



Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Centro de Tecnologia e Ciências

Faculdade de Engenharia

Lívia Goulart Fulgencio


**Programas de pagamento por serviços ambientais na gestão dos recursos
hídricos: a experiência do FUNBOAS na bacia Lagos São João - RJ**

Rio de Janeiro

2012

Lívia Goulart Fulgencio

**Programas de pagamento por serviços ambientais na gestão dos recursos
hídricos: a experiência do FUNBOAS na bacia Lagos São João - RJ**



Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-graduação em Engenharia Ambiental, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Saneamento Ambiental: Controle da Poluição Urbana e Industrial.

Orientador: Prof. Dr. Adacto Benedicto Ottoni

Coorientadora: Prof.^a Dra. Daniele Maia Bila

Rio de Janeiro

2012

CATALOGAÇÃO NA FONTE
UERJ / REDE SIRIUS / BIBLIOTECA CTC/B

F963 Fulgencio, Livia Goulart.
Programas de pagamento por serviços ambientais na
gestão dos recursos hídricos: a experiência do FUNBOAS
na bacia Lagos São João - RJ / Livia Goulart Fulgencio. -
2012.
152 f.

Orientador: Adacto Benedicto Ottoni.
Coorientadora: Daniele Maia Bila.
Dissertação (Mestrado) – Universidade do Estado do
Rio de Janeiro, Faculdade de Engenharia.

1. Engenharia Ambiental. 2. Pagamento por serviços
ambientais – Dissertação. 3. Ecossistema — Dissertação.
4. Lagos São João, bacia (RJ) — Dissertação. I. Ottoni,
Adacto Benedicto. II. Universidade do Estado do Rio de
Janeiro. III. Título.

CDU 502

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta
dissertação, desde que citada a fonte.

Assinatura

Data

Lívia Goulart Fulgencio

**Programas de pagamento por serviços ambientais na gestão dos recursos
hídricos: a experiência do FUNBOAS na bacia Lagos São João - RJ**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-graduação em Engenharia Ambiental, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Saneamento Ambiental: Controle da Poluição Urbana e Industrial.

Aprovada em: 14 de março de 2012.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Adacto Benedicto Ottoni (Orientador)
Faculdade de Engenharia - UERJ

Prof.^a Dr.^a Daniele Maia Bila (Coorientadora)
Faculdade de Engenharia - UERJ

Prof.^a Dr.^a Thereza Christina de Almeida Rosso
Faculdade de Engenharia - UERJ

Prof. Dr. Dalton Marcondes Silva
Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca - ENSP/FIOCRUZ

Rio de Janeiro

2012

DEDICATÓRIA

Aos meus pais e irmãos. Obrigada pelo estímulo e pelo apoio em todos os momentos.

AGRADECIMENTOS

À Deus e à minha família pelo amor incondicional.

Ao meu orientador Prof. Dr. Adacto Benedicto Ottoni, pelo apoio em todas as etapas desta pesquisa, por todo conhecimento e experiência transmitidos, que foram fundamentais para a realização deste trabalho. Pela sua dedicação, compreensão e amizade.

À minha coorientadora, Prof.^a Dra. Daniele Maia Bila, pelo apoio nas pesquisas, pela dedicação e pelas considerações que foram essenciais para a conclusão desta pesquisa.

Aos membros do Comitê Lagos São João, pelo fornecimento de todas as informações e dados referentes ao FUNBOAS. Obrigada pelo apoio e pela confiança depositada em mim.

Aos funcionários do LES, pelas análises das amostras de água e pela ajuda com a coleta de amostras.

Aos professores e colegas do PEAMB, turma 2010, por compartilharem comigo tantos conhecimentos e por dividirem momentos sempre muito felizes.

Aos professores membros da banca, por aceitarem colaborar com o aperfeiçoamento desta pesquisa.

Aos meus amigos pelo apoio, pela paciência e pelos momentos de descontração, sem as quais o caminho até aqui se tornaria bem mais difícil.

Finalmente, agradeço a todos aqueles que contribuíram para a realização desta dissertação.

MUITO OBRIGADA!

Sem sonhos, as perdas se tornam insuportáveis, as pedras no caminho se tornam montanhas, os fracassos se transformam em golpes fatais. Mas, se você tiver grandes sonhos... seus erros produzirão crescimento, seus desafios produzirão oportunidades e seus medos produzirão coragem.

Augusto Cury

RESUMO

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

Os programas de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) correspondem a incentivos a quem ajuda a manter ou a produzir os serviços ecossistêmicos. O presente trabalho preocupou-se com a compreensão sobre a real contribuição destes programas de PSA para a gestão sustentável dos recursos hídricos, destacando o caso do programa FUNBOAS - Fundo de Boas Práticas Sócio Ambientais, criado pelo Comitê de Bacias Hidrográficas Lagos São João (CBHLSJ). Para atingir o objetivo proposto e entender os impactos do programa na microbacia, foram utilizadas informações fornecidas pelo CBHLSJ e foram realizadas visitas em campo, onde amostras de água foram coletadas para análise de parâmetros físico-químicos (pH, turbidez, NH₃, P, OD, DQO e COT) e entrevistas com a população local foram realizadas. O FUNBOAS é um mecanismo de incentivo técnico e financeiro aos que ajudam a conservar os recursos hídricos e é alimentado com recursos oriundos da cobrança pelo uso da água da bacia. De uma forma geral, foi possível observar que o FUNBOAS possibilitou que os agricultores da microbacia beneficiada adotassem práticas de manejo mais sustentáveis, colaborando para a prestação dos serviços ecossistêmicos. Os resultados das análises de água indicaram que ainda existem pontos críticos de contaminação na microbacia, onde é necessário que medidas sejam tomadas para recuperar a qualidade da água do córrego. As entrevistas possibilitaram demonstrar que o FUNBOAS afetou o modo de vida dos produtores rurais da microbacia de forma positiva, melhorando a qualidade de vida das famílias beneficiadas. Também foi constatada a importância da preservação das florestas nativas na conservação da qualidade da água e dos trabalhos de educação ambiental na capacitação da população e na conscientização sobre a preservação dos recursos naturais. Além disso, o monitoramento ambiental da qualidade da água demonstrou ser uma ferramenta fundamental em programas de PSA em recursos hídricos, pois podem embasar a tomada de decisão, apontar pontos críticos de intervenção e evidenciar os impactos das ações, servindo para o acompanhamento dos resultados alcançados pelo programa. De uma forma geral, os resultados alcançados por esta pesquisa permitem concluir que programas de PSA são importantes instrumentos de gestão sustentável dos recursos hídricos, uma vez que possibilitam a preservação dos ecossistemas, colaborando com desenvolvimento socioeconômico das comunidades afetadas.

Palavras-chave: Pagamento por serviços ambientais; FUNBOAS; Bacia hidrográfica; Recursos hídricos.

ABSTRACT

Programs of Payment for Environmental Services (PES) correspond to transfers of resources (monetary or other) for those who help to maintain or to produce ecosystem services. This study was concerned with the comprehension of the actual contribution of these PES programs for the sustainable management of water resources, standing out the FUNBOAS program case – Social and Environmental Good Practices Fund, created by the Lagos São João Watersheds Committee (CBHLSJ). To achieve the purpose of this study and to understand the impacts of the program in the watershed, we used information provided by CBHLSJ and field visits were made, where water samples were collected for analysis of physico-chemical parameters (pH, turbidity, NH₃, P, DO, DOC and TOC) and interviews with local people were conducted. The FUNBOAS is a mechanism for technical and financial incentive to those who help to conserve water resources and is supplied with funds from the charge for the use of the watershed. In general, we observed that the FUNBOAS enabled the benefited farmers to adopt more sustainable management practices, contributing to the provision of ecosystem services. The results of water analyzes indicated that there are still critical points of contamination in the watershed, where it is necessary that measures be taken to restore the stream water quality of the stream. The interviews enable to show that the FUNBOAS affected the way of life of watershed farmers in a positive way, improving the quality of life of the families benefited. It was also noted the importance of preservation of native forests in the conservation of water quality and the environmental education work in the capacitation of the population and raise awareness of the preservation of natural resources. In addition, the environmental monitoring of water quality proved to be a fundamental tool in PES programs in water resources, they may base the decision, indicate the critical points of intervention and to evidence the impacts of actions, serving to monitor the results achieved by the program. Overall, the results achieved by this research support the conclusion that PES programs are important instruments for sustainable management of water resources, since it enables the preservation of ecosystems, contributing to socioeconomic development of affected communities.

Keywords: Payment for environmental services; FUNBOAS; Watershed; Water resources.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	-	Ciclo Básico dos Programas de PSA Relacionados à Água	41
Figura 2	-	Localização da Área de Abrangência do CBHLSJ	55
Figura 3	-	Divisão das regiões hidrográficas da BHLJS	57
Figura 4	-	Mapa esquemático do relevo da Bacia Hidrográfica do Rio São João	58
Figura 5	-	Imagem aérea da Bacia do Rio São João.....	59
Figura 6	-	Fluxograma com as etapas do FUNBOAS.....	79
Figura 7	-	Mapa da Bacia Hidrográfica Lagos São João, com destaque para a microbacia Córrego Cambucaes.....	85
Figura 8	-	Delimitação da microbacia Córrego Cambucaes	86
Figura 9	-	Etapa CAM: Utilização de imagem de satélite para reconhecimento da microbacia	88
Figura 10	-	Mapa das áreas prioritárias para aplicação do FUNBOAS na Microbacia Cambucaes.....	91
Figura 11	-	Implantação de Sistemas Agroflorestais na microbacia Cambucaes.....	94
Figura 12	-	Instalação de Fossas Sépticas na microbacia Cambucaes	95
Figura 13	-	Estação de Tratamento de Esgoto do Córrego Cambucaes.....	96
Figura 14	-	Curso de Adequação de Estradas Vicinais na microbacia Cambucaes.....	97
Figura 15	-	Floresta à montante do Córrego Cambucaes, próximo à nascente	100

Figura 16	-	Local com solo extremamente úmido, próximo à nascente do Córrego.....	100
Figura 17	-	Ocupação humana às margens do córrego Cambucaes	101
Figura 18	-	Córrego atravessando a BR101 através de manilhas.....	102
Figura 19	-	Córrego Cambucaes chegando em Silva Cunha	102
Figura 20	-	Córrego Cambucaes após passar por Silva Cunha (intensa proliferação de algas).....	103
Figura 21	-	Córrego Cambucaes após passar pela comunidade Silva Cunha .	103
Figura 22	-	Água do córrego represada com intenso acúmulo de esgoto	104
Figura 23	-	Sistema de tratamento de esgoto	104
Figura 24	-	Efluente do Sistema de Tratamento de Esgoto.....	105
Figura 25	-	Sistema de tratamento de esgoto com circulação de animais no seu entorno	106
Figura 26	-	Afluente do córrego Cambucaes com presença de óleo sobrenadante	106
Figura 27	-	Região alagada à jusante do Córrego Cambucaes	107
Figura 28	-	Mapa com os pontos de coleta das amostras de água no Córrego Cambucaes.....	109
Figura 29	-	Amostragem em Garrafa PET de 1,5 L no Córrego Cambucaes...	110
Figura 30	-	Porcentagem de famílias entrevistadas	115
Figura 31	-	Porcentagem das famílias incluídas na pesquisa, participantes ou não do FUNBOAS.....	116
Figura 32	-	Percepção dos entrevistados quanto às alterações na qualidade da água com o passar dos anos	116

Figura 33	-	Consciência da relação existente entre a cobertura vegetal do solo e a qualidade e a quantidade de água na microbacia	117
Figura 34	-	Porcentagem dos entrevistados que queimam o lixo.....	118
Figura 35	-	Conhecimento do programa FUNBOAS	118
Figura 36	-	Aspectos positivos e negativos do programa.....	119
Figura 37	-	Aumento da renda familiar	120
Figura 38	-	Valores de pH nos 7 pontos de coleta do Córrego Cambucaes	126
Figura 39	-	Valores de Turbidez nos sete pontos do Córrego Cambucaes	127
Figura 40	-	Valores de Nitrogênio Amoniacal nos 7 pontos do Córrego Cambucaes.....	128
Figura 41	-	Valores de Fósforo Total nos 7 pontos do Córrego Cambucaes ...	129
Figura 42	-	Valores de Oxigênio Dissolvido nos 7 pontos do Córrego Cambucaes.....	130
Figura 43	-	Valores Carbono Orgânico Total nos 7 pontos do Córrego Cambucaes.....	131
Figura 44	-	Valores DQO nos 7 pontos do Córrego Cambucaes	132

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Critério para priorização das microbacias	71
Tabela 2 - Instrumento de Avaliação do Nível de Boas Práticas Socioambientais	74
Tabela 3 - Performance Ambiental.....	77
Tabela 4 - Forma de Acesso aos Recursos do FUNBOAS	77
Tabela 5 - Parceiros do FUNBOAS e suas ações.....	80
Tabela 6 - Resultado da aplicação do instrumento de Avaliação do Nível de Boas Práticas Socioambientais.....	92
Tabela 7 - Valores de pH nos 7 pontos do Córrego Cambucaes	111
Tabela 8 - Valores de Turbidez nos 7 pontos do Córrego Cambucaes.....	112
Tabela 9 - Valores de Nitrogênio Amoniacal nos 7 pontos do Córrego Cambucaes	112
Tabela 10 - Valores de Fósforo Total nos 7 pontos do Córrego Cambucaes.....	112
Tabela 11 - Valores de Oxigênio Dissolvido nos 7 pontos do Córrego Cambucaes	113
Tabela 12 - Valores Carbono Orgânico Total nos 1 pontos do Córrego Cambucaes	113
Tabela 13 - Valores DQO nos 7 pontos do Córrego Cambucaes	113

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AMLD	Associação Mico Leão Dourado
ANA	Agência Nacional de Águas
APP	Área de Proteção Permanente
BANDES	Banco de Desenvolvimento do Espírito Santo
BIRD	Banco Internacional de Reconstrução e Desenvolvimento
CAM	Comunidades em Ação nas Microbacias
CATI-SP	Coordenadoria de Assistência Técnica Integral de São Paulo
CBHLSJ	Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio São João
CEDAE	Companhia Estadual de Águas e Esgotos
CERHI	Conselho Estadual de Recursos Hídricos - Rio de Janeiro
CILSJ	Consórcio Intermunicipal Lagos São João
COMPERJ	Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro
CONLESTE	Consórcio de 11 Municípios do Leste da Baía de Guanabara
COT	Carbono Orgânico Total
CTEA	Câmara Técnica Permanente de Educação Ambiental do Comitê Lagos São João
CTPEM	Câmara Técnica Permanente de Microbacias
DBO	Demanda Bioquímica de Oxigênio
DQO	Demanda Química de Oxigênio
EMATER	Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
ETAO	Escritório Técnico de Apoio Operacional
FAO	Food and Agriculture Organization
FAPUR	Fundação de Apoio à Pesquisa da UFRRJ
FONAFIFO	Fundo Nacional de Financiamento Florestal
FUNASA	Fundação Nacional de Saúde
FUNBOAS	Fundo de Boas Práticas Sócio Ambientais
FUNDÁGUA	Fundo Nacional de Recursos Hídricos do Espírito Santo
FUNDRHI	Fundo Estadual de Recursos Hídricos do Rio de Janeiro
GEE	Gases de Efeito Estufa

GEF	Fundo Ambiental Global
GPS	Global Positioning System
IBAMA	Instituto Brasileiro de Meio Ambiente
IBio	Instituto da Biodiversidade
ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
ICMS	Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
IEMA	Instituto Estadual do Meio Ambiente e Recursos Naturais do Espírito Santo
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
INEA	Instituto Estadual do Ambiente
LES	Laboratório de Engenharia Sanitária da UERJ
MDL	Mecanismo de Desenvolvimento Limpo
MMA	Ministério do Meio Ambiente
OD	Oxigênio Dissolvido
ONG	Organização Não governamental
ONU	Organização das Nações Unidas
PCJ	Rios Piracicaba-Capivari-Jundiá
PEM	Plano executivo de Microbacias
PID	Plano Individual de Desenvolvimento
PL	Projeto de Lei
PNRH	Programa Nacional de Recursos Hídricos
PROHIDRO	Programa Estadual de Conservação e Revitalização de Recursos Hídricos - Rio de Janeiro
PRONAF	Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar
PRO-PSA	Programa Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais - Rio de Janeiro
PSA	Pagamento por Serviços Ambientais
PT-RO	Partido Trabalhista de Rondônia
RPPN	Reserva Particular de Proteção Natural
SDS	Superintendência de Desenvolvimento Sustentável
SEA	Secretaria de Estado do Ambiente
SEAPPA	Secretaria de Agricultura, Pecuária, Pesca e Abastecimento do Estado do Rio de Janeiro
SERLA	Superintendência Estadual de Rios e Lagoas

SINGREH	Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos
TDS	Sólidos Dissolvidos Totais
TNC	The Nature Conservancy
UC	Unidade de Conservação
UFEX	Unidades Fiscais de Extrema
VRTES	Valores de Referência do Tesouro do Espírito Santo
WWF Brasil	World Wide Fund for Nature - Brasil

SUMÁRIO

	INTRODUÇÃO	16
1	REFERENCIAL TEÓRICO	21
1.1	Serviços ecossistêmicos e serviços ambientais	21
1.2	Pagamentos por serviços ambientais (PSA)	22
1.3	Valoração econômica dos serviços ambientais	24
1.4	Diretrizes e bases legais do PSA	26
2	PSA NA GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS	28
2.1	A água doce no mundo e a situação do Brasil com relação a este Recurso	28
2.2	A água na natureza	29
2.3	Os problemas de escassez desse recurso, em quantidade e/ou Qualidade	32
2.4	Serviços ambientais relacionados à água	34
2.5	Influências das práticas agrícolas na qualidade na água em bacias Hidrográficas	36
2.6	Os instrumentos de gestão dos recursos hídricos	38
2.6.1	<u>Instrumentos econômicos aplicados à gestão da água e pagamento por serviços ambientais</u>	39
2.7	Pagamento por serviços ambientais relacionados à água	40
2.7.1	<u>A importância do monitoramento nos programas de PSA relacionadas à Água</u>	42
2.7.2	<u>Experiências de PSA em recursos hídricos</u>	46
3	FUNDO DE BOAS PRÁTICAS SÓCIOAMBIENTAIS – FUNBOAS	54
3.1	A Bacia Hidrográfica do Rio São João, suas características e sua importância para o abastecimento de água da região	54
3.2	O surgimento do Comitê	61
3.3	O Programa FUNBOAS	63
3.3.1	<u>O surgimento do FUNBOAS</u>	63
3.3.2	<u>Caracterização geral do FUNBOAS</u>	64
3.3.3	<u>Público alvo e critérios para a participação</u>	66

3.3.4	<u>Administração</u>	66
3.3.5	<u>Origem e aplicação dos recursos</u>	68
3.3.6	<u>Condicionantes para os projetos</u>	69
3.3.7	<u>Funcionamento do FUNBOAS</u>	70
3.3.8	<u>Parceiros estratégicos</u>	79
3.3.9	<u>Estratégia de divulgação</u>	80
3.3.10	<u>Monitoramento e avaliação</u>	81
3.3.11	<u>Resultados do FUNBOAS</u>	81
3.4	Experiência piloto na microbacia do Córrego Cambucaes	82
3.4.1	<u>Escolha do local</u>	82
3.4.2	<u>Caracterização do local</u>	83
3.4.3	<u>Primeira etapa: fase de sensibilização - Processo CAM</u>	87
3.4.4	<u>Plano Executivo da Microbacia – PEM</u>	90
3.4.5	<u>Avaliação do nível de boas práticas socioambientais</u>	92
3.4.6	<u>Resultados alcançados</u>	93
4	METODOLOGIA DA PESQUISA E RESULTADOS	99
4.1	Levantamento de dados em campo	99
4.2	Resultados da inspeção em campo	99
4.3	Levantamento de dados físico-químicos da água	108
4.4	Resultados da análise físico-química da água	111
4.5	Levantamento dos dados sobre a população local	114
4.6	Resultados das entrevistas	115
5	ANÁLISE CRÍTICA	121
5.1	As principais características do FUNBOAS	121
5.2	Diagnóstico ambiental do local afetado pela experiência piloto	126
5.2.1	<u>Diagnóstico físico-químico da água do córrego</u>	126
5.2.2	<u>Impactos sociais e econômicos do programa</u>	136
5.3	Proposição de intervenções visando melhorar a sustentabilidade ambiental do FUNBOAS	138
6	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES FINAIS	143
	REFERÊNCIAS	146