os custos externos (PRIEUR, 2004). Já o princípio do protetor-recebedor busca efetivar a justiça econômica e ambiental e o desenvolvimento sustentável. Este pode ser entendido como o inverso do princípio do poluidor-pagador, na medida em que proporciona uma justa compensação para todos que contribuem para a conservação ambiental com suas condutas, ou seja, reconhece as externalidades positivas daqueles provedores cujo comportamento ambiental reduz os gastos públicos e traz benefícios para toda a coletividade (FURLAN, 2008). Esta é uma das premissas do PSA que vem sendo empregada para corrigir injustiças no cenário da conservação ambiental voluntária (BRANT 2011). O sujeito a ser valorizado, portanto, é “o

que valoriza, e não somente valora a natureza, pois o faz sem ser capaz de mensurar a totalidade de ganhos financeiros decorrentes de seus atos” (BRANT, 2011),

Em seu Artigo 4º, inciso VII, a Política Nacional de Meio Ambiente visa “à imposição, ao poluidor e ao predador, da obrigação de recuperar e/ou indenizar os danos causados e, ao usuário da contribuição pela utilização de recursos ambientais com fins econômicos” (BRASIL, 1981). Mas a Lei das Águas é bem mais específica definindo que (BRASIL, 1997):

Artigo 19. A cobrança pelo uso de recursos hídricos objetiva:

- I – reconhecer a água como bem econômico e dar ao usuário uma indicação de seu valor real;
- II – incentivar a racionalização do uso da água;
- III – obter recursos financeiros para o financiamento dos programas e intervenções contemplados nos planos de recursos hídricos. (BRASIL, 1997)

Assim, o PSA está previsto no Estado do Rio de Janeiro pelo Programa Estadual de Conservação e Revitalização de Recursos Hídricos (PROHIDRO) como um sub-programa denominado Programa Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais (PRO-PSA). O PROHIDRO foi instituído em 1999 pela Política Estadual de Recursos Hídricos, artigo 11, tendo como objetivo “proporcionar a revitalização, quando necessária, e a conservação, onde possível, dos recursos hídricos, como um todo, sob a ótica do ciclo hidrológico, através do manejo dos elementos dos meios físico e biótico, tendo a bacia hidrográfica como unidade de planejamento e trabalho” (RIO DE JANEIRO, 1999).

O PROHIDRO diz que (RIO DE JANEIRO, 2011):

“São considerados serviços ambientais, passíveis de retribuição, direta ou indireta, monetária ou não, as práticas e iniciativas prestadas por possuidores, a qualquer título, de área rural situada no Estado do Rio de Janeiro, que favoreçam a conservação, manutenção, ampliação ou a restauração de benefícios propiciados aos ecossistemas...” (RIO DE JANEIRO, 2011).

E ainda que:

“Art. 3º - As iniciativas do PRO-PSA destinadas a retribuir serviços ambientais prestados deverão conter:

- I - os tipos e as características dos serviços ambientais prestados;
- II - os critérios para a seleção das áreas prioritárias;
- III - os critérios de elegibilidade e priorização dos participantes;
- IV - os critérios para o cálculo das retribuições;

V - as definições dos prazos, mínimos e máximos, a serem observados nos contratos;

VI - os critérios para o monitoramento dos serviços ambientais prestados;

VII - os mecanismos institucionais para obtenção de recursos financeiros destinados à gestão do PRO-PSA.” (RIO DE JANEIRO, 2011)

“Compete ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERHI) expedir as resoluções necessárias à regulamentação do PRO- PSA” (RIO DE JANEIRO, 2011), ação que está em andamento por meio do seu Grupo de Trabalho de Pagamento por Serviços Ambientais (GT-PSA), que em seus últimos encontros tem discutido a minuta do Manual PRO-PSA. Apesar disso, são muitas as experiências em projetos e programas descritos na literatura que podem servir como base para um novo programa semelhante.

Segundo Wunder (2014), PSA é “transação voluntária entre os utilizadores de serviços e os fornecedores de serviços que estão condicionados a regras acordadas de gestão dos recursos naturais” (WUNDER, 2014). Pra isto, uma proposta de PSA deve considerar qual o serviço ambiental alvo, quais as condicionalidades do programa, qual será a transação, quem será o comprador (utilizador) e quem será o provedor (fornecedor), além do marco legal. “O processo de desenvolvimento de PSA é dividido em três fases: diagnóstico, desenho e implementação” (GUEDES; SEEHUSEN, 2011), sendo que o Diagnóstico passa pela caracterização do ecossistema, dos serviços ecossistêmicos e definição do problema ambiental; caracterização dos atores (compradores e provedores de serviços ambientais) e do contexto socioeconômico; e pela identificação das alternativas de manejo e do custo de oportunidade da terra explorada. A fase Desenho serve para a identificação do mecanismo financeiro e a definição do arranjo institucional e aspectos de governança, caso a viabilidade da implementação do programa seja comprovada. Já a fase Implementação é a execução do programa cabendo apenas o monitoramento e a avaliação. (GUEDES; SEEHUSEN, 2011).

Abaixo estão listado os Programas e Projetos de PSA implantados ou em andamento em todo o Brasil até o início de 2011, que tem demonstrado na prática a eficiência do PSA na promoção de uma gestão ambiental descentralizada.

Tabela 3 – Projetos de PSA em implementação, em desenvolvimento ou em articulação no Brasil.

1	Departamento de Meio Ambiente de Extrema – Conservador das Águas	MG
2	Ana/TNC – Produtor de Água, Bacia PCJ	SP
3	Instituto Terra – Produtores de Água e Florestas – Bacia Guandu	RJ
4	Instituto BioAtlântica/ IEMA – ProdutorES de Água – Bacia Benevente	ES

5	IEMA – ProdutorES de Água – Bacia Guandu	ES
6	Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza – Oásis	SP
7	Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza – Oásis	PR
8	Fundema – Programa de Gestão Ambiental da Região dos Mananciais	SC
9	TNC – Camboriú	SC
10	TNC – Pípiripau	GO
11	TNC – Município de São Paulo	SP
12	TNC – Corredores do Vale do Guaratinguetá	SP
13	Promotoria de Justiça do Ministério Público do Estado do MS – Campo Grande	MS
14	Prefeitura Municipal de São José dos Campos – Produtor de Água São Francisco Xavier	SP
15	S.O.S Mata Atlântica/ CI – Entorno RPPN Feliciano Abdala/ Corredor Muriqui	MG
16	Instituto Xopotó – Nascentes do Rio Doce – Brás Pires	MG
17	IBIO – Ribeirão do Boi Sustentável	MG
18	IBIO – Desenvolvimento Rural Sustentável na Bacia do Rio Santo Antônio	MG
19	IEMA – Floresta para a Vida	ES
20	IEMA/ IBIO – ProdutorES de Água – Bacia do Rio São José	ES
21	Comitê de Bacias Hidrográficas Lagos São João – Consórcio Intermunicipal Lagos São João	RJ
22	Comitê de Bacias Hidrográficas Sorocaba e Médio-Tietê – CBH Sorocaba e Médio-Tietê	SP
23	Prefeitura de Itabira – Promata Itabira	MG
24	Prefeitura de Itamonte – Promata Itamonte – Atitude Verde	MG
25	Prefeitura de Carlos Chagas – Promata Carlos Chaga	MG
26	Amanhãgua – Promata Amanhãgua	MG
27	AMAJF/ TNC – Promata AMAJF	MG
28	4 Cantos do Mundo/ AMA A LAPINHA – Promata 4 Cantos – AMA Lapinha	MG
29	Conservação Estratégica – Parque Estadual Três Picos	RJ
30	Porto Seguro	BA
31	Saneatins – Bacia do Taquarassu, Palmas	TO
32	DAEPA – Rio Dourado, Córrego Feio, Patrocônio	MG
33	Prefeitura Municipal de Luís Eduardo Magalhães – Rio Tocantins, Luís Eduardo Magalhães	BA
34	Grupo Mata Ciliar de Piracicaba – PSA Corumbataí, Bacia do Corumbataí	SP
35	Comitê Coordenador de Políticas Agrícolas e Agrárias do SUTRAF-AU- Comitê de Bacia Hidrográfica dos Rios Apuaê-Inhandava	RS
36	Prefeitura Municipal de São José do Rio Preto – São José do Rio Preto	SP
37	Prefeitura Municipal de Estrela – Rio Taquari, Estrela	RS
38	Consórcio Municipal Quiriri – São Bendo do Sul, Rio Negrinho, Corupá e Campo Alegre	SC
39	Prefeitura Municipal de Lagoinha – Rio Paraitinga, Lagoinha	SP
40	ONG MAE – Londrina	PR
41	OIKOS – PSA Vale do Paraíba	SP

Fonte: Guedes; Seehusen (2011)

O Programa Produtor de Águas da Agência Nacional das Águas tem estimulado a política de PSA em todo o país. Uma dessas iniciativas apoiadas é do Comitê de Bacias do Rio Macaé e das Ostras, que visa a execução de um diagnóstico socioambiental e a elaboração de um projeto técnico das ações de conservação do solo e água da bacia hidrográfica do alto curso do Rio Macaé.

4 Resultados e discussão de uma proposta metodológica para a Sub-bacia do córrego Cambucaes

Para que a proposta de um programa de PSA seja viabilizada na Bacia Hidrográfica do Rio São João se faz necessário que novos estudos sejam aplicados, realizando o diagnóstico e o desenho necessários a um programa desta natureza, conforme foi feito em projetos similares. O método fenomenológico é a estratégia que tem sido usada nos diversos projetos de PSA realizados ou em andamento. “Um método pode ser chamado de fenomenológico quando em seu enfoque ele se detém exclusivamente nos fenômenos a estudar. Assim, tal método visa somente trazer à luz de modo cada vez mais diferenciado o que se apresenta por si mesmo ao observador e ouvinte” (BOSS, 1977 *apud* COLTRO, 2000). Husserl defendeu que a fenomenologia “é uma volta ao mundo vivido, ao mundo das experiências, o ponto de partida de todas as ciências” e que ela “propõe descrever o fenômeno, e não explicá-lo ou buscar relações causais, volta-se para as coisas mesmas como elas se manifestam” (HUSSERL, 1986 *apud* SADALA, 2004).

Assim, o método fenomenológico pode ser aplicado por meio da observação participante “realizada em contato direto, frequente e prolongado do investigador, com os atores sociais, nos seus contextos culturais, sendo o próprio investigador instrumento de pesquisa” (CORREIA, 2009), ou seja, por meio de visitas contínuas à região, da participação nas reuniões da Associação dos produtores rurais da sub-bacia e nas reuniões do grupo gestor da sub-bacia vinculado ao CBHLSJ. Somente assim será possível identificar as necessidades locais, as dificuldades de implementação do programa proposto, ganhar a confiança dos proprietários rurais para obter informações e acessos às propriedades para a realização do diagnóstico (primeira etapa da investigação), pois como “a participação social tornou-se atividade essencial nos processos de gestão de recursos hídricos para tornar o processo mais condizente com a realidade local” (TORRES, 2013), é importante que os atores encontrados na sub-bacia possam participar efetivamente do processo de gestão da bacia hidrográfica, para que se tornem agentes para a conservação dos recursos naturais.

Outra forma de aplicar o método é por meio de questionários que contemplem perguntas capazes de reter informações que auxiliarão na fase de diagnóstico do programa proposto. Deverão ser aplicados aos proprietários rurais e a instituições atuantes na região como o CILSJ, a Associação Mico-Leão-Dourado (AML D) e a Prefeitura Municipal de Silva Jardim conforme for necessário. As entrevistas semi-estruturadas também podem ser usadas se forem observados informantes-chave capazes de saciar dúvidas que surgirem. Associados

aos questionários devem ser usados os métodos de valoração ambiental como o Método de Valoração Contingente (MVC) e o Método de Custo de Oportunidade com a finalidade de definir o valor mínimo para pagamento por hectare premiado caso o programa seja implantado. O método do custo de oportunidade “mensura as perdas de renda nas restrições da produção e consumo de bens e serviços privados devido às ações para conservar ou preservar os recursos ambientais”, ou seja, é utilizado “para estimar a renda sacrificada em termos de atividades econômicas restringidas pelas atividades de proteção ambiental”. Já o método de valoração contingente (MVC) busca mensurar as preferências do consumidor sem situações hipotéticas, visto que é utilizado para estimar o valor de existência e não apenas o valor de mercado dos recursos naturais como ocorre com o método de custo de oportunidade. (SEROA DA MOTA, 1997). O cálculo do valor a partir do MVC é feito a partir dos conceitos de disposição a pagar (DAP) e disposição a aceitar compensação (DAC) pelo uso, apreciação ou perda dos serviços ambientais (NOGUEIRA *et al.*, 2000)

Com a aplicação dos métodos descritos em literatura e aqui apresentados, trabalhos futuros permitirão definir se a implantação do “PRO-PSA” a partir da sub-bacia do Córrego Cambucaes é viável.

A Lei das Águas prevê que a gestão das águas ocorra: “I – na totalidade de uma bacia hidrográfica; II - na sub-bacia hidrográfica de tributário do curso de água principal da bacia, ou de tributário desse tributário” (BRASIL, 1997), e o PROHIDRO prevê que “os investimentos do PRO-PSA deverão priorizar as áreas rurais e de mananciais de abastecimento público [...]” (RIO DE JANEIRO, 2011). Como o manejo de sub-bacia é um conjunto de ações e intervenções concretas em um segmento de uma bacia maior e o modelo de gestão adotado e descrito nos Planos de Bacia deve apontar para integração dos projetos desenvolvidos nas sub-bacias, tanto os valores da cobrança, quanto os critérios de aplicação dos recursos arrecadados devem ser definidos no Plano de Bacia, pelo respectivo comitê (GRASSI, 2001), podendo ser destinados para o “PRO – PSA”. Os Programas de Pagamento por Serviços Ambientais, no entanto, devem ter recursos advindos de outras fontes, já que os recursos captados da cobrança pelo uso da água dificilmente são suficientes para manter este tipo de projeto e mais outros projetos que são desenvolvidos por um Comitê de Bacias Hidrográficas. Assim, a sub-bacia do Córrego Cambucaes, situada no município de Silva Jardim-RJ, configura-se como uma região habilitada pra o início do estudo de viabilidade de um programa de PSA na Bacia Hidrográfica do Rio São João.

Esta sub-bacia já foi contemplada pelo Fundo de Boas Práticas Socioambientais em Microbacias (FUNBOAS), projeto criado e gerido pelo CBHLSJ por meio da Resolução nº13 de 04 de setembro de 2009. Seus recursos são provenientes da cobrança pelo uso da água e teve como objetivo premiar 100 pequenas propriedades de até 20ha e médias propriedades de 20 a 50ha dentro de cinco anos a partir do início do projeto. O recurso inicial foi de R\$60.000,00. (GUEDES; SEEHUSEN, 2011). O FUNBOAS é considerado um PSA, mas seu diferencial é que funciona apenas como uma premiação por boas práticas e define maneiras concretas de beneficiar as propriedades, remunerando os contemplados de maneira indireta, realizando algumas melhorias uma única vez. O que se pretende com a continuidade deste estudo é conhecer a viabilidade de implantação de um programa de PSA de remuneração direta, por entender que as iniciativas de conservação e restauração ambiental influenciam diretamente na diminuição da renda familiar dos proprietários rurais devido à perda de terra produtiva para as áreas florestadas, dando assim o direito aos contemplados de decidirem qual fim darão ao pagamento que receberem pelo serviço que prestam, tendo a garantia da perpetuidade do pagamento enquanto os serviços ambientais ainda forem prestados (WUNDER, 2012).

Um Programa de PSA na sub-bacia do Córrego Cambucaes tem condições de orientar aos assentados acerca de práticas de manejo e uso do solo urbano e rural as quais não podem mais ser tratadas isoladamente, em propriedades individuais divididas e desconexas, mas sim que devem estar inseridos em um contexto maior, vistos de uma forma integrada ao ambiente global que permita a todos os seus usuários retirar da terra seu sustento, tendo sempre a preocupação de não comprometer a qualidade ambiental (ARAÚJO; PINESE 2004).

5 Considerações finais

Neste artigo observou-se a urgência de ações eficazes na gestão dos recursos hídricos devido à crescente demanda pela disponibilidade de água de qualidade no Brasil e que nos últimos anos houve um avanço considerável dos seus marcos legais norteadores, o que contribui para a tomada de decisões mais rápidas e a efetividade das ações esperadas. Os programas de PSA também cresceram em número, graças às políticas públicas instituídas, que deram subsídio para este tipo de iniciativa no Brasil. Foram também justificadas as facilidades para a realização de um estudo de viabilidade de implementação de um programa de PSA na Bacia Hidrográfica do rio São João – RH VI, a partir da sub-bacia hidrográfica do córrego Cambucaes, devido à identificação da urgência em se encontrar mecanismos capazes de

intervir nos impactos da região e simultaneamente contribuir para a produção de água com qualidade, visto que esta BH é de suma importância para o abastecimento de água para milhares de pessoas no estado do Rio de Janeiro.

Espera-se que as futuras pesquisas aqui sugeridas apresentem como resultado a definição de critérios que darão forma a um programa de PSA adequado para ser implantado na região a partir da identificação dos provedores de serviços ambientais e dos possíveis pagadores, da definição de valor mínimo para pagamento a partir da aplicação dos métodos de valoração ambiental, assim como os critérios para a escolha dos beneficiários.

Referências Bibliográficas

ANA. **GEO Brasil: Recursos Hídricos:** componente da série de relatórios sobre o estado e perspectivas do meio ambiente no Brasil. Ministério do Meio Ambiente; Agência Nacional de Águas; Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. Brasília: MMA; ANA, 2007.

ARAÚJO, P. R., PINESE, J. P. P. **Planejamento ambiental em microbacias hidrográficas: aplicação de uma matriz de impacto ambiental na microbacia hidrográfica do Ribeirão Lindóia, Zona Norte de Londrina – PR.** Programa de Mestrado: Geografia, Meio Ambiente e Desenvolvimento. Faculdade Assis Gurgacz, 2004.

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.

BONI, V. & QUARESMA, S. J. **Aprendendo a entrevistar:** como fazer entrevistas em Ciências Sociais. Revista Eletrônica dos Pós-Graduandos em Sociologia Política da UFSC. Santa Catarina, vol. 2, n. 1, 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. Constituição Federal (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado, 1988.

_____. **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 02. Set. 1981.

_____. **Lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art.21 da Constituição Federal e altera o art.1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 09. Jan. 1997.

_____. **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.

_____. **Decreto nº 24.643, de 10 de julho de 1934**. Decreta o Código das Águas. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 11. Jul. 1934, retificação 27; jul. 1934.

CAMPOS, V. N. O; FRACALANZA, A.P. **Governança das Águas no Brasil: Conflitos pela apropriação da água e a busca da integração como consenso**. Ambiente & Sociedade, Campinas, v. XIII, p. 365-382, jul./ dez. 2010.

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.

_____. Comitê de Bacias Hidrográficas Lagos São João. **Resolução CBHLSJ nº005 de 11 de maio de 2006**. Aprova o Plano de Bacia do Comitê Lagos São João. Entrou em vigor em 30 de maio de 2005.

_____. Comitê de Bacias Hidrográficas Lagos São João. **Resolução CBHLSJ nº 023 de 21 de agosto de 2009**. Dispõe sobre a Regulamentação da Resolução n.º13 de 04 de setembro de 2007 que aprovou a criação do FUNDO DE BOAS PRÁTICAS SOCIOAMBIENTAIS EM MICROBACIAS e dá outras providências.

CERHI n.º 18, de 08 de novembro de 2006. Rio de Janeiro, **Diário Oficial [do] Estado do rio de Janeiro**. 12 jun. 2013.

COLTRO, A. **A fenomenologia: um enfoque metodológico para além da modernidade.** Caderno de Pesquisas em Administração, São Paulo, V.1, n. 11, 1º Trim./ 2000.

CORREIA; M.C.B. **A Observação Participante enquanto técnica de investigação.** Pensar Enfermagem, Lisboa, n. 2, 2009.

COSTA, R. C. Da. **Pagamentos por serviços ambientais: limites e oportunidades para o desenvolvimento sustentável da agricultura familiar na Amazônia Brasileira.** Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

FORMIGA, R. M. *et al.* (Org.). **Base legal para a gestão de recursos hídricos do Estado do Rio de Janeiro.** Rio de Janeiro: Instituto Estadual do Meio Ambiente. 380p. 2011

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.

FURLAN, M. **A função promocional do Direito no panorama das mudanças climáticas: a ideia de pagamento por serviços ambientais e o princípio do protetor-recebedor.** 2008. Tese (Doutorado em Direito) – Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, 2008.

GRASSI, L. A. T. **Gerenciamento de recursos hídricos.** Caxias do Sul, UCS, 2001.

GUEDES, F. B.; SEEHUSEN, S. E. **Pagamentos por Serviços Ambientais na Mata Atlântica: lições aprendidas e desafios.** Brasília: MMA, 2011.

IBGE, Informações sobre os municípios brasileiros. Disponível em:
<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php>
Acesso em 12 de agosto de 2014.

IBGE, Rio de Janeiro – Cidades. Disponível em:
<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/uf.php?lang=&coduf=33&search=rio-de-janeiro>
Acesso em 29 de julho de 2014.

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.

NOGUEIRA, J. M.; MEDEIROS, M. A. A.; ARRUDA, F. S. T. **Valoração Econômica do Meio Ambiente: ciência ou empiricismo?** Caderno de Ciência & Tecnologia, Brasília, v. 17, n. 2, p. 81-115, maio/ago, 2000.

PRIEUR, M. *Droit de l'environnement.* Paris: Dalloz, 2004.

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.

QUINTAS, J. S. **Introdução à Gestão Ambiental Pública.** Brasília: Ed.IBAMA, 2006.

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.

_____. **Decreto nº 42.029, de 15 de junho de 2011.** Regulamenta o Programa Estadual de Conservação e Revitalização de Recursos Hídricos – PROHIDRO, previstos nos artigos 5º e 11º da Lei 3.239, de 02 de agosto de 1999, que institui a Política Estadual de Recursos Hídricos, e dá outras providências. Rio de Janeiro, **Diário Oficial [do] Estado do Rio de Janeiro**, 16 jun. 2011.

_____. **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

SANTOS, P.; BRITO, B.; MASCHIETTO, F.; OSÓRIO, G.; MONZONI, M. **Marco Regulatório sobre Pagamento por Serviços Ambientais no Brasil.** Belém, PA: IMAZON; FGV. CVces, 2012.

SADALA, M.L.A. **A fenomenologia como método para investigar a experiência vivida: uma perspectiva do pensamento de Husserl e de Merleau-Ponty.** In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA E ESTUDOS QUALITATIVOS, 2., 2004, Bauru. Anais... Bauru: Universidade do Sagrado Coração de Jesus e Sociedade de Estudos e Pesquisa Qualitativa, 2004.

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.

TORRES, J. N. C. **Gestão de Recursos Hídricos – do Brasil a Macaé: um olhar acerca do processo de enquadramento de corpos d’água e do pagamento por serviços ambientais associados à conservação das águas.** 2013. 108f. Dissertação (Mestrado Profissional em Engenharia Ambiental) - Instituto Federal Fluminense, Macaé, 2013.

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

WUNDER, S. *Revisiting the concept of payments for environmental services.* Ecological Economics, _____, 2014.

ARTIGO CIENTÍFICO Nº 2

MÉTODOS DE VALORAÇÃO AMBIENTAL APLICADOS AO DESENHO DE PROGRAMAS DE PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS NA SUB-BACIA DO CÓRREGO CAMBUCAES, BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO JOÃO – RJ

Resumo

Este artigo apresenta os resultados de valores mínimos para o pagamento por serviços ambientais estimados a partir da aplicação de dois métodos de valoração ambiental: o Método de Valoração Contingente, com o levantamento da disposição a pagar (DAP) e disposição a Receber Compensação (DARC), e o Método de Custo de Oportunidade; ambos aplicados com foco em propriedades rurais localizadas na sub-bacia do córrego Cambucaes, integrante da Bacia Hidrográfica do rio São João, Silva Jardim-RJ. Apresenta posteriormente uma breve discussão sobre os valores encontrados e sobre as limitações de cada um dos métodos empregados para estimar os valores de uso e de não-uso da terra, associando-os ao valor monetário mínimo final de premiação aos produtores rurais provedores de serviços ambientais. A proposta deste artigo é que seja instituído um programa desta natureza na região, que realize o pagamento direto aos provedores dos serviços ambientais, considerando não menos que o valor encontrado neste estudo, como forma de auxiliar na gestão descentralizada de recursos hídricos, traçando diretrizes para realização de estudos complementares que contribuirão para o desenho do programa de PSA proposto.

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

Nº 2 SCIENTIFIC ARTICLE

ENVIRONMENTAL VALUATION METHODS APPLIED TO THE DESIGN OF A PROGRAM FOR PAYMENT FOR ENVIRONMENTAL SERVICES CAMBUCAES CREEK WATERSHED, SÃO JOÃO RIVER BASIN, RIO DE JANEIRO, BRAZIL.

Abstract

This article presents the results of the calculation of the minimum award for the payment for environmental services to rural farmers of Cambucaes Creek Watershed, in São João River Watershed, located in Rio de Janeiro State, Brazil. The award was estimated by two different methods of environmental valuation: the Contingent Valuation method, applying local farmers willingness to pay (WTP) and willingness to receive compensation (WRC), and the opportunity cost method; both applied from farms located in the river stream Cambucaes sub-basin, member of the São João River Watershed, Silva Jardim, in Rio de Janeiro State. A discussion of the calculated values and methodological limitation to associate use values and non-use values of land to a minimum final monetary value, is also presented, with purpose to contribute to the implementation of such a program in the region that should consider, no less than the value found in this study as valid for the design of a PES scheme, and thus contribute to participatory and decentralized management of water resources. The study also points out needed complementary research.

Keywords: Payment for Environmental Services. Environmental valuation. Water Resources Management. São João River Watershed. Cambucaes Creek.

1 Introdução

Ao redor do mundo tem crescido o interesse e os estudos sobre valoração econômica ambiental. A valoração ambiental “tem sido levada a diferentes níveis de divulgação, haja vista a importância deste tema para a evolução das relações sociedade-natureza” (BRANT,2011).

De modo geral, “determinar o valor econômico de um recurso ambiental é estimar o valor monetário deste em relação aos outros bens e serviços disponíveis na economia” (MOTTA, 1998), mas buscando considerar também os valores de não-uso desses recursos. Com isso diversos métodos para se obter esse valor econômico surgiram a partir de estudos de caso. (MOTTA, 1998). É importante considerar que “os métodos de valoração econômica ambiental são instrumentos analíticos que contribuem para uma técnica de avaliação de projetos mais abrangente: a conhecida análise custo-benefício (ACB), que auxilia na definição de prioridades para investimento de recursos financeiros disponíveis, uma vez que os valores encontrados servem como base para programas e projetos que financiam a gestão desses recursos naturais (NOGUEIRA *et. al.*, 2000). Desta forma, os métodos de valoração ambiental auxiliam a estipular valores para pagamentos por serviços ambientais (PSA), tipo de programa que visa justamente a promoção da gestão ambiental.

Atualmente, o PSA é definido como uma “transação voluntária entre os utilizadores de serviços e os fornecedores de serviços que estão condicionados a regras acordadas de gestão dos recursos naturais” (WUNDER, 2014), abrindo espaço para a institucionalização deste acordo de cooperação em prol da gestão eficaz e participativa de determinado recurso ambiental, como no caso dos recursos hídricos.

As Políticas que tratam do pagamento por serviços ambientais focam na conservação das bacias hidrográficas, de forma a envolver a população rural encontrada em situação de vulnerabilidade e focando na melhoria das condições de uso e ocupação do solo de regiões importantes para a conservação dos recursos naturais (BRASIL, 2009; RIO DE JANEIRO, 2011).

A intensificação de programas e projetos de gestão dos recursos hídricos a partir da sub - bacia hidrográfica do Cambucaes (Bacia Hidrográfica do rio São João, Silva Jardim-RJ) é necessária, uma vez que a bacia é forte contribuinte na produção de água com qualidade que serve para abastecimento humano, para a agricultura, para a dessedentação de animais e para uso nas indústrias, uma vez que é importante contribuinte para o reservatório de Juturnaíba, responsável pelo abastecimento de 8 (oito) municípios da Região dos Lagos do estado do Rio

de Janeiro (BIDEGAIN; PEREIRA, 2005). E existem problemas ambientais na bacia que precisam ser sanados, tais como assoreamento, desmatamento, eutrofização e outros. Porém, não basta identificar esses problemas sem propor alternativas de solução, por isso a proposta de implantação de um Programa de Pagamento por Serviços Ambientais se justifica como uma estratégia para a promoção de uma gestão ambiental participativa, e também como um incentivo para a permanência das famílias que historicamente tem contribuído para a restauração florestal e manejo adequado do solo em Cambucaes , uma vez que os benefícios econômicos desse tipo de programa contribuiriam para elevar a qualidade de vida desses produtores.

Desta forma, o trabalho em questão visa aplicar as metodologias de valoração ambiental para definição de valores monetários mínimos de premiação para compor programas de pagamento por serviços ambientais que poderão ser implantados na bacia hidrográfica com a finalidade de potencializar a conservação dos recursos hídricos.

2 Pagamento por Serviços Ambientais e Valoração Ambiental

2.1 Conceitos

Os Programas de Pagamento por Serviços Ambientais, assim como definido originalmente por Wunder (2005), tem a finalidade de reconhecer o provedor de um serviço ambiental, que beneficia a outrem, partindo do ponto de que é o beneficiário que deve voluntariamente pagar por este serviço prestado (WUNDER, 2005). O desafio de uma proposta de pagamento é a definição do valor a ser pago, visto que os serviços ecossistêmicos¹ são insubstituíveis e por isso tem um valor incomensurável. Porém, considerando que os seus serviços ecossistêmicos são imprescindíveis à vida humana e que é de direito de todos ter um meio ambiente equilibrado ao mesmo tempo em que é dever de todos defendê-lo e preservá-lo (BRASIL, 1988), é possível considerar que aquele que garante a provisão do serviço ecossistêmico está fazendo o seu papel ao passo que contribui também para o exercício do dever daquele que apenas usufrui.

¹ Os conceitos de Serviços Ecossistêmicos e Serviços Ambientais se misturam na literatura. Mas pode-se considerar Serviços Ecossistêmicos àqueles que são prestados ao ser humano pelos ecossistemas naturais, que, segundo a Avaliação Ecossistêmica do Milênio pertencem a quatro categorias: Serviços de provisão; Serviços reguladores; Serviços culturais; e Serviços de Suporte. Já os Serviços Ambientais são aqueles providos por ecossistemas manejados diretamente pelo homem, ou seja, os serviços ecossistêmicos que são garantidos a partir de intervenções humanas conservacionistas e de recuperação (GUEDES; SEEHUSEN, 2011).

A forma usualmente encontrada, então, para que todos tenham a sua contribuição na conservação do meio ambiente, é o usuário pagar pelo “direito” de poluir, no sentido de contribuir financeiramente para a minimização dos danos causados e para financiar projetos de recuperação e conservação ambiental, proposta adotada nos processos de licenciamento ambiental e na cobrança pelo uso da água, entendendo que se tratam de situações onde a poluição é inevitável e necessária, apesar de que “o princípio do poluidor-pagador precisa ser aplicado de modo que, além de fazer com que o poluidor arque com todos os encargos decorrentes da atividade despoluente (contrária à sua) ainda seja onerosa a ponto de demovê-lo de continuar o fazendo” (ROCHA, 2007 *apud* SILVA FILHO, 2012).

Fato é que, considerando os serviços ecossistêmicos, “terceiros ganham sem pagar por seus benefícios marginais ou perdem sem serem compensados por suportarem o malefício adicional” (MOTTA, 2006) e é para minimizar essa injustiça que entra a proposta de Wunder (2005).

Porém, valorar o meio ambiente, para que se chegue a um valor justo de compensação ou reconhecimento, é uma ação complexa que visa considerar valores múltiplos e nem sempre tangíveis, porque “existem aspectos da qualidade ambiental e sistemas naturais (ecossistemas) que são importantes para a sociedade, mas que não podem ser prontamente valorados em termos econômicos” (NOGUEIRA *et al.*, 2000). Desta forma, a literatura traz a proposta de se considerar o Valor Econômico Total (VET) do meio ambiente, que engloba seus valores de uso (direto e indireto), seu Valor de Opção (VO) e seu Valor de Existência (VE), onde o Valor de Uso (VU) é o valor atribuído pelo usufruto dos recursos ambientais que pode ser um Valor de Uso Direto (VUD), quando há o consumo ou contato direto e o Valor de Uso Indireto (VUI), quando um benefício é garantido naturalmente pelas funções ecossistêmicas. Já o Valor de Opção, é aquele considerado pela possibilidade de determinado recurso poder vir a ter um uso, pelo fato de estar disponível. Por último, também é considerado o Valor de Existência, que é um valor de não-uso, que pode ser reconhecido, mesmo que não haja a intenção de usufruir nem de apreciar o bem ecossistêmico, mas desde que se considere a sua importância (YONG; FAUSTO, 1997). A equação abaixo exemplifica como os diversos valores são mesclados.

À medida que se tenta encontrar um valor de mercado para refletir cada um dos valores dados aos recursos ambientais, o desafio se torna maior. Já é difícil atribuir valores monetários quando se trata dos valores de uso desses recursos, ainda mais quando tenta-se fazer o mesmo para os valores de não-uso desses recursos naturais (MOTTA, 1998).

2.2 Métodos de valoração ambiental

Como uma forma de se chegar mais próximos de valores monetários capazes de refletir os diversos valores atribuídos aos recursos ambientais, surgiram vários métodos de valoração ambiental. Os métodos se distinguem, pois utilizam preços provenientes de três situações: a) de mercados reais; b) de mercados substitutos, ou c) de mercados hipotéticos. (HUFSCHMIDT *et al.*, 1983 *apud* NOGUEIRA *et al.*, 2000).

Em meio a diversos métodos, listam-se vários como os descritos na Tabela 5.

Tabela 4 – Métodos de Valoração Ambiental

MÉTODO DA VALORAÇÃO CONTINGENTE (MVC)	Trata de situações hipotéticas para avaliar o comportamento do consumidor em situações reais. Considera as preferências deste consumidor a partir da extração da Disposição a Pagar (DAP) ou Disposição a Receber Compensação (DARC) em face à alterações na disponibilidade de determinados recursos naturais. É tido como o único capaz de captar o valor de existência.
MÉTODO DO CUSTO DE VIAGEM (MCV)	Trata do levantamento dos gastos feitos por uma pessoa ou família na realização de uma viagem, geralmente para recreação, para usufruir de benefícios advindos do local para onde se deslocaram. Normalmente são usados valores de mercado como os gastos com transporte, alimentação e bilhetes de entrada para valorar os bens ambientais que não possuem valor de mercado explícitos.
MÉTODO DE PREÇOS HEDÔNICOS (MPH)	Este Método não é capaz de captar valores de não-uso. Está relacionado ao fato de que determinados bens ou serviços tem seus preços alterados por condições ambientais, ou seja, é a agregação de valor monetário a bens e serviços que geram bem-estar a quem o adquire, devido à características singulares. Um bom exemplo é a valorização de um imóvel devido a sua localização e suas características ambientais.

MÉTODO DOSE-RESPOSTA (MDR)	Trata de quantificar a perda advinda das consequências de determinada atitude adotada, considerando o valor de mercado ou preço sombra do que foi perdido.
MÉTODO CUSTO DE REPOSIÇÃO (MCR)	Considera os gastos advindos da reparação de um dano provocado ou para recuperação de um recurso que foi escasso.
MÉTODO DOS CUSTOS EVITADOS (MCE)	Faz o levantamento do valor gasto na prevenção de determinada situação, que poderia levar a danos irreversíveis e gastos ainda maiores. É o caso, por exemplo, dos gastos advindos do tratamento da água, para se evitar doenças e os custos de tratamento com a saúde.
MÉTODO DO CUSTO DE OPORTUNIDADE	Trata-se de fazer o levantamento de perdas financeiras advindas da abdicação de atividades que geram renda, com a finalidade de adotar uma atividade alternativa, como no caso de deixar de produzir alimentos em um determinado pedaço de terra para promover a restauração ambiental desta área. O valor obtido representa uma estimativa mínima do valor da restauração desta área para quem abriu mão de explorá-la.

FONTE: Elaboração própria com base em informações de Nogueira *et al.*, 2000; Motta, 1998 e Turner; Pearce, 1990 *apud* Brant, 2011.

2.3 Métodos escolhidos para aplicação na área de estudo

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.

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.

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. O método foi aplicado por meio de um questionário (Apêndice 1), com perguntas relativas à produção, às vendas e aos custos dessa produção, considerando as particularidades da região, quanto ao desenvolvimento de múltiplas culturas.

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 e que possivelmente são reconhecidos pelos pequenos produtores rurais ali assentados, já que este é o único método conhecido capaz de embutir os valores de existência do meio ambiente e seus serviços aos demais valores, mais facilmente quantificados em termos financeiros, como no caso de custos advindos de oportunidades perdidas ou abdicadas (SEROA DA MOTA, 1997); isso porque o MVC considera 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). Neste caso, o método foi aplicado a partir de perguntas (Apêndice 1) relativas a disposição a pagar (DAP) para manter um hectare de floresta protegido ou para recuperar um hectare onde localiza-se, por exemplo, uma nascente, e perguntas relativas a disposição a receber compensação (DARC) por manter a área protegida ou restaurada.

3 Resultados e discussão

3.1 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, 2015), onde antes SE localizava a Fazenda Cambucaes, no município de Silva Jardim-RJ.

A partir da observação participante e da aplicação dos questionários 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 Tamoios, 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 relata é 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 como o uso apenas de adubos orgânicos, a rotação de culturas e o respeito ao pousio² 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

² Pousio é a “prática que prevê a interrupção programada de atividades ou usos agrícolas, pecuários ou silviculturais do solo por determinado período com o propósito de possibilitar a recuperação de sua fertilidade” (RIO DE JANEIRO, 2014).

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 (*Cerdocyon 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*)

A Tabela do Apêndice 2 permite observar algumas informações dos lotes visitados e o potencial hídrico dos mesmos pela presença de rios, nascentes, poços e açude.

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 nos últimos dois anos e de algumas nascentes terem secado nos últimos seis meses (fato atribuídos por eles ao período de seca que a região sudeste do Brasil tem enfrentado). São pouquíssimos os relatos associando à seca de algumas nascentes com o desmatamento; o que mais se ouviu foi o reconhecimento de 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.

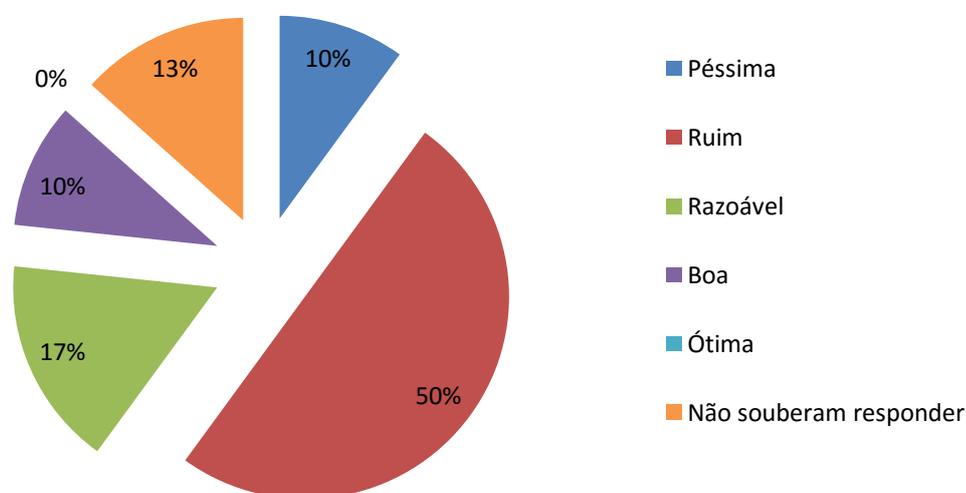


Figura 4 – Percepção ambiental dos assentados acerca da qualidade da água do Rio Cambucaes, Bacia Hidrográfica do rio São João, Silva Jardim – RJ

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 5 – 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.

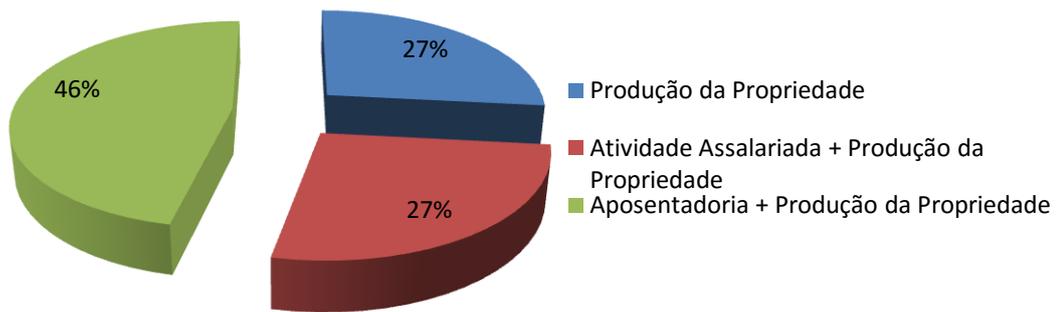


Figura 6 – Fonte da Renda Familiar dos Assentados de Cambucaes, Silva Jardim-RJ.

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, 2015), 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.

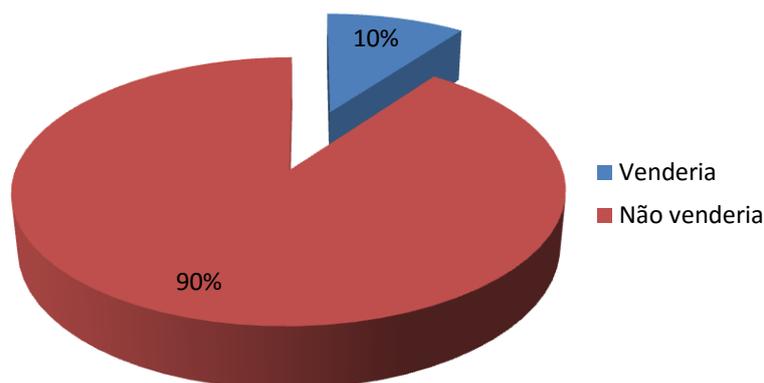


Figura 7 – Disposição à venda da propriedade por parte dos Assentados de Cambucaes, Silva Jardim-RJ.

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.

3.2 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 do questionário aplicado (Apêndice 1). 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 5 – 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, Urucum, Jaca, Goiaba, Palmito Pupunha, Palmito Jussai, Abacaxi, Abacate, Cajá, Inhamé, Taioba, Serralha, Colorau e Galinha D'Angola.

É possível observar no Apêndice 3 a quantidade de cada item produzida por cada família entrevistada. A partir desses valores 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. Os cálculos podem ser consultados nos Apêndices 4 e 5, onde o primeiro mostra o cálculo dos custos mínimo e máximo de cada item, com base nos valores de mercado informados e o segundo mostra 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; Vivan (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).

3.3 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.

3.4 Possíveis pagadores identificados

Aqueles que devem pagar pelos serviços ambientais, antes chamados por Wunder *et al.* (2008) de compradores e agora chamados de usuários (Wunder, 2014), ” pode ser qualquer pessoa física ou jurídica que esteja disposta a pagar pelos mesmos (GUEDES; SEEHUNSEN, 2011). São esses, que voluntariamente, baseados em interesses diversos, financiarão os programas de PSA.

Para a instituição de um programa de Pagamento por Serviços Ambientais na Bacia Hidrográfica do rio São João, é necessário identificar possíveis usuários dos serviços ambientais, que o financiariam.

As experiências mostram que recursos para financiamento de programas de PSA com foco na conservação dos recursos hídricos podem ser advindos: a) de Comitês de Bacia que usam os recursos da cobrança pelo uso da água para realizar projetos dessa natureza, b) diretamente de empresas que querem melhorar a sua imagem ou que desejam garantir a qualidade da água que usam; c) de recursos das Prefeituras que representam a coletividade e que tem o dever de garantir o meio ambiente equilibrado, que podem ser, por exemplo, repassados do ICMS Ecológico para este fim. (GUEDES; SEEHUNSEN, 2011). No caso do município do estado do Rio de Janeiro, todos eles são contemplados com parte do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) repassado aos município com base em critérios predeterminados que avaliam a gestão ambiental municipal.

Desta forma, dentro da Bacia Hidrográfica do rio São João, foram identificados alguns possíveis compradores dos serviços ambientais, conforme descrito na tabela abaixo.

Tabela 6 – Possíveis pagadores financiadores de um Programa de PSA na BH São João.

Comitê de Bacias Hidrográficas Lagos São João	Responsável pela Gestão dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do rio São João
Concessionária de Abastecimento	

Águas de Juturnaíba	Responsável pela captação, tratamento e distribuição de água para os municípios de Silva Jardim-RJ, Araruama-RJ e Saquarema-RJ.
Concessionária de Abastecimento de Água Prolagos	Responsável pela captação, tratamento e distribuição de água para os municípios de Iguaba Grande-RJ, São Pedro da Aldeia-RJ, Cabo Frio-RJ, Armação dos Búzios-RJ e Arraial do Cabo-RJ
Prefeitura Municipal de Araruama	Representantes da coletividade interessada na provisão de águas em quantidade e qualidade.
Prefeitura Municipal de Armação dos Búzios	
Prefeitura Municipal de Arraial do Cabo	
Prefeitura Municipal de Cabo Frio	
Prefeitura Municipal de Iguaba Grande	
Prefeitura Municipal de São Pedro da Aldeia	
Prefeitura Municipal de Saquarema	
Prefeitura Municipal de Silva Jardim	
Oriente Construção Civil Ltda.	Grandes usuárias de água da Bacia Hidrográfica do rio São João.
AGRISA Agroindustrial São João	

Este é um cenário hipotético, pois os possíveis pagadores devem ser consultados sobre a disponibilidade de recursos para investir neste tipo de programa. Uma primeira abordagem pode ser feita aplicando um questionário para conhecer a disponibilidade a pagar (DAP) de cada instituição (Vide modelo de questionário no Apêndice 7).

A DAP dos beneficiários é essencial para definir o valor de pagamento pelos serviços ambientais. Os valores obtidos por meio dos métodos aplicados aos provedores dos serviços ambientais devem ser contrastados com a DAP dos beneficiários para a mediação de um valor aceitável (pelos beneficiários) e ao mesmo tempo justo (aos provedores).

Para que esses beneficiários hipotéticos venham a realizar o pagamento por serviços ambientais, devem ser tornar parceiros de um Programa instituído pelo Comitê de Bacias ou instituir seu próprio programa por meios legais.

4 Conclusões

Considerando os valores obtidos neste estudo com base nos métodos de valoração contingente e de custo de oportunidade é possível avaliar quais os valores 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 são necessários novos estudos, assim como no diagnóstico para a implantação de um arranjo de PSA em qualquer localidade.

Como demanda até a implantação do programa, novos estudos precisam levantar o total da área a ser priorizada para premiação, sejam áreas a serem restauradas ou protegidas, uma vez que somente considerando esses dois tipos de área haverá a garantia de que os serviços ecossistêmicos serão mantidos. Esse levantamento da área total a ser contemplada deve ser feita usando ferramentas de geoprocessamento. Somente após essa ação será possível estimar o valor total inicial mínimo para implantar um fundo de financiamento do PSA, multiplicando-se a área total identificada com o valor mínimo de pagamento sugerido neste trabalho. Com o valor total mínimo necessário definido, os possíveis usuários pagadores poderão efetivar parceria contribuindo com parcelas deste valor.

Referências Bibliográficas

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. Constituição Federal (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil.** Brasília, DF: Senado, 1988.

BRASIL. Projeto de Lei Federal nº 5.487 de 24 de junho de 2009. Institui a Política Nacional dos Serviços Ambientais, o Programa Federal de Pagamento por Serviços Ambientais, estabelece formas de controle e financiamento desse Programa e dá outras providências. Brasília. **[Em tramitação]**. 2009.

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.

CAMPORA, 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.

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, Paineis dos Assentamentos. Disponível em:

<http://painel.incra.gov.br/sistemas/index.php>

Acesso em 12 de agosto de 2015.

INCRA, Sala da Cidadania. Disponível em:

<http://saladacidadania.incra.gov.br/#>

Acesso em 12 de agosto de 2015.

MOTTA, R. S. **Manual para Valoração Econômica de Recursos Ambientais**. Brasília, Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, 1998.

MOTTA, R. S. **Economia Ambiental**. Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, p. 182, 2006.

NOGUEIRA, J. M.; MEDEIROS, M. A. A.; ARRUDA, F. S. T. **Valoração Econômica do Meio Ambiente: ciência ou empiricismo?** Caderno de Ciência & Tecnologia, Brasília, v. 17, n. 2, p. 81-115, maio/ago, 2000.

PAGIOLA, S. *Payment for environmental services in Costa Rica*. Disponível em:

<http://mpr.ub.uni-muenchen.de/2010/>.

Acesso em: 12 de agosto de 2015.

RIO DE JANEIRO (Estado). Decreto nº 42.029, de 15 de junho de 2011. Regulamenta o Programa Estadual de Conservação e Revitalização de Recursos Hídricos – PROHIDRO, previstos nos artigos 5º e 11º da Lei 3.239, de 02 de agosto de 1999, que institui a Política Estadual de Recursos Hídricos, e dá outras providências. Rio de Janeiro, **Diário Oficial [do] Estado do Rio de Janeiro**, Rio de Janeiro, 16 jun. 2011.

RIO DE JANEIRO (Estado). **Resolução INEA nº 86, de 29 de janeiro de 2014.** Define critérios e procedimentos para a implantação, manejo e exploração de Sistemas Agroflorestais e para a prática de pousio no estado do Rio de Janeiro. **Diário Oficial [do] Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 30 jan. 2014.**

SILVA FILHO, C. C. **O Princípio do Poluidor-Pagador:** da eficiência econômica à realização da justiça. Revista De Direito da Cidade. 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.

WUNDER, S. *Payments for environmental services: Some nuts and bolts.* Bogor Barat: CIFOR, 2005.

WUNDER, S.; ENGEL, S.; PAGIOLA, S. *Taking stock: a comparative analysis of payment for environmental services programs in developed and developing countries.* *Ecological Economics*, v.65. p. 834-852, 2008.

WUNDER, S. *Revisiting the concept of payments for environmental services.* *Ecological Economics*, _____, 2014.

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.

Referências Bibliográficas²

ARAGÃO, M. A. S. **O Princípio do Poluidor Pagador:** Pedra Angular da política comunitária do ambiente. Boletim da Faculdade de Direito – Universidade de Coimbra. Editora Coimbra. Coimbra, 1997.

FARLEY, J.; CONSTANZA, R. *Payments for ecosystem services: From local to global.* Estados Unidos, 2010.

GUEDES, F. B.; SEEHUSEN, S. E. **Pagamentos por Serviços Ambientais na Mata Atlântica:** lições aprendidas e desafios. Brasília: MMA, 2011.

PAGIOLA, S.; RIOS, A. R.; ARCENAS, A. *Poor Household Participation in Payments for Environmental Services: Lessons from the Silvopastoral Project in Quindío, Colombia.* Ed. Springer, 2010.

PORRAS, I.; GRIEG-GRAN, M.; NEVES, N. *All that glitters: A review of payments for watershed services in developing countries.* *Natural Resource Issues*, nº. 11. International Institute for Environment and Development. London, 2008.

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

WUNDER, S. *Payments for environmental services: Some nuts and bolts.* Bogor Barat: CIFOR, 2005.

² As Referências Bibliográficas aqui listadas correspondem àquelas citadas fora do corpo dos artigos científicos que compõem a dissertação.

Apêndices

Apêndice 1– Questionário aplicado aos assentados de Cambucaes, possíveis provedores de serviços ambientais

QUESTIONÁRIO A SER UTILIZADO NO PROJETO DE MESTRADO “ESTUDO DE VIABILIDADE DE IMPLEMENTAÇÃO DE UM PROGRAMA DE PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS NA GESTÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO JOÃO A PARTIR DA SUB-BACIA DO CÓRREGO CAMBUCAES - SILVA JARDIM, RJ”.

Público – Alvo: Assentados da sub-bacia do córrego Cambucaes (um representante por lote)

Data: _____

Hora: _____

BLOCO 1 – DADOS DOS MORADORES

Nº do Lote:		Nº de residentes:	
Nome do entrevistado:			
Apelido:			
Idade:	<input type="checkbox"/> 18 a 25	<input type="checkbox"/> 26 a 35	<input type="checkbox"/> 36 a 45
	<input type="checkbox"/> 46 a 60	<input type="checkbox"/> mais de 60	
Escolaridade:	<input type="checkbox"/> Fund. incompleto	<input type="checkbox"/> Fund. completo	<input type="checkbox"/> Médio incompleto
	<input type="checkbox"/> Médio completo	<input type="checkbox"/> Sup. incompleto	<input type="checkbox"/> Superior completo
Residente 2 - Nome:			
Residente 3 - Nome:			
Residente 4 - Nome:			
Residente 5 - Nome:			
Renda familiar:	<input type="checkbox"/> abaixo de 1 salário mínimo	<input type="checkbox"/> de 1 a 3 salários mínimos	<input type="checkbox"/> de 3,1 a 5 salários mínimos
	<input type="checkbox"/> de 5,1 a 7 salários mínimos	<input type="checkbox"/> acima de 7 salários mínimos	
Fonte de renda:	<input type="checkbox"/> produção da propriedade	<input type="checkbox"/> atividade assalariada	<input type="checkbox"/> os dois
Membros da família responsáveis pela renda:			

BLOCO 2 – CARACTERIZAÇÃO DA PROPRIEDADE

Nome:		
Tamanho (ha):		
Há quantos anos possui a propriedade?		
Possui nascente?	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
Quantas?		
Possui rio ou córregos?	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
Quantos?		

Qual (ais) o(s) nomes?		
Possui açude?	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
Quantos anos permaneceu no MST até conquistar a terra?		
Por que você veio a ocupar um lote em Cambucaes?		
Que tipo de uso você faz em sua propriedade?	<input type="checkbox"/> Plantações/ Cultivo	<input type="checkbox"/> Residência
	<input type="checkbox"/> extração de algum tipo	<input type="checkbox"/> Criação de animais
	<input type="checkbox"/> turismo/lazer	<input type="checkbox"/> Outros
Já recebeu algum auxílio para a sua propriedade por promover boas práticas agrícolas?	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
Qual?		
Já recebeu alguma capacitação para promover boas práticas agrícolas?	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
Qual?		
Quais recursos ambientais existem em sua propriedade?	<input type="checkbox"/> Hídricos	<input type="checkbox"/> florestais
Observou que alguma nascente secou na sua propriedade?	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
Em sua opinião, por que?		
Acha que a produtividade da terra diminuiu ao longo dos anos?	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
	<input type="checkbox"/> Não sei	
Se afirmativo, em sua opinião, por quê?		
Já observou a presença de animais silvestres na sua propriedade?	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
Quais?		
Você já ouviu falar do CAR?	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
Já foi procurado por algum cadastrador?	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não

BLOCO 3 – VALORAÇÃO

MÉTODO DO CUSTO DE OPORTUNIDADE

Usa a terra para produzir algum alimento?	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
Qual o tamanho da sua roça? (ha)		

LAVOURA PERMANENTE

Quais?	<input type="checkbox"/> Banana	<input type="checkbox"/> Coco
	<input type="checkbox"/> Goiaba	<input type="checkbox"/> Mamão
	<input type="checkbox"/> Laranja	<input type="checkbox"/> Limão
	<input type="checkbox"/> Maracujá	<input type="checkbox"/> Tangerina
	<input type="checkbox"/> Outros	

No caso de outros: quais?		
Quanto produz (aproximadamente em kg/mês- anotar período de produção)	Banana	Coco
	Goiaba	Mamão
	Laranja	Limão
	Maracujá	Tangerina
Outros? Quais? Quantos kg/mês?		
Quanto gasta para produzir e comercializar?	Banana	Coco
	Goiaba	Mamão
	Laranja	Limão
	Maracujá	Tangerina
Outros		
Vende toda a produção?	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
Se a resposta for não, qual a quantidade que não é comercializada? (kg/mês)		
Dessa quantidade quanto é usado para o consumo da família? (kg/mês)		
Vende por quanto? (R\$/kg)	Banana	Coco
	Goiaba	Mamão
	Laranja	Limão
	Maracujá	Tangerina
Outros:		
Onde vende?		
LAVOURA TEMPORÁRIA		
Quais?	<input type="checkbox"/> Abacaxi	<input type="checkbox"/> Cana-de-açúcar
	<input type="checkbox"/> Feijão	<input type="checkbox"/> Mandioca
	<input type="checkbox"/> Milho	<input type="checkbox"/> Outros
No caso de outros: quais?		
Quanto produz? (aproximadamente em kg/mês- anotar período de produção)	Abacaxi	Cana-de-açúcar
	Feijão	Mandioca
	Milho	
Outros:		
Quanto gasta para produzir e comercializar? (R\$/kg ou R\$/mês)	Abacaxi	Cana-de-açúcar
	Feijão	Mandioca
	Milho	
Outros:		
Vende toda a produção?	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
Se a resposta for não: Qual a quantidade que não é comercializada? (kg/mês)		
Dessa quantidade quanto é usado para o consumo da família? (kg/mês)		
Vende por quanto?	Abacaxi	Cana-de-açúcar
	Feijão	Mandioca
	Milho	
Outros:		

Onde vende?		
CRIAÇÃO DE ANIMAIS		
Cria animais?	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
Quais?	<input type="checkbox"/> bovinos	<input type="checkbox"/> aves
	<input type="checkbox"/> suínos	<input type="checkbox"/> peixes
	<input type="checkbox"/> outros	
Outros. Quais?		
Vende a produção?	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
Onde?		
Por quanto?	Bovinos -	Aves -
	Suínos -	Peixes -
	Outros.	
Consome da produção?	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
Quanto gasta na criação? (R\$/ mês)	Bovinos -	Aves -
	Suínos -	Peixes -
	Outros -	
Paga pela água que utiliza?	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
MÉTODO DE VALORAÇÃO CONTINGENTE		
Qual a importância do assentamento para a sua vida?		
O rio Cambucaes é importante para você?	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
Por que?		
Identifica melhorias que poderiam ser feitas na sua propriedade?	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
Quais?		
Se você pudesse vender a sua propriedade você venderia?	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
Por que?		
Em caso afirmativo: por quanto venderia?		
Acredita que as nascentes e rio da sua propriedade devam ser protegidas?	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
Você estaria disposto a investir nessa proteção?	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
Em caso afirmativo, quanto estaria disposto a investir por ha produzido/ano?	<input type="checkbox"/> R\$50,00 por ha/ano	<input type="checkbox"/> R\$100,00 por ha/ano
	<input type="checkbox"/> R\$250,00 por ha/ano	<input type="checkbox"/> R\$500,00 por ha/ano
	<input type="checkbox"/> acima de R\$500,00 por ha/ano	
Você estaria disposto a investir na restauração de áreas degradadas?	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
Em caso afirmativo, quanto estaria disposto a investir por ha/ano?	<input type="checkbox"/> R\$50,00 por ha/ano	<input type="checkbox"/> R\$100,00 por ha/ano
	<input type="checkbox"/> R\$250,00 por ha/ano	<input type="checkbox"/> R\$500,00 por ha/ano
	<input type="checkbox"/> acima de R\$500,00 por ha/ano	

Você estaria disposto a receber para investir na proteção ou restauração de áreas degradadas?	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não	
Em caso afirmativo, quanto estaria disposto a receber por ha/ano?	<input type="checkbox"/> R\$50,00 por ha/ano	<input type="checkbox"/> R\$100,00 por ha/ano	
	<input type="checkbox"/> R\$250,00 por ha/ano	<input type="checkbox"/> R\$500,00 por ha/ano	
	<input type="checkbox"/> acima de R\$500,00 por ha/ano		
Em termos de qualidade, você considera a água do rio Cambucaes como:	<input type="checkbox"/> péssima	<input type="checkbox"/> ruim	<input type="checkbox"/> razoável
	<input type="checkbox"/> boa	<input type="checkbox"/> ótima	
Sabe para onde vai as águas do rio Cambucaes?	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não	
Em sua opinião, quais os benefícios que o rio Cambucaes traz para Silva Jardim?			
Pensa que as águas e as florestas da região de Cambucaes devem ser protegidos para as futuras gerações?	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não	
A presença de visitantes é frequente?	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não	
Com que frequência?	<input type="checkbox"/> 1 vez a cada 2 meses	<input type="checkbox"/> 1 vez por mês	
	<input type="checkbox"/> 2 vezes no mês	<input type="checkbox"/> em todos os finais de semana	
Gostaria de fazer algum outro comentário?			
Obrigada!			
Obs. Os valores usados como base de respostas das perguntas sobre Disposição a Pagar e Disposição a receber foram definidos com base nos valores mínimos e máximos informados nas literaturas que tratam deste tipo de metodologia de valoração ambiental.			

Apêndice 2 – Resultados do questionário sobre a caracterização das propriedades de Cambucaes

Tabela 7 – Informações sobre as propriedades

Nº do Lote	Entrevistado	Nº de Residentes	Nome da Propriedade	Tamanho do lote (ha)	Área do lote florestado - ha (estimativa)	Nº de Nascentes	Nº de poços	Presença de rio	Nº de Açudes (ou tanques)
02	Cristiane dos Santos Mesquita	05	Sítio Ravic's	11	07	03	01	___	03
03	Amilcar de Jesus	02	Sítio Deus é Amor	07	01	02	01	01	___
05A	Raquel Antunes da Silva	04	_____	15	04	___	01	01	___
05B	Kleber Dias	15	Sítio Beija-Flor	10	05	___	01	01	01
13	João Martins de Souza	06	Sítio Haras Canabrava	08	01	___	01	01	___
14	João Martins de Souza Filho	03	_____	08	0,5	___	01	01	01
17	Eduviges de Salles	02	Sítio Bons Amigos	09	01	01	01	___	01
18	Ramiro de Almeida Rocha	02	Sítio Deus me deu	10	01	01	01	01	01
23	José Santos da Silva	06	Sítio Bela Vista	08	0,5	___	01	02	01
25	Justiniano Moura da Silva	01	_____	09	03	___	01	01	___
28	Álvaro Luiz dos Santos	02	Sítio Monte Sinai	16	04	03	01	01	01
32	Júlio Torres da Silva	05	_____	08	04	___	01	01	01
33	Benedicto de Paula Lessa	02	Sítio Cambucaes	08	03	01	01	01	03
34	Marli Pires da Cunha	02	Sítio Tororó	24	12	___	01	01	___
35	Aluísio Heringer Shumaker	02	Sítio Recanto das Corujas	10	05	02	01	01	01
36	Edson dos Santos França	01	_____	13	04	03	___	___	___
40	Antônio Torres da Silva	02	Sítio Canal Sampaio	17	08	02	01	01	01
41	Zilda de Souza Mello	04	_____	19	12	___	01	___	___
43A	Fortunato Francisco da Silva	05	Sítio da Saudade	14	07	___	01	___	01

Tabela 7 – Cont. Informações sobre as propriedades

43B	Luana Nascimento da Silva	09	_____	14	07	01	01	___	01
45	Bitanor Ferreira Guimarães	02	_____	17	10	01	01	___	01
61	José Carlos Alexandre	04	Sítio Nossa Conquista	35	20	04	___	___	02
62	Paulo César Cunha Souza	02	Sítio Mundial	09	03	___	01	___	02
63	Ângela Maria de S. Ribeiro	06	_____	09	06	03	01	___	01
64	Adélia Soares da Silva	03	_____	10	05	06	___	___	01
65	Gilda da C. Medeiros Lemos	04	Rancho Medeiros	12	05	02	___	___	07
69	Paulo Marcelo	06	Sítio da Draga	07	01	01	01	01	01
71	Heno Anthero Lopes	02	Sítio Corina	16	10	02	___	01	___
75	Luciene da Silva Monte Belo	02	Sítio Coqueiro	16	05	___	01	___	01
77	Janete Noronha Dimas	02	Sítio Paraíso	20	10	02	___	___	01
TOTAL		113	_____	390	165	40	24	___	34

Fonte: Elaboração própria, com base nos resultados obtidos a partir da aplicação do questionário do Apêndice 1 aos produtores rurais do Assentamento Cambucaes.

Tabela 8 – Cont. Produção total dos lotes visitados separados por itens e por lotes

	Lote 40	Lote 41	Lote 43A	Lote 43B	Lote 45	Lote 61	Lote 62	Lote 63
Banana (Kg)	0	0	0	3.000	0	250	0	2.400
Acerola (Kg)	150	0	0	0	0	0	0	0
Abóbora (Kg)	150	0	0	0	0	400	0	0
Alface (un.)	0	0	0	0	0	0	0	0
Salsa e Cebolinha (un.)	0	0	0	0	0	0	0	0
Laranja (Kg)	50	0	0	0	0	800	0	900
Manga (Kg)	500	0	0	0	0	0	0	0
Cana-de-açúcar (un.)	0	0	0	0	0	0	0	0
Aipim (Kg)	1.250	0	0	500	0	7.500	0	2.500
Milho (un.)	0	0	0	0	0	400	0	0
Tangerina (Kg)	0	0	0	0	0	150	0	900
Coco (un.)	1.500	0	0	0	0	0	0	0
Quiabo (Kg)	640	0	0	0	0	0	0	0
Jabuticaba (Kg)	0	0	0	0	0	600	0	0
Feijão (Kg)	0	0	0	0	0	0	0	0
Limão (Kg)	0	0	0	0	0	0	0	0
Eucalipto (un.)	0	0	0	0	0	0	0	0
Guando (Kg)	0	0	0	0	0	0	0	60
Mudas de árvores nativas (un.)	0	0	0	0	0	0	0	0
Frango para abate (Kg)	42	0	0	0	0	120	0	0
Pato para abate (Kg)	0	0	0	0	0	180	0	0
Ovos Galinha (dz.)	192	0	0	120	0	500	0	48
Ovos Pata (dz.)	0	0	0	0	0	0	0	0
Leite (Litro)	0	7.200	0	0	14.400	0	0	0
Porco para abate (Kg)	0	0	0	0	0	1.400	0	0
Locação de baias para cavalos (locação mensal)	0	0	0	0	0	0	0	0
Farinha de mandioca (Kg)	0	0	0	0	0	0	0	0
Arrendamento da terra para criação de gado (locação mensal)	0	0	0	0	0	0	0	0
Coelho para abate (Kg)	0	0	0	0	0	0	0	0
Carneiro para abate (Kg)	0	0	0	0	0	0	0	0
Gado de corte (Kg)	0	0	0	0	0	0	2.520	0
Bezerro (un.)	5	0	0	0	15	4	0	0
Queijo (un.)	0	0	0	0	0	960	0	336

Tabela 8– Cont. Produção total dos lotes visitados separados por itens e por lotes

	Lote 64	Lote 65	Lote 69	Lote 71	Lote 75	Lote 77
Banana (Kg)	4.800	0	1.250	0	0	200
Acerola (Kg)	40	0	0	0	0	0
Abóbora (Kg)	30	0	0	0	0	0
Alface (un.)	0	0	0	0	480	0
Salsa e Cebolinha (un.)	240	0	0	0	0	0
Laranja (Kg)		0	3.750	0	0	0
Manga (Kg)	400	0	0	0	0	0
Cana-de-açúcar (un.)	0	720	0	0	0	0
Aipim (Kg)	625	140	0	0	4.375	5.000
Milho (un.)	0	50	0	0	0	0
Tangerina (Kg)	0	0	80	0	0	0
Coco (un.)	0	0	2.400	0	0	4.000
Quiabo (Kg)	0	0	0	0	0	0
Jabuticaba (Kg)	0	0	0	0	0	0
Feijão (Kg)	0	0	0	0	0	1.000
Limão (Kg)	0	0	0	3.000	0	50
Eucalipto (un.)	0	0	0	0	0	0
Guando (Kg)	80	0	0	0	0	0
Mudas de árvores nativas (un.)	0	0	0	0	0	0
Frango para abate (Kg)	0	100	0	360	40	0
Pato para abate (Kg)	0	0	0	0	0	0
Ovos Galinha (dz.)	60	720	0	0	270	0
Ovos Pata (dz.)	48	0	0	0	0	0
Leite (Litro)	0	0	0	0	0	0
Porco para abate (Kg)	0	0	0	0	450	0
Locação de baias para cavalos (locação mensal)	0	0	0	0	0	0
Farinha de mandioca (Kg)	0	0	0	0	0	0
Arrendamento da terra para criação de gado (locação mensal)	0	0	96	0	0	0
Coelho para abate (Kg)	0	0	0	0	0	0
Carneiro para abate (Kg)	0	0	0	0	0	0
Gado de corte (Kg)	0	0	0	0	0	1.560
Bezerro (un.)	0	0	0	0	0	6
Queijo (un.)	0	0	0	0	0	0

Fonte: Elaboração própria, com base nos resultados obtidos a partir da aplicação do questionário do Apêndice 1 aos produtores rurais do Assentamento Cambucaes.

Apêndice 4 - Cálculo do Custo de Oportunidade da terra para PSA com base em dados da produção de 33 produtos distintos

Tabela 9- Cálculo do Custo de Oportunidade da terra para PSA com base em dados da produção de Banana.

CULTIVO: BANANA								
Faixas	Área Média (ha) das propriedades	Produtividade média total Kg/ano	Produtores Rurais (un.)	Produtividade Média por área última safra (kg/ha)	Valor Mínimo negociado por Kg (R\$)	Valor Máximo negociado por Kg (R\$)	Custo Mínimo de Oportunidade da terra (R\$)	Custo Máximo de Oportunidade da terra (R\$)
Mínimo	7,5	16.920	30	75,20	0,40	2,50	30,08	188,00
Máximo	13	16.920	30	43,38	0,40	2,50	17,35	108,45

Fonte: Elaboração própria

Tabela 10- Cálculo do Custo de Oportunidade da terra para PSA com base em dados da produção de Acerola.

CULTIVO: ACEROLA								
Faixas	Área Média (ha) das propriedades	Produtividade média total Kg/ano	Produtores Rurais (un.)	Produtividade Média por área última safra (kg/ha)	Valor Mínimo negociado por Kg (R\$)	Valor Máximo negociado por Kg (R\$)	Custo Mínimo de Oportunidade da terra (R\$)	Custo Máximo de Oportunidade da terra (R\$)
Mínimo	7,5	1.050	30	4,66	0,50	1,00	2,33	4,66
Máximo	13	1.050	30	2,69	0,50	1,00	1,34	2,69

Fonte: Elaboração própria

Tabela 11- Cálculo do Custo de Oportunidade da terra para PSA com base em dados da produção de Abóbora.

CULTIVO: ABÓBORA								
Faixas	Área Média (ha) das propriedades	Produtividade média total Kg/ano	Produtores Rurais (un.)	Produtividade Média por área última safra (kg/ha)	Valor Mínimo negociado por Kg (R\$)	Valor Máximo negociado por Kg (R\$)	Custo Mínimo de Oportunidade da terra (R\$)	Custo Máximo de Oportunidade da terra (R\$)
Mínimo	7,5	880	30	3,91	0,70	1,00	2,74	3,91
Máximo	13	880	30	2,25	0,70	1,00	1,57	2,25

Fonte: Elaboração própria

Tabela 12 - Cálculo do Custo de Oportunidade da terra para PSA com base em dados da produção de Alface

CULTIVO: ALFACE								
Faixas	Área Média (ha) das propriedades	Produtividade média total un./ano	Produtores Rurais (un.)	Produtividade Média por área última safra (un./ha)	Valor Mínimo negociado por un. (R\$)	Valor Máximo negociado por un. (R\$)	Custo Mínimo de Oportunidade da terra (R\$)	Custo Máximo de Oportunidade da terra (R\$)
Mínimo	7,5	4.480	30	19,91	1,00	1,50	19,91	29,86
Máximo	13	4.480	30	11,48	1,00	1,50	11,48	17,22

Fonte: Elaboração própria

Tabela 13 - Cálculo do Custo de Oportunidade da terra para PSA com base em dados da produção de Salsa e Cebolinha

CULTIVO: SALSA E CEBOLINHA (CHEIRO VERDE)								
Faixas	Área Média (ha) das propriedades	Produtividade média total un./ano	Produtores Rurais (un.)	Produtividade Média por área última safra (un./ha)	Valor Mínimo negociado por un. (R\$)	Valor Máximo negociado por un. (R\$)	Custo Mínimo de Oportunidade da terra (R\$)	Custo Máximo de Oportunidade da terra (R\$)
Mínimo	7,5	1.440	30	6,4	0,50	1,00	3,20	6,40
Máximo	13	1.440	30	3,69	0,50	1,00	1,84	3,69

Fonte: Elaboração própria

Tabela 14 - Cálculo do Custo de Oportunidade da terra para PSA com base em dados da produção de Laranja

CULTIVO: LARANJA								
Faixas	Área Média (ha) das propriedades	Produtividade média total Kg/ano	Produtores Rurais (Un.)	Produtividade Média por área última safra (kg/ha)	Valor Mínimo negociado por Kg (R\$)	Valor Máximo negociado por Kg (R\$)	Custo Mínimo de Oportunidade da terra (R\$)	Custo Máximo de Oportunidade da terra (R\$)
Mínimo	7,5	9.650	30	42,88	0,50	1,50	21,44	64,32
Máximo	13	9.650	30	24,74	0,50	1,50	12,37	37,11

Fonte: Elaboração própria

Tabela 15- Cálculo do Custo de Oportunidade da terra para PSA com base em dados da produção de Manga

CULTIVO: MANGA								
Faixas	Área Média (ha) das propriedades	Produtividade média total Kg/ano	Produtores Rurais (Un.)	Produtividade Média por área última safra (kg/ha)	Valor Mínimo negociado por Kg (R\$)	Valor Máximo negociado por Kg (R\$)	Custo Mínimo de Oportunidade da terra (R\$)	Custo Máximo de Oportunidade da terra (R\$)
Mínimo	7,5	1.200	30	5,33	1,00	1,00	5,33	5,33
Máximo	13	1.200	30	3,07	1,00	1,00	3,07	3,07

Fonte: Elaboração própria

Tabela 16- Cálculo do Custo de Oportunidade da terra para PSA com base em dados da produção de Cana-de-açúcar

CULTIVO: CANA-DE-AÇUCAR								
Faixas	Área Média (ha) das propriedades	Produtividade média total un./ano	Produtores Rurais (un.)	Produtividade Média por área última safra (un./ha)	Valor Mínimo negociado por un. (R\$)	Valor Máximo negociado por un. (R\$)	Custo Mínimo de Oportunidade da terra (R\$)	Custo Máximo de Oportunidade da terra (R\$)
Mínimo	7,5	1.350	30	6,0	0,21	2,00	1,26	12,00
Máximo	13	1.350	30	3,46	0,21	2,00	0,73	6,92

Fonte: Elaboração própria

Tabela 17 - Cálculo do Custo de Oportunidade da terra para PSA com base em dados da produção de Mandioca

CULTIVO: MANDIOCA (AIPIM)								
Faixas	Área Média (ha) das propriedades	Produtividade média total Kg/ano	Produtores Rurais (Un.)	Produtividade Média por área última safra (kg/ha)	Valor Mínimo negociado por Kg (R\$)	Valor Máximo negociado por Kg (R\$)	Custo Mínimo de Oportunidade da terra (R\$)	Custo Máximo de Oportunidade da terra (R\$)
Mínimo	7,5	53.515	30	237,84	0,48	2,00	114,16	475,68
Máximo	13	53.515	30	137,21	0,48	2,00	65,86	274,42

Fonte: Elaboração própria

Tabela 18- Cálculo do Custo de Oportunidade da terra para PSA com base em dados da produção de Milho.

CULTIVO: MILHO (ESPIGA)								
Faixas	Área Média (ha) das propriedades	Produtividade média total un./ano	Produtores Rurais (un.)	Produtividade Média por área última safra (un./ha)	Valor Mínimo negociado por un. (R\$)	Valor Máximo negociado por un. (R\$)	Custo Mínimo de Oportunidade da terra (R\$)	Custo Máximo de Oportunidade da terra (R\$)
Mínimo	7,5	1.300	30	5,77	0,37	1,00	2,13	5,77
Máximo	13	1.300	30	3,33	0,37	1,00	1,23	3,33

Fonte: Elaboração própria

Tabela 19 - Cálculo do Custo de Oportunidade da terra para PSA com base em dados da produção de Tangerina

CULTIVO: TANGERINA								
Faixas	Área Média (ha) das propriedades	Produtividade média total Kg/ano	Produtores Rurais (Un.)	Produtividade Média por área última safra (kg/ha)	Valor Mínimo negociado por Kg (R\$)	Valor Máximo negociado por Kg (R\$)	Custo Mínimo de Oportunidade da terra (R\$)	Custo Máximo de Oportunidade da terra (R\$)
Mínimo	7,5	3.440	30	15,28	0,66	1,78	10,08	27,20
Máximo	13	3.440	30	8,82	0,66	1,78	5,82	15,70

Fonte: Elaboração própria

Tabela 20 - Cálculo do Custo de Oportunidade da terra para PSA com base em dados da produção de Coco.

CULTIVO: COCO								
Faixas	Área Média (ha) das propriedades	Produtividade média total un./ano	Produtores Rurais (un.)	Produtividade Média por área última safra (un./ha)	Valor Mínimo negociado por un. (R\$)	Valor Máximo negociado por un. (R\$)	Custo Mínimo de Oportunidade da terra (R\$)	Custo Máximo de Oportunidade da terra (R\$)
Mínimo	7,5	12.850	30	57,11	1,00	1,50	57,11	85,66
Máximo	13	12.850	30	32,95	1,00	1,50	32,95	49,42

Fonte: Elaboração própria

Tabela 21 - Cálculo do Custo de Oportunidade da terra para PSA com base em dados da produção de Quiabo.

CULTIVO: QUIABO								
Faixas	Área Média (ha) das propriedades	Produtividade média total Kg/ano	Produtores Rurais (Un.)	Produtividade Média por área última safra (kg/ha)	Valor Mínimo negociado por Kg (R\$)	Valor Máximo negociado por Kg (R\$)	Custo Mínimo de Oportunidade da terra (R\$)	Custo Máximo de Oportunidade da terra (R\$)
Mínimo	7,5	1640	30	7,28	1,60	4,00	11,64	29,12
Máximo	13	1640	30	4,21	1,60	4,00	6,73	16,84

Fonte: Elaboração própria

Tabela 22 - Cálculo do Custo de Oportunidade da terra para PSA com base em dados da produção de Jabuticaba

CULTIVO: JABUTICABA								
Faixas	Área Média (ha) das propriedades	Produtividade média total Kg/ano	Produtores Rurais (Un.)	Produtividade Média por área última safra (kg/ha)	Valor Mínimo negociado por Kg (R\$)	Valor Máximo negociado por Kg (R\$)	Custo Mínimo de Oportunidade da terra (R\$)	Custo Máximo de Oportunidade da terra (R\$)
Mínimo	7,5	650	30	2,88	2,00	3,00	5,76	8,64
Máximo	13	650	30	1,66	2,00	3,00	3,32	4,98

Fonte: Elaboração própria

Tabela 23 - Cálculo do Custo de Oportunidade da terra para PSA com base em dados da produção de Feijão

CULTIVO: FEIJÃO								
Faixas	Área Média (ha) das propriedades	Produtividade média total Kg/ano	Produtores Rurais (Un.)	Produtividade Média por área última safra (kg/ha)	Valor Mínimo negociado por Kg (R\$)	Valor Máximo negociado por Kg (R\$)	Custo Mínimo de Oportunidade da terra (R\$)	Custo Máximo de Oportunidade da terra (R\$)
Mínimo	7,5	1.430	30	6,35	3,00	5,00	19,05	31,75
Máximo	13	1.430	30	3,66	3,00	5,00	10,98	18,30

Fonte: Elaboração própria

Tabela 24 - Cálculo do Custo de Oportunidade da terra para PSA com base em dados da produção de Limão.

CULTIVO: LIMÃO								
Faixas	Área Média (ha) das propriedades	Produtividade média total Kg/ano	Produtores Rurais (Un.)	Produtividade Média por área última safra (kg/ha)	Valor Mínimo negociado por Kg (R\$)	Valor Máximo negociado por Kg (R\$)	Custo Mínimo de Oportunidade da terra (R\$)	Custo Máximo de Oportunidade da terra (R\$)
Mínimo	7,5	3.800	30	16,88	1,33	2,80	22,45	47,26
Máximo	13	3.800	30	9,74	1,33	2,80	12,95	27,27

Fonte: Elaboração própria

Tabela 25 - Cálculo do Custo de Oportunidade da terra para PSA com base em dados da produção de Eucalipto

CULTIVO: EUCALIPTO (ESCORAS DE 3 METROS)								
Faixas	Área Média (ha) das propriedades	Produtividade média total dúzia/ano	Produtores Rurais (Un.)	Produtividade Média por área última safra (dúzia /ha)	Valor Mínimo negociado por dúzia (R\$)	Valor Máximo negociado por dúzia (R\$)	Custo Mínimo de Oportunidade da terra (R\$)	Custo Máximo de Oportunidade da terra (R\$)
Mínimo	7,5	213	30	0,95	10,00	15,00	9,50	14,25
Máximo	13	213	30	0,55	10,00	15,00	5,50	8,25

Fonte: Elaboração própria

Tabela 26- Cálculo do Custo de Oportunidade da terra para PSA com base em dados da produção de Guando.

CULTIVO: GUANDO								
Faixas	Área Média (ha) das propriedades	Produtividade média total Kg/ano	Produtores Rurais (Un.)	Produtividade Média por área última safra (kg/ha)	Valor Mínimo negociado por Kg (R\$)	Valor Máximo negociado por Kg (R\$)	Custo Mínimo de Oportunidade da terra (R\$)	Custo Máximo de Oportunidade da terra (R\$)
Mínimo	7,5	140	30	0,62	5,00	10,00	3,10	6,20
Máximo	13	140	30	0,36	5,00	10,00	1,80	3,60

Fonte: Elaboração própria

Tabela 27- Cálculo do Custo de Oportunidade da terra para PSA com base em dados da produção de Mudanças Nativas da Mata Atlântica

CULTIVO: MUDA DE ÁRVORES NATIVAS DA MATA ATLÂNTICA								
Faixas	Área Média (ha) das propriedades	Produtividade média total un./ano	Produtores Rurais (un.)	Produtividade Média por área última safra (un./ha)	Valor Mínimo negociado por un. (R\$)	Valor Máximo negociado por un. (R\$)	Custo Mínimo de Oportunidade da terra (R\$)	Custo Máximo de Oportunidade da terra (R\$)
Mínimo	7,5	12.000	30	53,33	1,00	1,50	53,33	80,00
Máximo	13	12.000	30	30,77	1,00	1,50	30,77	46,15

Fonte: Elaboração própria

Tabela 28- Cálculo do Custo de Oportunidade da terra para PSA com base em dados da produção de Frango para abate

CRIAÇÃO: FRANGO PARA ABATE								
Faixas	Área Média (ha) das propriedades	Produtividade média total Kg/ano	Produtores Rurais (Un.)	Produtividade Média por área última safra (kg/ha)	Valor Mínimo negociado por Kg (R\$)	Valor Máximo negociado por Kg (R\$)	Custo Mínimo de Oportunidade da terra (R\$)	Custo Máximo de Oportunidade da terra (R\$)
Mínimo	7,5	15.862	30	70,50	8,00	20,00	564,00	1.410,00
Máximo	13	15.862	30	40,67	8,00	20,00	325,36	805,40

Fonte: Elaboração própria

Tabela 29 - Cálculo do Custo de Oportunidade da terra para PSA com base em dados da produção de Pato para abate

CRIAÇÃO: PATO PARA ABATE								
Faixas	Área Média (ha) das propriedades	Produtividade média total Kg/ano	Produtores Rurais (Un.)	Produtividade Média por área última safra (kg/ha)	Valor Mínimo negociado por Kg (R\$)	Valor Máximo negociado por Kg (R\$)	Custo Mínimo de Oportunidade da terra (R\$)	Custo Máximo de Oportunidade da terra (R\$)
Mínimo	7,5	410	30	1,82	1,00	1,00	1,82	1,82
Máximo	13	410	30	1,05	1,00	1,00	1,05	1,05

Fonte: Elaboração própria

Tabela 30 - Cálculo do Custo de Oportunidade da terra para PSA com base em dados da produção de Ovos de galinha

PRODUÇÃO: OVOS DE GALINHA								
Faixas	Área Média (ha) das propriedades	Produtividade média total dúzia/ano	Produtores Rurais (Un.)	Produtividade Média por área última safra (dúzia /ha)	Valor Mínimo negociado por dúzia (R\$)	Valor Máximo negociado por dúzia (R\$)	Custo Mínimo de Oportunidade da terra (R\$)	Custo Máximo de Oportunidade da terra (R\$)
Mínimo	7,5	3.629	30	16,13	5,00	10,00	80,65	161,30
Máximo	13	3.629	30	9,30	5,00	10,00	46,50	93,00

Fonte: Elaboração própria

Tabela 31- Cálculo do Custo de Oportunidade da terra para PSA com base em dados da produção de Ovos de Pata

PRODUÇÃO: OVOS DE PATA								
Faixas	Área Média (ha) das propriedades	Produtividade média total dúzia/ano	Produtores Rurais (Un.)	Produtividade Média por área última safra (dúzia /ha)	Valor Mínimo negociado por dúzia (R\$)	Valor Máximo negociado por dúzia (R\$)	Custo Mínimo de Oportunidade da terra (R\$)	Custo Máximo de Oportunidade da terra (R\$)
Mínimo	7,5	600	30	2,66	6,00	10,00	15,96	26,60
Máximo	13	600	30	1,54	6,00	10,00	9,24	15,40

Fonte: Elaboração própria

Tabela 32 - Cálculo do Custo de Oportunidade da terra para PSA com base em dados da produção de Leite de Vaca

PRODUÇÃO: LEITE DE VACA								
Faixas	Área Média (ha) das propriedades	Produtividade média total litro/ano	Produtores Rurais (Un.)	Produtividade Média por área última safra (litro/ha)	Valor Mínimo negociado por litro (R\$)	Valor Máximo negociado por litro (R\$)	Custo Mínimo de Oportunidade da terra (R\$)	Custo Máximo de Oportunidade da terra (R\$)
Mínimo	7,5	105.000	30	466,66	0,95	2,50	443,32	1.166,65
Máximo	13	105.000	30	269,23	0,95	2,50	255,76	673,07

Fonte: Elaboração própria

Tabela 33 - Cálculo do Custo de Oportunidade da terra para PSA com base em dados da criação de Porco para abate

CRIAÇÃO: PORCO PARA ABATE								
Faixas	Área Média (ha) das propriedades	Produtividade média total Kg/ano	Produtores Rurais (Un.)	Produtividade Média por área última safra (kg/ha)	Valor Mínimo negociado por Kg (R\$)	Valor Máximo negociado por Kg (R\$)	Custo Mínimo de Oportunidade da terra (R\$)	Custo Máximo de Oportunidade da terra (R\$)
Mínimo	7,5	3.113	30	13,84	10,00	20,00	138,40	276,80
Máximo	13	3.113	30	7,98	10,00	20,00	79,80	159,60

Fonte: Elaboração própria

Tabela 34 - Cálculo do Custo de Oportunidade da terra para PSA com base em dados da locação de baias para equinos.

SERVIÇO: LOCAÇÃO DE BAIAS PARA EQUINOS								
Faixas	Área Média (ha) das propriedades	Produtividade média total locação mensal/ano	Produtores Rurais (Un.)	Produtividade Média por área última safra (locação mensal/ha)	Valor Mínimo negociado Por locação mensal (R\$)	Valor Máximo negociado por locação mensal (R\$)	Custo Mínimo de Oportunidade da terra (R\$)	Custo Máximo de Oportunidade da terra (R\$)
Mínimo	7,5	180	30	0,80	170,00	170,00	136,00	136,00
Máximo	13	180	30	0,46	170,00	170,00	78,20	78,20

Fonte: Elaboração própria

Tabela 35- Cálculo do Custo de Oportunidade da terra para PSA com base em dados da produção de Farinha de Mandioca torrada.

PRODUÇÃO: FARINHA								
Faixas	Área Média (ha) das propriedades	Produtividade média total Kg/ano	Produtores Rurais (Un.)	Produtividade Média por área última safra (kg/ha)	Valor Mínimo negociado por Kg (R\$)	Valor Máximo negociado por Kg (R\$)	Custo Mínimo de Oportunidade da terra (R\$)	Custo Máximo de Oportunidade da terra (R\$)
Mínimo	7,5	1.680	30	7,46	5,00	5,00	37,30	37,30
Máximo	13	1.680	30	4,30	5,00	5,00	21,50	21,50

Fonte: Elaboração própria

Tabela 36 - Cálculo do Custo de Oportunidade da terra para PSA com base em dados sobre o arrendamento de pasto para a criação de gado

SERVIÇO: ARRENDAMENTO DE PASTO PARA CRIAÇÃO DE GADO								
Faixas	Faixas	Área Média (ha) das propriedades	Produtividade média total locação mensal/ano	Produtores Rurais (Un.)	Produtividade Média por área última safra (locação mensal/ha)	Valor Mínimo negociado Por locação mensal (R\$)	Valor Máximo negociado por locação mensal (R\$)	Custo Mínimo de Oportunidade da terra (R\$)
Mínimo	7,5	336	30	1,49	10,00	15,00	14,90	22,35
Máximo	13	336	30	0,86	10,00	15,00	8,60	12,90

Fonte: Elaboração própria

Tabela 37- Cálculo do Custo de Oportunidade da terra para PSA com base em dados da criação de Coelho para abate.

CRIAÇÃO: COELHO PARA ABATE								
Faixas	Área Média (ha) das propriedades	Produtividade média total Kg/ano	Produtores Rurais (Un.)	Produtividade Média por área última safra (kg/ha)	Valor Mínimo negociado por Kg (R\$)	Valor Máximo negociado por Kg (R\$)	Custo Mínimo de Oportunidade da terra (R\$)	Custo Máximo de Oportunidade da terra (R\$)
Mínimo	7,5	200	30	0,88	29,00	29,00	25,52	25,52
Máximo	13	200	30	0,51	29,00	29,00	14,79	14,79

Fonte: Elaboração própria

Tabela 38 - Cálculo do Custo de Oportunidade da terra para PSA com base em dados da criação de Carneiro para abate

CRIAÇÃO: CARNEIRO PARA ABATE								
Faixas	Área Média (ha) das propriedades	Produtividade média total Kg/ano	Produtores Rurais (Un.)	Produtividade Média por área última safra (kg/ha)	Valor Mínimo negociado por Kg (R\$)	Valor Máximo negociado por Kg (R\$)	Custo Mínimo de Oportunidade da terra (R\$)	Custo Máximo de Oportunidade da terra (R\$)
Mínimo	7,5	1.760	30	7,82	9,00	25,00	70,38	195,50
Máximo	13	1.760	30	4,51	9,00	25,00	40,59	112,75

Fonte: Elaboração própria

Tabela 39- Cálculo do Custo de Oportunidade da terra para PSA com base em dados da criação de Gado de corte

CRIAÇÃO: GADO DE CORTE								
Faixas	Área Média (ha) das propriedades	Produtividade média total Kg/ano	Produtores Rurais (Un.)	Produtividade Média por área última safra (kg/ha)	Valor Mínimo negociado por Kg (R\$)	Valor Máximo negociado por Kg (R\$)	Custo Mínimo de Oportunidade da terra (R\$)	Custo Máximo de Oportunidade da terra (R\$)
Mínimo	7,5	14.400	30	64	8,66	9,46	554,24	605,44
Máximo	13	14.400	30	36,92	8,66	9,46	319,72	349,26

Fonte: Elaboração própria

Tabela 40- Cálculo do Custo de Oportunidade da terra para PSA com base em dados da criação de Bezerro

CRIAÇÃO: BEZERRO								
Faixas	Área Média (ha) das propriedades	Produtividade média total un./ano	Produtores Rurais (un.)	Produtividade Média por área última safra (un./ha)	Valor Mínimo negociado por un. (R\$)	Valor Máximo negociado por un. (R\$)	Custo Mínimo de Oportunidade da terra (R\$)	Custo Máximo de Oportunidade da terra (R\$)
Mínimo	7,5	30	30	0,13	480,00	700,00	62,40	91,00
Máximo	13	30	30	0,077	480,00	700,00	36,96	53,90

Fonte: Elaboração própria

Tabela 41- Cálculo do Custo de Oportunidade da terra para PSA com base em dados da produção de Queijo.

PRODUÇÃO: QUEIJO DE LEITE DE VACA								
Faixas	Área Média (ha) das propriedades	Produtividade média total un./ano	Produtores Rurais (un.)	Produtividade Média por área última safra (un./ha)	Valor Mínimo negociado por un. (R\$)	Valor Máximo negociado por un. (R\$)	Custo Mínimo de Oportunidade da terra (R\$)	Custo Máximo de Oportunidade da terra (R\$)
Mínimo	7,5	1.296	30	5,76	5,00	7,00	28,80	40,32
Máximo	13	1.296	30	3,32	5,00	7,00	16,60	23,24

Fonte: Elaboração própria

Apêndice 5 - Cálculo do custo mínimo e máximo de oportunidade do hectare com base no custo de oportunidade ponderado

Tabela 42- Cálculo do custo mínimo e máximo de oportunidade do hectare com base no custo de oportunidade ponderado de 33 produtos da área média total das propriedades

		Banana – kg/ano
	1	16.920
		Acerola – kg/ano
	2	1.050
		Abóbora – kg/ano
	3	880
		Alface – un./ano
	4	4.480
		Salsa e Cebolinha – un./ano
	5	1.440
		Laranja – kg/ano
	6	9.650
		Manga – kg/ano
	7	1.200
		Cana-de-açúcar – un./ano
	8	1.350
		Aipim – kg/ano
	9	53.515
		Milho – un./ano
	10	1.300
		Tangerina – kg/ano
	11	3.440
		Coco – un./ano
	12	12.850
		Quiabo – kg/ano
	13	1.640
		Jabuticaba – kg/ano
	14	650
		Feijão – kg/ano
	15	1.430
		Limão – kg/ano
	15	3.800
		Eucalinto – un./ano
	17	213
		Guando – kg/ano
	18	140
		Mudas de árvores – un./ano
	19	12.000
		Franco para abate – kg/ano
	20	15.862
		Pato para abate – kg/ano
	21	410
		Ovos de galinha – dz/ano
	22	3.629
		Ovos de Pata – dz/ano
	23	600
		Leite – litro./ano
	24	105.000
		Porco para abate – kg/ano
	25	3.113
		Locação de Baías para equinos
	26	180
		Farinha – kg/ano
	27	1.680
		Arrendamento de Terra para gado
	28	33.6
		Coelho – kg/ano
	29	200
		Carneiro – kg/ano
	30	1.760
		Gado de corte – kg/ano
	31	14.400
		Bezerro – un./ano
	32	30
		Oveiro – un./ano
	33	1.296
		Produtividade Média Total por ano
Item nº		
Produtividade Média Total por ano por produto		
	1	16.920
	2	1.050
	3	880
	4	4.480
	5	1.440
	6	9.650
	7	1.200
	8	1.350
	9	53.515
	10	1.300
	11	3.440
	12	12.850
	13	1.640
	14	650
	15	1.430
	15	3.800
	17	213
	18	140
	19	12.000
	20	15.862
	21	410
	22	3.629
	23	600
	24	105.000
	25	3.113
	26	180
	27	1.680
	28	33.6
	29	200
	30	1.760
	31	14.400
	32	30
	33	1.296
		276.444
		T=somatório da produtividade de todos os itens

Tabela 42 – Cont. Cálculo do custo mínimo e máximo de oportunidade do hectare com base no custo de oportunidade ponderado de 33 produtos da área média total das propriedades

Peso do Custo de Oportunidade de cada produto			
0.061	T/1	Banana	
0.003	T/2	Acerola	
0.003	T/3	Abóbora	
0.016	T/4	Alface	
0.005	T/5	Salsa e Cebolinha	
0.034	T/6	Laranja	
0.004	T/7	Manga	
0.004	T/8	Cana-de-açúcar	
0.199	T/9	Aimim	
0.004	T/10	Milho	
0.012	T/11	Tangerina	
0.046	T/12	Coco	
0.005	T/13	Oitiabo	
0.002	T/14	Jabuticaba	
0.005	T/15	Feijão	
0.013	T/15	Limão	
0.001	T/17	Eucalinto	
0.001	T/18	Guando	
0.043	T/19	Mudas de árvores	
0.060	T/20	Fringo para abate	
0.001	T/21	Pato para abate	
0.013	T/22	Ovos de galinha	
0.002	T/23	Ovos de Pata	
0.380	T/24	Leite	
0.011	T/25	Porco para abate	
0.001	T/26	Locação de Baías para	
0.006	T/27	Farinha	
0.001	T/28	Arrendamento de Terra	
0.001	T/29	Coelho	
0.006	T/30	Carneiro	
0.052	T/31	Gado de corte	
0.001	T/32	Bezerro	
0.004	T/33	Oueiro	

Tabela 42- Cont. Cálculo do custo mínimo e máximo de oportunidade do hectare com base no custo de oportunidade ponderado de 33 produtos da área média total das propriedades

Custo Mínimo de Oportunidade de cada produto (R\$)		
17.35	34	Banana
1.34	35	Acerola
1.57	36	Abóbora
11.48	37	Alface
1.84	38	Salsa e Cebolinha
12.37	39	Laranja
3.07	40	Manga
0.73	41	Cana-de-açúcar
65.86	42	Aipim
1.23	43	Milho
5.82	44	Tangerina
32.95	45	Coco
6.73	46	Quiabo
3.32	47	Jabuticaba
10.98	48	Feijão
12.95	49	Limão
5.50	50	Eucalpto
1.80	51	Guando
30.77	52	Mudas de árvores
325.36	53	Franco para abate
1.05	54	Pato para abate
46.50	55	Ovos de galinha
9.24	56	Ovos de Pata
255.76	57	Leite
79.80	58	Porco para abate
78.20	59	Locação de Baías para
21.50	60	Farinha
8.60	61	Arrendamento de Terra
14.79	62	Coelho
40.59	63	Cameiro
319.72	64	Gado de corte
36.96	65	Bezerro
16.60	66	Oueijo

Tabela 42 – Cont. Cálculo do custo mínimo e máximo de oportunidade do hectare com base no custo de oportunidade ponderado de 33 produtos da área média total das propriedades

1.058	T/1*34	Banana	Custo Médio de Oportunidade e dos 33 produtos com base no Custo Mínimo de Oportunidade e de cada produto
0.004	T/2*35	Acerola	
0.004	T/3*36	Abóbora	
0.183	T/4*37	Alface	
0.009	T/5*38	Salsa e Cebolinha	
0.42	T/6*39	Laranja	
0.012	T/7*40	Manga	
0.003	T/8*41	Cana-de-açúcar	
13.106	T/9*42	Aipim	
0.005	T/10*43	Milho	
0.07	T/11*44	Tangerina	
1.515	T/12*45	Coco	
0.033	T/13*46	Quiabo	
0.006	T/14*47	Jabuticaba	
0.055	T/15*48	Feijão	
0.17	T/15*49	Limão	
0.005	T/17*50	Eucalpto	
0.002	T/18*51	Guando	
1.323	T/19*52	Mudas de árvores	
19.521	T/20*53	Franco para abate	
0.001	T/21*54	Pato para abate	
0.604	T/22*55	Ovos de galinha	
0.02	T/23*56	Ovos de Pata	
97.19	T/24*57	Leite	
0.877	T/25*58	Porco para abate	
0.078	T/26*59	Locação de Baias para equinos	
0.129	T/27*60	Farinha	
0.008	T/28*61	Arrendamento de Terra para gado	
0.014	T/29*62	Coelho	
0.243	T/30*63	Carneiro	
16.625	T/31*64	Gado de corte	
0.036	T/32*65	Bezerro	
0.066	T/33*66	Queijo	
			SOMA (R\$)
			153,40

Tabela 42 – Cont. Cálculo do custo mínimo e máximo de oportunidade do hectare com base no custo de oportunidade ponderado de 33 produtos da área média total das propriedades

Custo Máximo de Oportunidade de cada produto (R\$)			
108,45	67	Banana	
2,69	68	Acerola	
2,25	69	Abóbora	
17,22	70	Alface	
3,69	71	Salsa e Cebolinha	
37,11	72	Laranja	
3,07	73	Manga	
6,92	74	Cana-de-açúcar	
274,42	75	Aipim	
3,33	76	Milho	
15,70	77	Tangerina	
49,42	78	Coco	
16,84	79	Quiabo	
4,98	80	Jabuticaba	
18,30	81	Feijão	
27,27	82	Limão	
8,25	83	Eucalipto	
3,60	84	Guando	
46,15	85	Mudas de árvores	
805,40	86	Frango para abate	
1,05	87	Pato para abate	
93,00	88	Ovos de galinha	
15,40	89	Ovos de Pata	
673,07	90	Leite	
159,60	91	Porco para abate	
78,20	92	Locação de Baías para equinos	
21,50	93	Farinha	
12,90	94	Arrendamento de Terra para gado	
14,79	95	Coelho	
112,75	96	Carneiro	
349,26	97	Gado de corte	
53,90	98	Bezerro	
23,24	99	Queijo	

Apêndice 6 – Valores da Disposição a Receber Compensação por entrevistado

Tabela 43- Disposição a Receber Compensação - ha/ano

Nº do Lote	Valor a Receber (R\$)
02	1.000,00
03	3.900,00
05 ^a	00,00
05B	2.000,00
13	501,00
14	00,00
17	788,00
18	788,00
23	00,00
25	00,00
28	1.000,00
32	500,00
33	501,00
34	2.000,00
35	5.000,00
36	10.000,00
40	4.000,00
41	133,00
43 ^a	00,00
43B	3.000,00
45	100,00
61	2.000,00
62	5.000,00
63	12.000,00
64	500,00
65	788,00
69	5.700,00
71	4.500,00
75	500,00
77	500,00
TOTAL	66.699,00
MÉDIA	
Total/nº de lotes	2.223,30

Fonte: Elaboração própria, com base nos resultados obtidos a partir da aplicação do questionário do Apêndice 1 aos produtores rurais do Assentamento Cambucaes.

Apêndice 7 – Questionário aplicado à representantes dos possíveis pagadores pelos serviços ambientais.

QUESTIONÁRIO A SER UTILIZADO NO PROJETO DE MESTRADO “ESTUDO DE VIABILIDADE DE IMPLEMENTAÇÃO DE UM PROGRAMA DE PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS NA GESTÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO JOÃO A PARTIR DA SUB-BACIA DO CÓRREGO CAMBUCAES - SILVA JARDIM, RJ”.

Público – Possíveis pagadores – Técnicos, Gestores Ambientais, Membros do CBH Lagos São-João e outros Usuários de Água (um representante por instituição)

Data: _____

Hora: _____

Instituição:		
Nome do representante:		
Cargo/ Função:		
Já ouviu falar em PSA ?	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
PSA		
<p>PSA (Pagamento por Serviços Ambientais) é uma transação voluntária em que um serviço ambiental bem definido ou um uso da terra, que provavelmente garantirá esse serviço, é “comprado” por, no mínimo, um agente de, no mínimo, um provedor de serviço, se e apenas se, o ofertador do serviço garantir a provisão de tal serviço.</p> <p>Serviços Ecossistêmicos são aqueles prestados ao ser humano pelos ecossistemas naturais. Pertencem a quatro categorias: serviços de provisão, serviços reguladores, serviços culturais e serviços de suporte. Já os Serviços Ambientais são aqueles providos por ecossistemas manejados diretamente pelo homem, ou seja, os serviços ecossistêmicos que são garantidos a partir de intervenções humanas conservacionistas e de recuperação. É neste contexto que entram proprietários/ produtores rurais que prestam, ou tem o potencial de prestar serviços ambientais, conservando ou recuperando áreas degradadas em suas propriedades, para garantir a provisão de determinados serviços ecossistêmicos, sendo, portanto, os beneficiários diretos de um programa de pagamento por serviços ambientais. Os Programas de PSA podem destinar-se a apoiar a conservação das águas, das florestas, da qualidade do ar (seqüestro de carbono), entre outros.</p>		
Você conhece a APA São João/ Mico-Leão-Dourado?	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
A APA São João/ Mico-Leão-Dourado		
<p>A Área de Proteção Ambiental (APA) São João/ Mico-Leão-Dourado é uma unidade de conservação de uso sustentável, criada em 2002, com 150 mil ha. Abrange as terras dos municípios de Araruama Cabo Frio, Cachoeiras de Macacu, Casimiro de Abreu, Rio Bonito, Rio das Ostras e Silva Jardim. Engloba 11 mil ha das Reservas Biológicas de Poço das Antas e União, e fazendas particulares onde vivem indivíduos de Mico-Leão-Dourado, espécie ameaçada de extinção. Conserva também um dos mais ricos ecossistemas do estado fluminense e o maior corpo hídrico genuinamente fluminense: o rio São João.</p> <p>O rio São João é um santuário ecológico que resiste à poluição e conserva 2/3 das suas características originais. Nasce na Serra do Sambê no município de Cachoeiras de Macacu e percorre cerca de 120 km até desaguar no oceano no município de Casimiro de Abreu, na localidade de Barra de São João. No rio São João encontra-se a represa de Juturnaíba que é a principal fonte de água para abastecimento humano da região dos lagos do estado do Rio de Janeiro.</p>		
No caso de ser criado um fundo para conservação das águas, florestas e biodiversidade da APA do Rio	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não

São João, sua instituição teria potencial para contribuir para a sua manutenção?	<input type="checkbox"/> Não sei	
Como?	<input type="checkbox"/> Com recursos financeiros	<input type="checkbox"/> Com ajuda aos proprietários
	<input type="checkbox"/> Outras formas	
Quais?		
Fundos de Conservação das Águas		
Florestas e campos filtram, limpam e mantém fluxos de água estáveis em bacias hidrográficas. No entanto, quando essas florestas e esses campos são degradados ou destruídos eles perdem a habilidade de fornecer água limpa tanto para as pessoas que vivem rio acima, como para as que vivem rio abaixo. Um Fundo de Água é uma maneira inovadora de financiar a proteção e restauração dessas florestas e desses campos, para que eles possam fornecer água limpa. Fundos de Água atraem contribuições de grandes usuários de água; reverterem os recursos para a preservação de áreas importantes, que filtram e regulam o abastecimento de água, rio acima; criam incentivos e ajudam a financiar o desenvolvimento de oportunidades de economia sustentável que beneficiem as comunidades locais; financiam projetos de conservação e restauração que beneficiam os proprietários de água através de pagamentos diretos, como são os casos de PSA.		
Num programa de PSA destinado à APA do Rio São João, quem você acha que deveria ser beneficiado prioritariamente?	<input type="checkbox"/> Grandes proprietários rurais	<input type="checkbox"/> Médios proprietários rurais
	<input type="checkbox"/> Pequenos proprietários rurais	<input type="checkbox"/> Assentados
	<input type="checkbox"/> Outros. Quais?	<input type="checkbox"/> Não sei
Outros. Quais?		
E com relação ao tipo de propriedade, em sua opinião, qual deveria ser priorizada para receber (coloque em ordem de 0 a 5, sendo 5 a mais prioritária)?	<input type="checkbox"/> Propriedades bem conservadas, que possuam APPs florestadas e RL averbada	<input type="checkbox"/> Propriedades bem conservadas, que possuam APPs florestadas
	<input type="checkbox"/> Propriedades bem conservadas, que possuam nascentes florestadas	<input type="checkbox"/> Propriedades em médio grau de conservação ambiental
	<input type="checkbox"/> Propriedades com elevado grau de degradação	
Você conhece o Córrego Cambucaes?	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
A sub-bacia do Córrego Cambucaes		
A sub-bacia do Córrego Cambucaes situa-se na Bacia Hidrográfica do Rio São João, numa comunidade rural do município de Silva Jardim-RJ. É ocupada por assentamentos, composta de cerca de 100 famílias, 595 moradores, estendendo-se por uma área aproximada de 1.636ha. 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. Está inserida na APA São João/ Mico-Leão-Dourado e está próxima da Reserva Biológica Poço das Antas. Seus moradores são basicamente pequenos produtores rurais que se organizam por meio de uma associação. Tem grande potencial na provisão de serviços ecossistêmicos, inclusive é muito conhecida devido aos seus "olhos d'água". Porém, apresenta muitos problemas ambientais tais como a degradação de áreas de preservação permanente, em especial das nascentes e mata ciliar do córrego, desmatamento, uso de defensivos agrícolas, falta de saneamento – despejo de esgoto e descarte de resíduos sólidos, criação desordenada de animais de grande porte, caça de animais silvestres, dentro outros.		
Caso os assentados da bacia do Córrego Cambucaes fossem selecionados para receber premiação direta em dinheiro para colaborar com esta conservação, qual valor você acha que seria razoável para pagamento anual por hectare protegido?	<input type="checkbox"/> R\$50,00 por ha/ano	<input type="checkbox"/> R\$100,00 por ha/ano
	<input type="checkbox"/> R\$250,00 por ha/ano	<input type="checkbox"/> R\$500,00 por ha/ano
	<input type="checkbox"/> acima de R\$500,00 por ha/ano	
Obrigada!		
Obs. Os valores usados como base de respostas das perguntas sobre Disposição a Pagar foram definidos com base nos valores mínimos e máximos informados nas literaturas que tratam deste tipo de metodologia de valoração ambiental.		

Anexos

Anexo A – Classificação dos corpos hídricos

Tabela 45 – Classificação da qualidade da água segundo a Resolução CONAMA 357/05 (BRASIL, 2005)

Águas Doces	
Classe de Uso	Condições de uso
Classe especial	Ao abastecimento para consumo humano com desinfecção
	À preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas
	À preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação em proteção integral
Classe 1	Ao abastecimento para consumo humano após tratamento simplificado
	À proteção das unidades aquáticas
	À recreação de contato primário , tais como natação, esqui aquático e mergulho conforme Resolução 274/2000.
	À irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película.
	À proteção das comunidades aquáticas em Terras Indígenas
Classe 2	Ao abastecimento para o consumo humano, após tratamento convencional
	À proteção das comunidades aquáticas
	À recreação de contato primário , tais como natação, esqui aquático e mergulho conforme Resolução 274/2000.
	À irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto.
	À aquicultura e à atividade de pesca
Classe 3	Ao abastecimento para o consumo humano após tratamento convencional e avançado
	À irrigação de culturas arbóreas. Cerealíferas e forrageiras.
	À pesca amadora
	À recreação de contato secundário
	À dessedentação de animais
Classe 4	À navegação
	À harmonia paisagística.

Fonte: Torres, 2013.

Anexo B – Evolução populacional dos municípios da Região dos Lagos do Estado do Rio de Janeiro nos últimos 25 anos

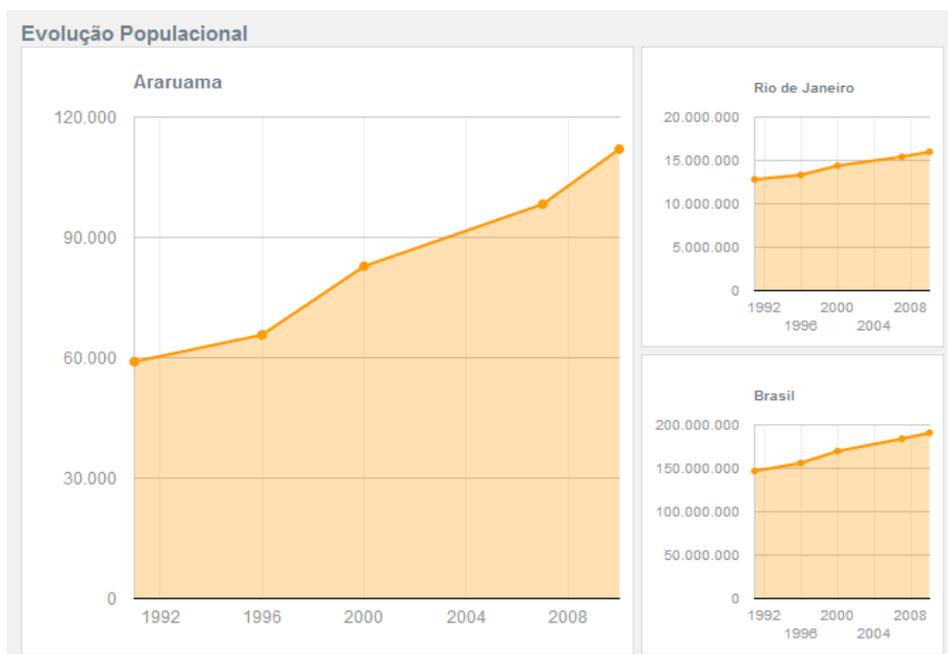


Figura 8 – Evolução Populacional do município de Araruama
Fonte: IBGE

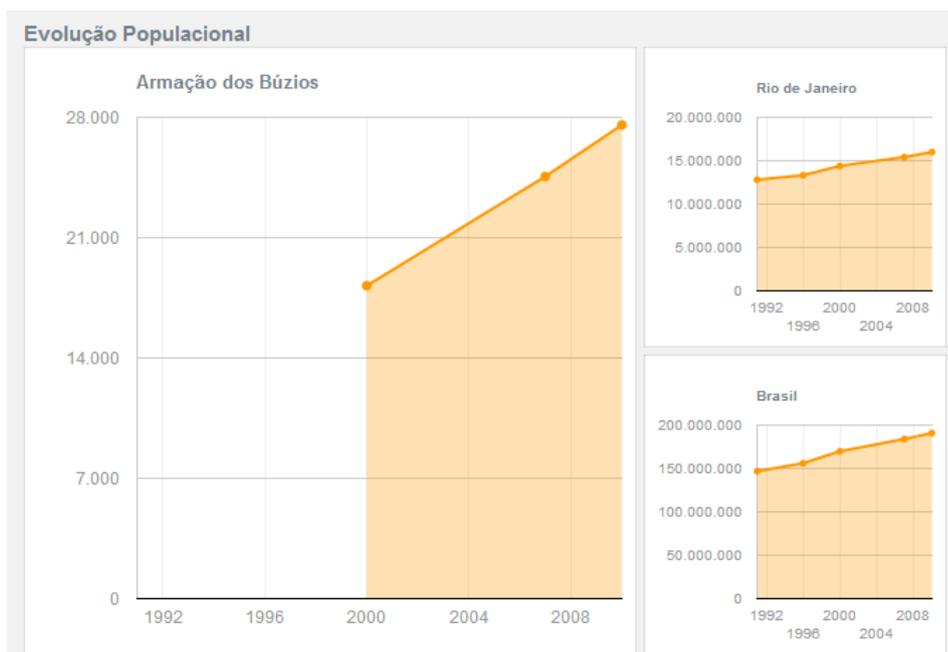


Figura 9 – Evolução Populacional do município de Armação dos Búzios
Fonte: IBGE

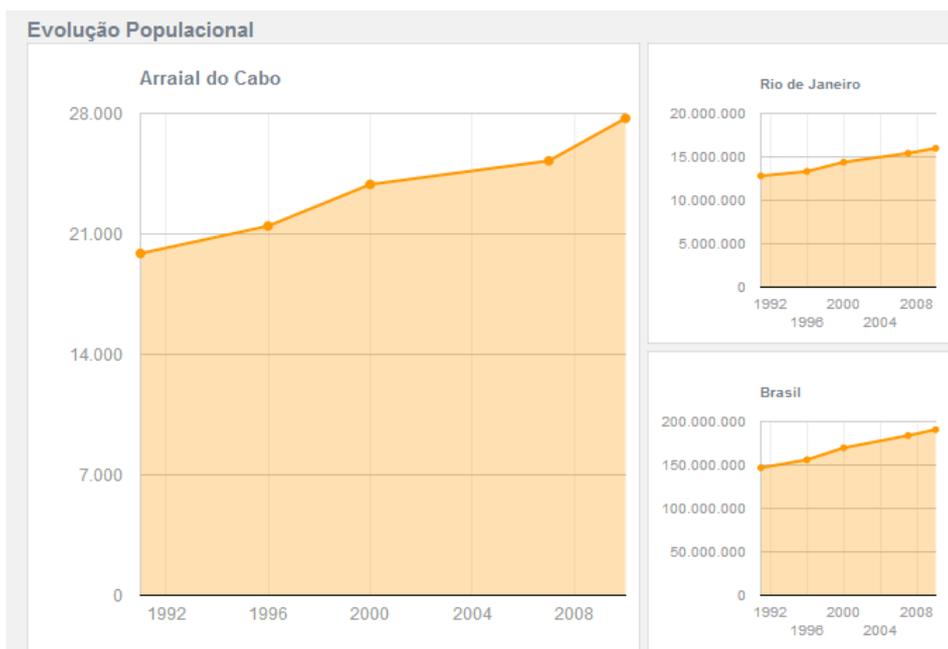


Figura 10 – Evolução Populacional do município de Arraial do Cabo
Fonte: IBGE

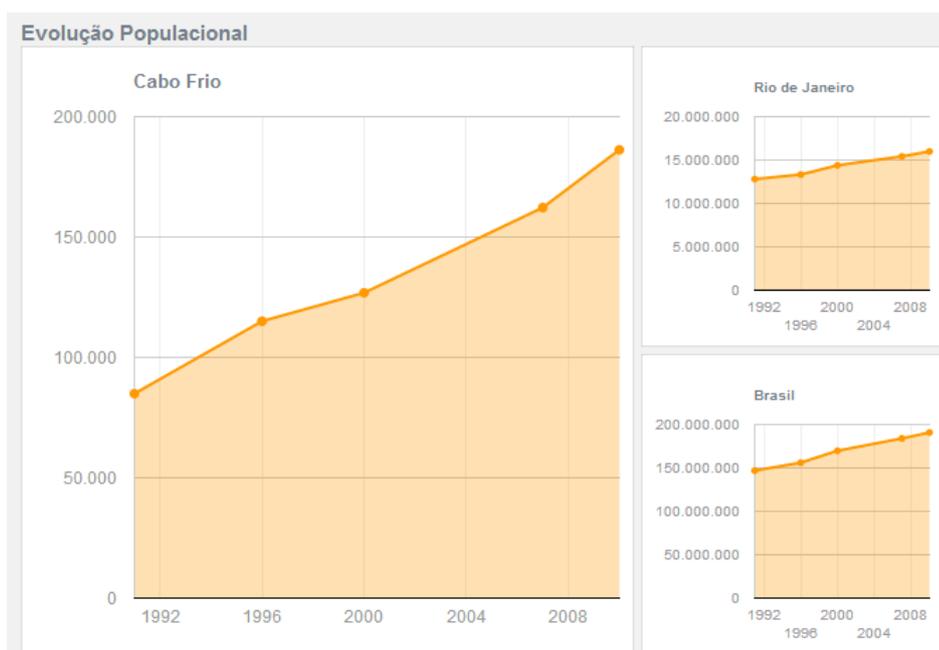


Figura 11 – Evolução Populacional do município de Cabo Frio
Fonte: IBGE

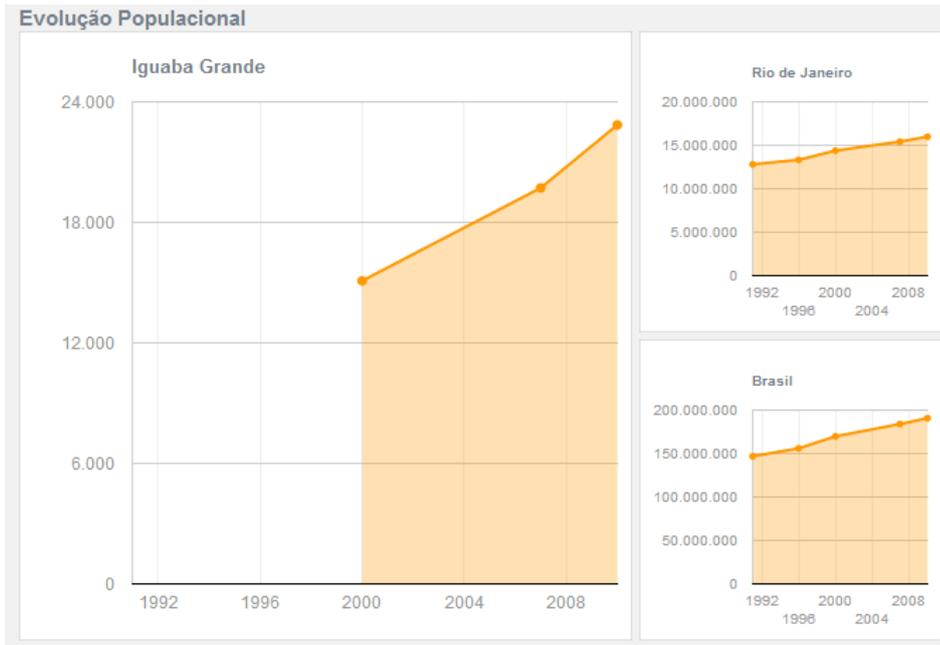


Figura 12 – Evolução Populacional do município de Iguaba Grande
Fonte: IBGE

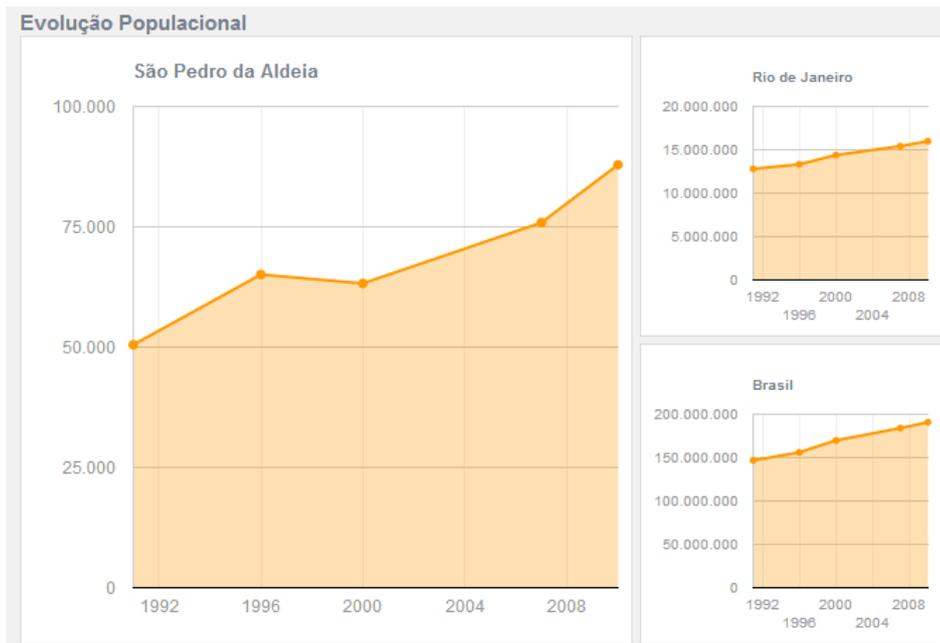


Figura 13 – Evolução Populacional do município de São Pedro da Aldeia
Fonte: IBGE

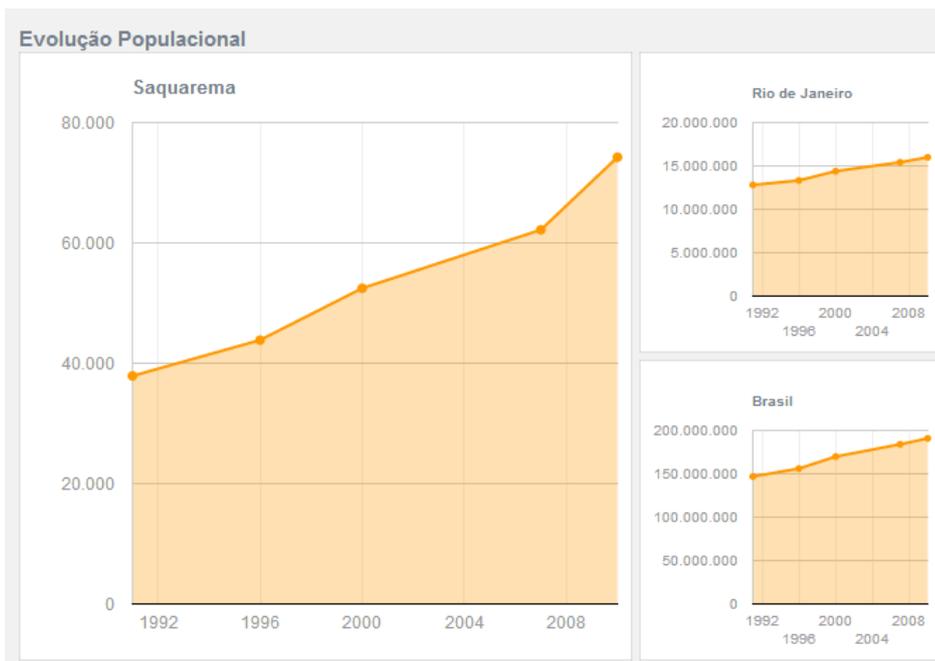


Figura 14 – Evolução Populacional do município de Saquarema
 Fonte: IBGE



Figura 15 – Evolução Populacional do município de Silva Jardim
 Fonte: IBGE