



**Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Filosofia e Ciências Humanas
Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio
Ambiente
Área de Concentração: Gestão e Políticas Ambientais**



CARLOS EDUARDO MENEZES DA SILVA

**PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS COMO
INSTRUMENTO PARA A GESTÃO AMBIENTAL DE
BACIAS HIDROGRÁFICAS**

**Proposta de Implementação de Sistemas de Compensação por
Serviços Ambientais em Microbacias Hidrográficas no Brasil e
em Honduras**

Recife,
Agosto de 2009

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

CARLOS EDUARDO MENEZES DA SILVA

PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS COMO
INSTRUMENTO PARA A GESTÃO AMBIENTAL DE
BACIAS HIDROGRÁFICAS

Proposta de Implementação de Sistemas de Compensação por
Serviços Ambientais em Microbacias Hidrográficas no Brasil e em
Honduras

Dissertação apresentada ao Programa de
Pós-Graduação em Desenvolvimento e
Meio Ambiente. Subprograma
Universidade Federal de Pernambuco,
como parte dos requisitos para obtenção
do título de Mestre em Desenvolvimento e
Meio Ambiente.

Orientador: Ricardo A. P. Braga

Recife,
Agosto de 2009

Silva, Carlos Eduardo Menezes da

Pagamento por serviços ambientais como instrumento para a gestão ambiental de bacias hidrográficas : proposta de implementação de sistemas de compensação por serviços ambientais em microbacias hidrográficas no Brasil e em Honduras / Carlos Eduardo Menezes da Silva. -- Recife: O Autor, 2009.

118 folhas : il., fig., tab.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. CFCH. Desenvolvimento e Meio Ambiente, 2009.

Inclui: bibliografia.

1. Gestão ambiental. 2. Obrigações com o impacto ambiental. 3. Bacias hidrográficas - Administração. 4. Serviços ambientais. I. Título.

**504
577**

**CDU (2.
ed.)
CDD (22. ed.)**

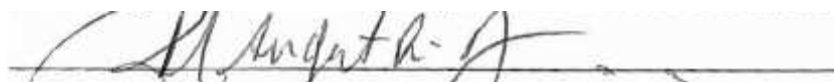
**UFPE
BCFCH2009/102**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E
MEIO AMBIENTE – PRODEMA –UFPE

Carlos Eduardo Menezes da Silva

Pagamento por Serviços Ambientais como Instrumento para a
Gestão Ambiental de Bacias Hidrográficas: Proposta de
Implementação de Sistemas de Compensação por Serviços
Ambientais em Microbacias Hidrográficas no Brasil e em Honduras.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 12 DE AGOSTO DE 2009.



Dr. Ricardo Augusto Pessoa Braga (Orientador)

Dr. Henrique Osvaldo Monteiro de Barros (Examinador Externo)



Dr. Felipe Pimentel Lopes de Melo (Examinador Externo)



Dr. Jaime Joaquim da Silva Pereira Cabral (Examinador Interno)

AGRADECIMENTOS

Ao poder superior, por nos dar a sabedoria e serenidade necessária para discernir entre as coisas que podemos mudar e para aceitar aquelas que não podemos.

À minha família pelo carinho, apoio e confiança que sempre me deram e sem os quais nada seria possível.

Ao meu orientador prof. Ricardo Braga, pelo ensinamentos e acompanhamento atencioso de longa data

Aos demais membros da banca examinadora, prof. Henrique de Barros, prof. Felipe de Melo, prof. Jaime Cabral, prof^a. Márcia Alcoforado, prof^a. Elba Ferraz, pela disponibilidade e pelas contribuições ao desenvolvimento do trabalho e ao nosso desenvolvimento profissional.

Ao amigo Hugo Leonel Galeano, coordenador do Programa de Pequenas Doações – PPD e toda sua equipe em Honduras, pelo apoio, amizade e sugestões indispensáveis a esse trabalho.

Aos membros da comunidade de Nueva Esperanza que me apoiaram no trabalho de campo.

Aos agricultores dos assentamentos Divina Graça e Serra Grande por se disporem a participar da pesquisa.

A coordenação do PRODEMA, pelo apoio e orientações durante o curso. Em especial a Solange de Paula, pela amizade, carinho e paciência durante todo este tempo.

A Capes pela bolsa sem qual não haveria sido possível o desenvolvimento do trabalho.

A Sociedade Nordestina de Ecologia, pelo apoio fundamental em campo. Em especial aos amigos Marcello Duarte e Josenaldo Neri.

Aos amigos que compartilharam esses bons momentos no Brasil e em Honduras.

RESUMO

O estudo enfoca o pagamento/compensação por serviços ambientais como instrumento para promover a gestão ambiental em duas microbacias rurais, uma em Honduras e outra no Brasil. As duas microbacias, do Alto Rio Wampú no município de Dulce Nombre de Culmí em Honduras e a microbacia do Médio Rio Natuba, na zona rural dos municípios de Pombos e Vitória de Santo Antão em Pernambuco, apresentam entre outras, as semelhanças de estarem situadas em áreas naturais importantes que geram recursos hídricos, que são utilizados para geração de energia e para abastecimento público. Em virtude da importância desses ecossistemas para a produção os serviços ambientais de regularização da vazão de água e de redução da sedimentação, e em consequência da situação de escassez de recursos materiais e financeiros que caracteriza as comunidades circundantes, é que foi proposto a adoção de esquemas de pagamento pelos serviços ambientais (PSA) através de exercícios de valoração, utilizando o método de valoração contingente (MVC) e as ferramentas de disposição a pagar (DAP) e disposição a aceitar (DAA) como vetor financeiro de uma adequada gestão ambiental. Na microbacia do Alto Rio Wampú por meio da aplicação de questionário com 50% das famílias potencialmente pagadoras pelos serviços ambientais se chegou a um valor de 20.000,00 Lempiras mensais (R\$ 2.105,00) de disposição a pagar pelos serviços ambientais. Comparando-se este valor a três cenários possíveis de custos do projeto de geração de energia a ser paga pela comunidade, de observa-se que este valor supera todos os custos. Já na microbacia do Médio Natuba foi aplicado questionário com 25% das famílias residentes nos assentamentos Serra Grande e Divina, onde estes, na qualidade de potenciais provedores dos serviços ambientais apresentaram valores de disposição a aceitar de R\$ 301,5/ha para o plantio florestal e de R\$ 187,5/ha para o plantio misto. Tais dados se mostraram condizentes com a realidade das comunidades. Muito embora em alguns momentos a relação custo/benefício da adoção deste tipo de programa não pareça justificar a sua realização, se faz necessária a contabilização de uma maior quantidade de atributos para se atingir o valor total dos muitos serviços ambientais prestados pelos ecossistemas existentes em uma bacia hidrográfica.

Palavras-chave: Pagamento por Serviços Ambientais, Gestão de Bacia Hidrográfica, Método de Valoração Contingente.

ABSTRACT

The study focuses on the payment / compensation for environmental services as a tool to promote environmental management in two rural micro watershed, one in Honduras and one in Brazil. The microbasins of High River Wampú in the town of Dulce Nombre de Culmí in Honduras and the watershed of Middle River Natuba in the rural municipalities of Pombos and Vitória de Santo Antão in Pernambuco, among others present, the similarities of being located in areas major natural resources that generate water, which are used for energy generation and supply. Given the importance of these ecosystems that provide environmental services to regularize the flow of water and reduction of sedimentation and in consequence of the shortage of financial and material resources that characterizes the surrounding communities, it was proposed that the adoption of payment schemes for environmental services using the contingent valuation method and the tools available to pay and available to accept as a vector of appropriate financial management environment. In the watershed of High River Wampú through the application of a questionnaire with 50% of households paying for environmental services potential, reached a value of 20,000.00 monthly Lempira (R\$ 2.105,00) for provision to pay for environmental services. To compare this value to three possible scenarios of the project cost of the power generation to be paid by the community to observe that this value exceeds all costs. Already in the watershed of the Middle Natuba questionnaire was applied with 25% of households living in settlements of Divina Graça e Serra Grande, where they, as potential providers of environmental services made available to accept the values of R\$ 301.5 / ha for planting forest and R\$ 187.5 / ha for planting mixed. These data were consistent with the reality of communities. Although at times the cost / benefit of adopting this type of program does not seem to justify their conduct, it is necessary to account for a larger number of attributes to achieve the total value of many environmental services provided by ecosystems exist in a river basin.

Key – Words: Payment for Environmental Services; Watershed Management; Contingent Valuation Method.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – A força das ligações entre serviços ambientais e os constituintes do bem estar humano.	21
Figura 2 – Componentes do valor econômico total dos bens e serviços ambientais.	27
Figura 3 – Localização geral da microbacia do Alto Rio Wampú, na Reserva da Biosfera Rio Plátano – Departamento de Olancho – Honduras - América Central.	37
Figura 4 – Localização geral da sub-bacia do Natuba na bacia do Tapacurá.	38
Figura 5 – Planta cadastral do assentamento Divina Graça em Pombos.	44
Figura 6 – Planta cadastral do assentamento Serra Grande em Vitória de Santo Antão.	45
Figura 7 – Aplicação de questionário de DAP na comunidade de Nueva Esperanza – Olancho – Honduras.	47
Figura 8 – Aplicação de questionários nas comunidades de Bonanza e La Felicidad.	48
Figuras 9 – Reunião na comunidades de Bonanza e La Felicidad para explicação sobre PSA. .	48
Figuras 10 – Reunião na comunidades Nueva Esperanza para explicação sobre PSA. Foto:	48
Figura 11 – Esquema mostrando bacia hidrográfica saudável.	49
Figura 12 – Esquema mostrando degradação dos serviços ambientais de uma bacia pela modificação da cobertura vegetal.	49
Figura 13 – Entrevista ao senhor Maximiliano Gusmán (coordenador do projeto hidroelétrico de Nueva Esperanza).	50
Figura 14 – Aplicação de questionário de DAA com agricultores na micobacia do Médio Rio Natuba (a).	51
Figuras 15 – Aplicação de questionário de DAA com agricultores na micobacia do Médio Rio Natuba (b)	51
Figuras 16 – Reunião com agricultores na microbacia do médio natuba. (a)	52
Figuras 17 – Reunião com agricultores na microbacia do médio natuba.	52
Figura 18 – Esquema mostrando importância da conservação da cobertura vegetal para manutenção dos serviços ambientais na microbacia.	52
Figura 19 – Localização da microbacia do Alto Rio Wampú no departamento de Olancho	54

Figuras 20 – Vista da comunidade de Nueva Esperanza.	55
Figura 21 – Vista da comunidade de La Felicidad.	55
Figura 22 – Vista da Comunidade de Bonanza.	55
Figura 23 – Localização da Reserva da Biosfera do Rio Plátano no Corredor Biológico Mesoamericano	56
Figura 24– Cobertura Vegetal e tipos de ecossistemas encontrados na Reserva da Biosfera Río Plátano.	57
Figura 25 – Reserva do Homem e da Biosfera Rio Plátano.	58
Figura 26 – Vista frontal da represa do projeto hidroelétrico de Nueva Esperanza.	59
Figura 27 – Vista lateral da represa do projeto hidroelétrico de Nueva Esperanza.	59
Figura 28 – Classes de uso da terra encontradas na microbacia do alto rio wampú.	60
Figura 29 – Área com plantação de milho e capim na margem direita do rio (a).	61
Figura 30 – Área com plantação de milho e capim na margem direita do rio (b).	61
Figura 31 – Propriedade na comunidade de La Felicidad.	61
Figura 32 – Rio Wampú.	61
Figura 33 – Plantação de café na comunidade de Nueva Esperanza (a)	62
Figura 34 – Plantação de café na comunidade de Nueva Esperanza (b)	62
Figura 35 – Desmatamento para formação de pastos.	62
Figuras 36 – Queimadas para plantio de feijão.	62
Figura 37 – Área com vegetação em recuperação (a).	63
Figura 38– Área com vegetação em recuperação (b).	63
Figuras 39 – Vista geral da floresta na microbacia do Alto Rio Wampú.	63
Figura 40 – Vista do interior da floresta na microbacia do Alto Wampú.	63
Figura 41 – Placa delimitando inicio da zona núcleo da Reserva da Biosfera do Rio Plátano.	64
Figura 42 – Vista da borda da floresta próxima a zona núcleo.	64
Figura 43 - Altimetria e hidrografia da microbacia na área de influencia do projeto hidroelétrico de Nueva Esperanza.	65
Figura 44 – Rio Wampú na comunidade de Bonanza.	65
Figuras 45 – Rio Wampú na comunidade de La Felicidad.	65
Figura 46 – Rio Wampú a jusante da represa em Nueva Esperanza.	66

Figura 47 - Nível de estudo da comunidade de Nueva Esperanza.	67
Figura 48 – Gasto Mensal com energia na comunidade de Nueva Esperanza.	70
Figura 49 – Tipos de fonte de energia elétrica na comunidade de Nueva Esperanza.	70
Figura 50 – Qualidade da energia utilizada na comunidade de Nueva Esperanza	71
Figura 51 – Percepção da responsabilidade de cuidar do ambiente para a comunidade de Nueva Esperanza.	72
Figura 52 – Localização dos assentamentos rurais Serra Grande e Divina Graça da microbacia do Médio Natuba.	77
Figura 53 – Classes de uso da terra encontradas na microbacia do Médio Rio Natuba.	78
Figuras 54 – Mata no Assentamento Serra Grande.	79
Figuras 55 – Plantio de Hortaliças no Assentamento Serra Grande.	79
Figuras 56 – Horticultura no assentamento Serra Grande.	79
Figuras 57 – Horticultura no assentamento Divina Graça.	79
Figura 58 – Área com pasto e cana de açúcar em Serra Grande.	79
Figura 59 – Vegetação em estado de regeneração inicial na Reserva Legal do Assentamento Divina Graça.	80
Figuras 60 – Embalagem de agrotóxico próximo a área de nascente.	81
Figura 61 – Aplicação de agrotóxico próximos a nascentes e cursos d`água.	81
Figura 62 – Área com aplicação de agrotóxicos nas margens do rio.	81
Figura 63 – Plantação nas margens do rio.	81
Figura 64 – Trecho do curso principal do rio Natuba.	82
Figura 65 – Sangradouro da barragem do Canha no Médio Rio Natuba.	82
Figura 66 – Lago da barragem do Canha no Médio Rio Natuba.	82
Figura 67 - Altimetria e Hidrografia da microbacia do Médio Rio Natuba	83
Figura 68 – Áreas de preservação permanente de nascente e margem de curso d`água no assentamento Divina Graça	84
Figura 69 – Áreas de preservação permanente de nascente e margem de curso d`água no assentamento Serra Grande	84
Figura 70 – Exemplo de áreas ocupada por APP em uma parcela no assentamento Serra Grande	85
Figura 71 – Exemplo de áreas ocupada por APP em uma parcela no assentamento Divina Graça.	85

Figuras 72 – Condições das nascentes e seu entorno no assentamento Serra Grande.	86
Figuras 73 – Condições das nascentes e seu entorno no assentamentos Divina Graça.	86
Figura 74 – Sexo dos entrevistados nos assentamentos Divina Graça e Serra Grande	88
Figura 75 – Proporção da venda da produção agrícolas dos agricultores de Divina Graça e Serra Grande.	90
Figura 76 - Quantidade de água disponível segundo os agricultores dos assentamentos Divina Graça e Serra Grande	92
Figura 77 – Qualidade da água utilizada, segundo os agricultores dos assentamentos Divina Graça e Serra Grande.	93
Figura 78 – Importância da água para os agricultores dos assentamentos Divina Graça e Serra Grande.	93
Figura 79 – Importância das matas para os agricultores dos assentamentos Divina Graça e Serra Grande	94

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Classificação dos Bens e Serviços Ambientais em uma bacia hidrográfica.	23
Quadro 2 – Planilha para cadastro das nascentes na microbacia do Médio Rio Natuba	46
Quadro 3 – Custo anual atual com os diversos tipos de fonte energéticas utilizadas na comunidade de Nueva Esperanza	73
Quadro 4 – Planilha de cadastro individual de nascentes preenchida no assentamento Serra Grande	86
Quadro 5 – Planilha de cadastro individual de nascentes preenchida no assentamento Divina Graça	87

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Relação entre o tamanho das bacias e os impactos nos serviços ambientais observáveis.	31
Tabela 2 – Valor atribuído ao grau de intensidade de uso da terra, considerando os impactos na prestação dos serviços ambientais para a microbacia do Alto Rio Wampú.	42
Tabela 3 – Valor atribuído ao grau de intensidade de uso da terra, considerando os impactos na prestação dos serviços ambientais para a microbacia do Médio Rio Natuba.	44
Tabela 4 – Equivalência entre as moedas, Dólar (estadounidense), Lempira e Real.	50
Tabela 5 – Área coberta pelas diferentes classes de cobertura vegetal existentes da microbacia do Alto Rio Wampú.	60
Tabela 6 – Dados hidrológicos da microbacia do Alto Rio Wampú.	64
Tabela 7 – Pressão de uso circundante da microbacia Alto Rio Wampú	66
Tabela 8 – Número de pessoas por casa em Nueva Esperanza.	67
Tabela 9 – Ocupação laboral da comunidade de Nueva Esperanza	68
Tabela 10 – Renda familiar média da comunidade de Nueva Esperanza.	68
Tabela 11 – Número de pessoas nos Estados Unidos por família na comunidade de Nueva Esperanza.	68
Tabela 12 – Importância da energia para a comunidade de Nueva Esperanza	69
Tabela 13 – Quantidade de horas por dia de energia elétrica nas casas em Nueva Esperanza.	70
Tabela 14 – Avaliação da quantidade de energia fornecida para a população de Nueva Esperanza.	71
Tabela 15 – Classificação da importância das matas para a comunidade de Nueva Esperanza.	72
Tabela 16 – Disposição a pagar pela conservação dos serviços ambientais na comunidade de Nueva Esperanza.	72
Tabela 17 – Custo mensal individual do consumo de energia elétrica considerando os três cenários propostos.	75
Tabela 18 – Cálculo do excedente entre o DAP e os custos da energia nos três cenários propostos.	75
Tabela 19 - Valor de produção por hectare dos produtos agropecuários hondurenhos.	76

Tabela 20 – Área coberta pelas diferentes classes de usos da terra na microbacia do Médio Rio Natuba.	78
Tabela 21 – Pressão de uso circundante na microbacia do Médio Rio Natuba	80
Tabela 22 - Dados hidrológicos da microbacia do Médio Rio Natuba.	81
Tabela 23 – Áreas de preservação permanente nos assentamentos Serra Grande e Divina Graça.	83
Tabela 24 – Quantidade de pessoas que vivem por parcela nos assentamentos Serra Grande e Divina Graça.	89
Tabela 25 – Grau de escolaridade dos agricultores dos assentamentos Divina Graça e Serra Grande.	89
Tabela 26 – Qualificação da quantidade da área para plantar segundo os agricultores entrevistados.	90
Tabela 27 – Renda obtida com a venda da produção agrícola nos assentamentos Divina Graça e Serra Grande.	91
Tabela 28 – Origem da água utilizada pelos agricultores nos assentamentos Serra Grande e Divina Graça.	92
Tabela 29 – Responsabilidade de cuidar das matas existentes na microbacia no Médio Rio Natuba segundo os agricultores dos assentamentos Divina Graça e Serra Grande	94
Tabela 30 – Disposição a aceitar para recuperação das APP's com plantio florestal nos assentamentos Serra Grande e Divina Graça	95
Tabela 31 - Disposição a aceitar para recuperação das APP's com plantio misto (espécies florestais e de interesse econômico) nos assentamentos Serra Grande e Divina Graça	95
Tabela 32 – Preferência declarada por parte dos agricultores de Serra Grande e Dvina Graça por tipo de recuperação a ser realizadas nas APP's	96
Tabela 33 – Indicação de melhor meio para receber o pagamento por serviços ambientais por parte dos agricultores dos assentamentos de Serra Grande e Divina Graça.	96
Tabela 34 – Relação custo benefício para adoção de um PSA nos assentamentos Divina Graça e Serra Grande.	98
Tabela 35 – Relação custo benefício para adoção de um PSA nos assentamentos Divina Graça e Serra Grande.	98

LISTA DE SIGLAS

AEM – Avaliação Ecosistêmica do Milênio
AFE/COHDEFOR - Administración Forestal del Estado/Corporación Hondureña de Desarrollo Forestal
APP – Área de Preservação Permanente
CARE – Cooperativa Americana para Remessas a Europa
CBM – Corredor Biológico Mesoamericano
COMPESA - Companhia Pernambucana de Saneamento
CONABISAH – Comisión Nacional de Bienes y Servicios Ambientales de Honduras
CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente
CONDEPE/FIDEM – Agência Estadual de Planejamento e Pesquisas de Pernambuco.
DAA - disposição a aceitar
DAP - Disposição a Pagar
ERP – Estratégia de Redução da Pobreza
EUA – Estados Unidos da América
FAO – Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação.
FMAM - Fundo Mundial para o Meio Ambiente
GEE – Gases formadores do Efeito Estufa
GEF - Global Environmental Facility
GPS – Sistema de Posicionamento Global
GTZ – Sociedade Alemã para a Cooperação Técnica
ICMS – Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
INE - Instituto Nacional de Estadística
MFS - Manejo Florestal Sustentável
MVC - Método de Valoração Contingente
NAD 27 – North American Datum 1927
PASOLAC – Programa para la Agricultura Sostenible en Laderas de América Central
PETI - Programa de Erradicação do Trabalho Infantil
PICD - Projetos Integrados de Conservação e Desenvolvimento
PNMA - Política Nacional de Meio Ambiente
PNRH - Política Nacional de Recursos Hídricos
PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PPD – Programa de Pequenas Doações
PRORENA – Programa de Recursos Naturais
PSA – Pagamento por Serviços Ambientais
PUC - Pressão de Uso Circundante
RHBRP - Reserva do Homem e da Biosfera do Rio Plátano
RMR – Região Metropolitana do Recife
RPPN - Reservas Particulares do Patrimônio Natural
SAD 69 – South American Datum 1969
SAF - Sistema Agroflorestal
SIG – Sistema de Informação Geográfica
SNE – Sociedade Nordestina de Ecologia
UICN – União Internacional para a Conservação da Natureza
UNV – Agência de Voluntariado das Nações Unidas
UTM – Unidade Transversal de Mercator
VET – Valor Econômico Total
WWF – Fundo Mundial para a Natureza

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	16
2. REFERÊNCIAL TEÓRICO	19
2.1. Serviços Ambientais	19
2.2. Valoração e Pagamento por Serviços Ambientais	25
2.3. Gestão Ambiental de Bacias Hidrográficas	29
3. METODOLOGIA	36
3.1. Caracterização da Área	36
3.1.1. Microbacia do Alto Rio Wampú	36
3.1.2. Microbacia do Médio Rio Natuba	37
3.2. Aspectos Conceituais	38
3.2.1. Caracterização Ambiental	38
3.2.2. Método de Valoração Contingente	39
3.3. Procedimentos Metodológicos	41
3.3.1. Caracterização Ambiental	41
3.3.1.1. <i>Microbacia do Alto Rio Wampú</i>	41
3.3.1.2. <i>Microbacia do Médio Rio Natuba</i>	43
3.2.2. Método de Valoração Contingente	46
3.2.2.1. <i>Microbacia do Alto Rio Wampú</i>	47
3.2.2.2. <i>Microbacia do Médio Rio Natuba.</i>	50
4. RESULTADOS	54
4.1. Pagamento por Serviços Ambientais na Microbacia do Alto Rio Wampú	54
4.1.1. Caracterização Ambiental	54
4.1.1.1. <i>Usos da Terra</i>	59
4.1.1.2. <i>Hidrografia</i>	64
4.1.2. Valoração dos Serviços Ambientais.	66
4.2. Pagamento por Serviços Ambientais na Microbacia do Médio Rio Natuba	77
4.2.1. Caracterização Ambiental	77
4.2.1.1. <i>Usos da terra</i>	78
4.2.1.2. <i>Hidrografia</i>	81
4.2.2. Valoração dos Serviços Ambientais.	87
5. CONCLUSÕES	99
REFERÊNCIAS	102
APÊNDICE 1 – Modelo de Questionário de DAP aplicado na comunidade de Nueva Esperanza em Honduras	109
APÊNDICE 2 – Questionário para levantamento de dados socioeconômicos nas comunidades de Bonanza e La Felicidad	112
APÊNDICE 3 – Modelo de Questionário de DAA aplicado nos Assentamento Serra Grande e Divina Graça	113
APÊNDICE 4 - Proposta de acordo para pagamento por serviços ambientais na microbacia do Alto Rio Wampú.	116
APÊNDICE 5 - Proposta de acordo para pagamento por serviços ambientais na microbacia do Médio Rio Natuba.	118

1. INTRODUÇÃO

A idéia de elaborar uma proposta de Pagamento por Serviços Ambientais - PSA para as comunidades no Brasil e em Honduras, fundamenta-se na situação na qual se encontram essas populações residentes em áreas rurais, cercadas de importantes bens naturais dos quais dependem e fazem uso direto em suas atividades produtivas.

Ao mesmo tempo, essas populações se apresentam carentes de recursos financeiros, o que as induz a exercer uma pressão sobre esses bens, capazes de levá-los à exaustão e assim inviabilizar a própria sustentação de suas vidas nessas áreas.

A oportunidade de aprofundamento no tema surgiu ao conhecer o trabalho desenvolvido pela comunidade de Nueva Esperanza em Honduras, como parte da experiência de voluntariado pela agência de Voluntários das Nações Unidas – UNV. Na permanência nessa região foi possível observar a vontade e o empenho dos moradores em levar o “desenvolvimento” à sua comunidade, através da construção de uma pequena hidroelétrica, sem, no entanto, esquecerem a necessidade de conservar os bens naturais que existem na bacia hidrográfica. Mais do que isso, existe o entendimento real de que essa riqueza traduzida em floresta exuberante conservada, e água em abundância, podem ser convertidas em melhoria da qualidade de vida, através do aumento das oportunidades de trabalho nessa região, onde muitos jovens enxergam como única saída de crescimento pessoal e profissional a migração para os Estados Unidos.

O conhecimento dessa experiência da organização de uma comunidade rural para atingir uma melhoria na qualidade de vida, por meio do uso adequado dos bens naturais aos quais tem acesso, levou o autor a investigar a possibilidade de realização de algo similar nas áreas de assentamentos rurais na bacia do rio Natuba, em Pernambuco. Nesta região, os agricultores compartilham de condições semelhantes no que diz respeito à escassez de recursos materiais e financeiros, e ao mesmo tempo, são detentores de importantes bens naturais.

Pensando nisso e considerando a reflexão de Serôa da Motta (1998), de que qualquer que seja a forma de gestão a ser desenvolvida por governos,

organizações não-governamentais, empresas ou mesmo famílias, o gestor terá que equacionar o problema de alocar um orçamento financeiro limitado frente a inúmeras opções de gastos que visam diferentes opções de investimentos ou de consumo, é que se propôs o estabelecimento de esquemas de pagamento por serviços ambientais como vetor econômico indutor de uma adequada gestão ambiental.

Neste sentido, esta pesquisa tem por objetivo geral identificar o potencial de contribuição de esquemas de pagamento por serviços ambientais como instrumento para gestão ambiental de microbacias hidrográficas e alocação dos benefícios gerados para as populações residentes.

Na ótica abordada, foram definidos três objetivos específicos:

- Realizar caracterização ambiental das microbacias do Alto Rio Wampú (Honduras) e do Médio Rio Natuba (Brasil) e dos potenciais de geração de serviços ambientais;
- Valorar os serviços ambientais de controle da sedimentação e da regulação de vazão de água para geração de energia elétrica e abastecimento público;
- Realizar análise de custo/benefício da implementação de pagamentos por serviços ambientais.

Para atender aos objetivos propostos, este trabalho foi dividido em cinco capítulos. Além deste introdutório – com contextualização geral e objetivos - o segundo aborda o referencial teórico sobre os temas centrais do trabalho, ou seja, os serviços ambientais, a sua valoração e o pagamento pelos serviços ambientais, além de discutir os princípios de gestão ambiental de bacias hidrográficas.

Após os conceitos chave passa-se, no terceiro capítulo à apresentação da metodologia utilizada para o desenvolvimento dessa pesquisa, como os métodos cartográficos, o cálculo do índice referente à Pressão de Uso Circundante para caracterização ambiental e o Método de Valoração Contingente, com suas ferramentas para mensurar a disposição a pagar e a disposição a aceitar, utilizadas para estimar o valor dos serviços ambientais.

Os resultados obtidos com a aplicação dos métodos anteriormente citados são expressos no capítulo quatro da dissertação, dividindo-se entre uma proposta de pagamento por serviços ambientais para a microbacia do Alto Rio Wanpú, em Honduras, e uma proposta de pagamento por serviços ambientais para os assentamentos rurais localizados na microbacia do Médio Natuba, na zona rural dos municípios de Pombos e Vitória de Santo Antão, em Pernambuco.

Finalmente, o capítulo cinco apresenta as conclusões geradas na pesquisa, apontando os aspectos mais relevantes a serem considerados.

2 – REFERÊNCIAL TEÓRICO

Esta etapa da pesquisa objetiva levantar as informações da literatura específica sobre o assunto, para fundamentar a tese de que os Pagamentos por Serviços Ambientais podem, guardadas as especificidades de cada microbacia, serem utilizados como instrumentos para promoção da gestão ambiental destas unidades ambientais.

2.1. Serviços Ambientais

Segundo a Avaliação Ecosistêmica do Milênio - AEM (Millenium Ecosystem Assesment, 2005a) os serviços ecossistêmicos (expressão aqui utilizada como sinônimo de serviços ambientais) são os benefícios obtidos dos ecossistemas pelas pessoas. Inclui-se nesta condição uma grande gama de ecossistemas, desde aqueles relativamente intocados, como florestas naturais, passando por paisagens com diferentes formas de uso humano, até ecossistemas intensivamente manejados e modificados, como áreas agrícolas e urbanas. May e Geluda (2005) complementam esta conceituação ao se referirem a estes como benefícios gerados à sociedade pela natureza, até então sem remuneração monetária aos seus provedores.

Em termos legais, o Brasil ainda não possui uma lei que verse sobre o assunto, porém já existe em discussão no Congresso Nacional um projeto de lei para instituir o Plano Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais (BRASIL, 2009). O Projeto de Lei nº 5.487 de 2009, traz a seguinte definição:

Art. 2º Para fins desta Lei consideram-se:

I - serviços ambientais: serviços desempenhados pelo meio ambiente que resultam em condições adequadas à sadia qualidade de vida.

Em Honduras já existe um documento oficial elaborado sobre o assunto, a *Estratégia Nacional de Bienes y Servicios Ambientales de Honduras* (CONABISAH, 2005). Este documento traz as seguintes definições:

Bens ambientais: são os produtos que a natureza fornece que incidem na proteção e no melhoramento do meio ambiente, sendo aproveitados diretamente pelo ser humano ou que podem ser transformados por um meio de produção.

Serviços ambientais: derivam-se a partir das funções, condições e processos naturais que interagem nos ecossistemas e agroecossistemas, e incidem direta ou

indiretamente na proteção e melhoramento do ambiente, e ao mesmo tempo geram serviços úteis que melhoram a qualidade da vida das pessoas (pág.8).

Concordando com a afirmação de Veiga Neto (2008), o que estes conceitos trazem de novo é a relevância que assumem os serviços que efetivamente dão sustentação à vida no planeta.

Esta relevância se torna ainda maior quando consideradas as informações obtidas pela AEM (Millenium Ecosystem Assesment, 2005b), demonstrando que nos últimos 50 anos os seres humanos tem transformado os ecossistemas mais rápida e extensamente que em qualquer outro período de tempo comparável da história humana. Em grande parte para resolver rapidamente as demandas crescentes de alimento, água doce, madeira, fibra e combustíveis. Isto gerou uma perda considerável e, em grande medida irreversível, de diversidade da vida sobre a Terra.

Afinal, os serviços ambientais são providos por ambientes/ecossistemas, nos quais suas funções - apesar de naturalmente flutuantes - apresentam um equilíbrio dinâmico, que é muitas vezes afetado por atividades humanas que desequilibram o balanço entre utilização e preservação, levando à interrupção momentânea da provisão desses serviços ou até à sua total inviabilização, pela superação da capacidade de resiliência¹ desses ambientes.

Conforme a AEM (2005b), embora as mudanças realizadas nos ecossistemas pelas atividades humanas tenham contribuído para se obter consideráveis benefícios iniciais ao bem estar das populações e ao desenvolvimento econômico, estes benefícios foram obtidos com crescentes custos consistentes na degradação de muitos serviços dos ecossistemas.

. Tais serviços, devido às suas distintas características, receberam classificações em grupos. Para a AEM (2005a) e FAO (2007) os serviços ambientais dividem-se em: *serviços de provisão*, de comida, água, madeira e fibra; *serviços de regulação*, que afetam o clima, inundações, doenças, resíduos e qualidade da água; *serviços culturais*, que provêm benefícios recreacionais, estéticos e espirituais; e *serviços de suporte*, como formação de solo, fotossíntese e ciclagem de nutrientes.

¹ Resiliência é a capacidade de um determinado ambiente de retornar ou retomar sua função habitual após uma perturbação.

Por sua vez, o projeto de lei sobre pagamentos por serviços ambientais remetido ao Congresso Nacional traz a seguinte classificação: serviços de provisão, que resultam em bens ou produtos ambientais com valor econômico, obtidos diretamente pelo uso e manejo sustentável dos ecossistemas; serviços de suporte e regulação, que mantêm os processos ecossistêmicos e as condições dos recursos ambientais naturais, de modo a garantir a integridade dos seus atributos para as presentes e futuras gerações; e serviços culturais, associados aos valores e manifestações da cultura humana, derivados da preservação ou conservação dos recursos naturais;

Como se pode observar, o emprego do termo “serviços ambientais” está totalmente ligado à relação ambiente/homem, uma vez que na própria definição deste termo está claro que para a existência desses benefícios gerados pelos ecossistemas tem que haver um beneficiário para usufruí-los. E esta relação se dá de muitas formas e intensidades, como mostra a Figura 1.



Figura 1 – A força das ligações entre serviços ambientais e os constituintes do bem estar humano. Fonte: Millennium Ecosystem Assesment (2005a).

Concordando com esta afirmação, Nasi *et al.* (2002) acrescenta:

Os serviços ambientais são produto das funções e atributos dos ecossistemas. No entanto, a partir do ponto de vista antropocêntrico, as funções dos ecossistemas só se convertem em serviços quando os humanos as reconhecem como parte de seu sistema social e de geração de valores (pág.7).

Como observado na Figura 1, as relações entre os serviços ambientais e o bem estar humano variam de acordo com o tipo de serviço, e também de acordo com as necessidades humanas. Além disso, variam com relação às características de abrangência ou territorial, como observa Irías (2008):

Do ponto de vista geográfico, os serviços ambientais podem ser de interesse global ou local. Por exemplo, os serviços ambientais de regulação de gases e do clima não têm demarcação territorial e se consideram de interesse global. Por outro lado, a regulação hídrica é um serviço ambiental com mais interesse local ou territorial, mas considerando que a escassez de água está se convertendo em uma realidade mundial, este serviço está se tornando de interesse global (pág.12).

Analisando as várias iniciativas relativas aos serviços ambientais pelo mundo, Wunder (2005) afirma que atualmente se destacam quatro tipos de serviços ambientais: seqüestro e armazenamento de carbono; proteção da biodiversidade; proteção de bacias hidrográficas e beleza cênica. Em nosso trabalho daremos enfoque aos serviços relativos à proteção das bacias hidrográficas.

Segundo Tognetti *et al.* (2002), os serviços das bacias hidrográficas são produto das funções ou processos do ecossistema, que provêm fluxos de benefícios aos seres humanos em forma direta ou indireta, que podem incluir:

a) Provisão de água doce, por usos para consumo doméstico, agrícola e industrial e por usos que não implicam em consumo (geração de energia hidroelétrica, refrigeração e navegação),

b) Regulação de fluxos e filtração de partículas como por exemplo, na manutenção da qualidade da água armazenada nos solos e planícies inundáveis, que pode estabilizar as vazões durante o período de chuvas e secas, controlar a erosão e a sedimentação, controlar os níveis dos aquíferos

que podem levar salinidade à superfície, e manter o equilíbrio dos habitats ripários, e outros habitats de vida silvestre importantes.

c) Serviços culturais referentes a usos para recreação e turismo;

d) Serviços de apoio, como seguro contra efeitos causados por mudanças nas condições climáticas, manutenção de fluxos e situações de distúrbios naturais, isto é, mantendo a capacidade de recuperação do ecossistema, cujos limiares são geralmente incertos.

A classificação de Tognetti *et al.* (2002) é corroborada por Smith *et al.*, (2007), como apresentado no Quadro 1.

Bens e Serviços	Atributos dos serviços
Provisão	
Abastecimento de água	1 - Precipitação, infiltração, retenção de água nos solos, filtração, caudal superficial, caudal de água subterrânea
Provisão de alimentos	1 - Produção agrícola e pecuária 2 - Plantas e animais comestíveis
Bens que não são alimentos	1 - Produção de matérias primas (p.e. madeira, cana-de-açúcar) - Produção de medicinas
Energia hidroelétrica	1 - Caudal para geração de energia
Regulação	
Regulação de caudais hídricos	1 - Retenção e descarga de água (especialmente por matas e áreas úmidas) 2 - Abastecimento de água por rios, lagos e áreas úmidas 3 - Recarga e descarga de água subterrânea.
Mitigação de riscos	1 - Menores picos em inundações e danos por tempestades 2 - Proteção costeira 3 - Estabilidade de pendentes
Controle de erosão de solos e sedimentação	1 - Proteção de solos por vegetação e biota de solos
Purificação de água	1 - Menor contaminação de rios e lagos 2 - Absorção e descarga de nutrientes por ecossistemas 3 - Redução da decomposição de matéria orgânica, sais e contaminantes.
Serviços de apoio	
Habitat de vida silvestre	1 - Habitats para vida silvestre e viveiros
Caudal ambiental	1 - Manutenção do regime de caudal fluvial
Serviços culturais e de recreio	
Serviços estéticos e recreativos	1 - Qualidade e características da paisagem
Patrimônio e identidade	1 - Características ou espécies da paisagem
Inspiração espiritual e artística	1 - Valor de inspiração de características ou espécies da paisagem.

Quadro 1 – Classificação dos Bens e Serviços Ambientais em uma bacia hidrográfica

Fonte: Smith *et al.*, (2007)

Conhecidos os conceitos sobre bens e serviços ambientais, principalmente os hidrológicos, se faz necessário o entendimento dos aspectos ecológicos que permitem o fornecimento destes serviços por parte dos ecossistemas, principalmente daqueles localizados em uma bacia hidrográfica. Como afirmam Botelho e Silva (2004), a bacia hidrográfica é entendida como célula básica da análise ambiental, sendo possível conhecer e avaliar seus diversos componentes, os processos e interações que nela ocorrem.

Os processos ecológicos aos quais se deve dar maior atenção no estudo relativo aos serviços ambientais de uma bacia hidrográfica, são àqueles ligados à relação vegetação-solo-água, uma vez que estes aspectos tem influência direta no ciclo hidrológico e em vários dos serviços ambientais ligados a este, principalmente naqueles que são o foco desta pesquisa: a regularização da vazão e o controle da sedimentação.

Segundo Braga (2005), citando vários autores, estas influências são comprovadas por pesquisas que quantificaram no balanço hídrico de uma bacia hidrográfica nas proximidades de Manaus (área coberta com floresta densa), 25% da água da chuva (que totaliza 2.200 mm/ano) jamais atingem o solo, ficando retidos nas folhas e voltando à atmosfera por evaporação direta; enquanto 50% da precipitação são utilizados pelas plantas, sendo devolvidos à atmosfera, na forma de vapor, por transpiração. Os 25% restantes, alimentam a vazão dos igarapés, que drenam a bacia hidrográfica.

Outros dados apresentados pelo mesmo autor sobre interceptação da água de chuva por mata natural secundária em uma bacia experimental na Serra do Mar em São Paulo evidenciaram que 18,2% das águas das chuvas que chegam à floresta retornam à atmosfera pelo processo de interceptação. O restante atinge a superfície do solo, principalmente pela precipitação interna (80,6%) e por uma pequena porção de água escoada pelo tronco das árvores (1,2%). Além disso, em um contexto de mata ciliar com vegetação do tipo “cerradão”, a interceptação da água de chuva na copa das árvores chega a 37,6% evidenciando que mesmo não sendo Mata Atlântica, a recuperação de matas ciliares, em processo de regeneração para uma floresta diversificada e bem estruturada, cumpre igual papel de proteção do solo, amenização climática e regularização do regime hídrico. Além de afetar o regime hídrico,

refletindo no clima e nas vazões dos cursos d'água, a vegetação ciliar tem relevante papel no controle da erosão.

As áreas de matas ciliares, também conhecidas como zonas ripárias, caracterizam-se segundo Lima e Zakia (2000), pela condição de saturação do solo, pelo menos na maior parte do ano, em decorrência da proximidade do lençol freático e do curso d'água e que, portanto, em um primeiro momento, conforme afirma Braga (2005), a floresta é capaz de retardar o escoamento, atenuando os picos de vazão. Após as chuvas, a água é liberada gradativamente, amenizando as baixas vazões no período de estiagem.

Assim, a recuperação da vegetação contribui para o aumento da capacidade de armazenamento da água na microbacia, o que regula o nível de vazão no período de estiagem, se comparada com a que seria gerada na situação de uma área desmatada.

Considerando tais informações, no presente estudo se dará especial atenção às formas de uso da terra localizadas nas margens dos rios e nascentes, com a observação da existência de cobertura florestal como condição fundamental para a provisão dos dois serviços ambientais: regulação de vazão e controle de sedimentos. Considera-se, neste caso, que os agricultores dessas áreas são passíveis de receberem pagamento por sua conservação, pagamento que deve ser realizado considerando-se os pressupostos da valoração ambiental, conforme descritos a seguir.

2.2. Valoração e Pagamento por Serviços Ambientais

Com relação à valoração dos serviços ambientais, Mota (2006) afirma que todas as mercadorias têm valor econômico, pois têm preço definido pelo mercado. Mas os recursos da biodiversidade, tais como um orangotango, uma floresta, o ar e tantos outros, não têm preço fixado pelos mercados. Esses recursos naturais não são mercadorias, constituem-se em ativos essenciais à preservação da vida de todos os seres. Portanto, como afirma Serôa da Mota (1998), determinar o valor econômico de um recurso ambiental é estimar o valor monetário deste em relação aos outros bens e serviços disponíveis na economia. Embora o uso de recursos ambientais não tenha seu preço

reconhecido no mercado, seu valor econômico existe na medida em que seu uso altera o nível de produção e consumo (bem-estar) da sociedade.

Mesmo considerando que os serviços ambientais e, conseqüentemente, a atribuição de valores a estes, só tenha sentido quando se trata da relação destes com o homem, é importante ressaltar a afirmação de Ortiz (2003), de que todo recurso ambiental tem um valor intrínseco que, por definição, é o valor que lhe é próprio, interior, inerente ou peculiar. É o valor que reflete direitos de existência de espécies não humanas e objetos inanimados, por exemplo.

Esta é a opinião corroborada por Serôa da Motta (2006), ao afirmar que primeiro devemos perceber que o valor econômico dos recursos ambientais é derivado de todos os seus atributos e, segundo, que estes atributos podem estar ou não associados a um uso.

Para Smith *et al.*(2007), a valoração de serviços ecossistêmicos se baseia no conceito de Valor Econômico Total -VET, que tem se convertido em um marco muito utilizado para examinar o valor dos ecossistemas. O usual é que o valor econômico total se desagregue em duas categorias: valores de uso e valores de não uso.

Os valores de uso se compõem de três elementos:

- Valor de uso direto, que também se conhece como valor de uso extrativo, de consumo ou estrutural. Exemplos destes bens incluem a água potável, os peixes e a energia hidroelétrica, assim como atividades recreativas.
- Valor de uso indireto, que se obtêm sobretudo dos serviços que provêm o meio ambiente, incluindo regulação de caudais fluviais, controle de inundações e purificação da água.
- Valor de opção, que é o valor atribuído à manutenção da possibilidade de obter benefícios de bens e serviços ecossistêmicos em data posterior, incluindo os procedentes de serviços ecossistêmicos que parecem ter um escasso valor na atualidade, mas que poderiam alcançar um valor muito mais elevado no futuro, devido à nova informação ou conhecimento.

Os valores de não uso, por outro lado, provêm dos benefícios que o meio ambiente pode proporcionar, que implica em não utilizá-lo de forma alguma, seja de forma direta ou indireta, e incluem:

- Valor de existência, que é o valor dissociado de uso e deriva de uma posição moral, cultural, ética, altruística em relação ao direito de existência de

outras espécies. Assim, as pessoas dão valor à existência de baleias azuis ou de pandas, mesmo que nunca hajam visto um deles

- *Valor de legado*, que é o valor que provêm do desejo de deixar ecossistemas como legado para gerações futuras.

Nesse sentido, para se atingir valor ideal para um bem ou serviço ambiental é necessário contabilizar todos esses tipos de uso, ou não uso, que se possa pensar para os recursos naturais, como evidenciado na Figura 2.

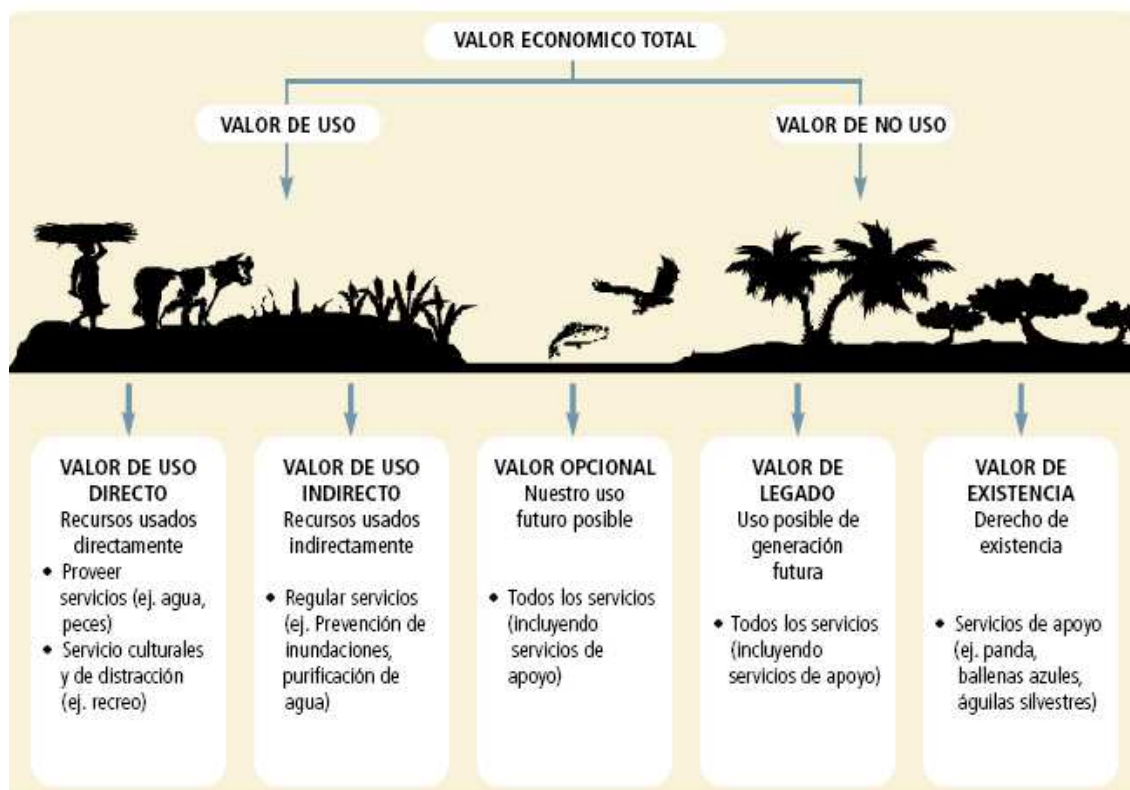


Figura 2 – Componentes do valor econômico total dos bens e serviços ambientais. Fonte: Smith *et.al.*,(2007)

Entendido o fato de que os bens naturais, ainda que não disponíveis em um mercado, podem sim apresentar um valor monetário, e que este valor pode ser importante para promover a sua conservação, se faz necessário saber de que forma realizar os pagamentos por estes bens e serviços.

Segundo Wunder (2005), o pagamento por serviços ambientais é:

Uma transação voluntária na qual um serviço ambiental bem definido ou uma forma de uso da terra que possa assegurar este serviço é comprado por pelo menos um comprador de pelo menos um provedor, sob a condição

de que o provedor garanta a provisão deste serviço (pág.03).

É importante ressaltar, segundo PASOLAC (2006), que o PSA não é uma subvenção ou subsídio à produção florestal ou agrícola, mas um pagamento por um serviço que se recebe (internalização dos custos) para alcançar uma gestão mais sustentável dos recursos naturais.

Afirmção corroborada por Serôa da Motta (1998) ao considerar que:

se os custos da degradação ecológica não são pagos por aqueles que a geram, estes custos são externalidades para o sistema econômico. Ou seja, custos que afetam terceiros sem a devida compensação. Atividades econômicas são, desse modo, planejadas sem levar em conta essas externalidades ambientais e, conseqüentemente, os padrões de consumo das pessoas são forçados sem nenhuma internalização dos custos ambientais. O resultado é um padrão de apropriação do capital natural onde os benefícios são providos para alguns usuários de recursos ambientais sem que estes compensem os custos incorridos por usuários excluídos. Além disso, as gerações futuras serão deixadas com um estoque de capital natural resultante das decisões das gerações atuais, arcando os custos que estas decisões podem implicar (pág. 03).

Complementando a definição de um PSA, Wunder (2008), afirma que, em princípio, pode ser comprador de um serviço ambiental qualquer pessoa física ou jurídica que tenha disposição a pagar pelo mesmo, distinguindo-se, com relação ao comprador entre dois tipos: os PSA privados, aqueles financiados diretamente pelos usuários dos serviços; e os PSA públicos, onde o Estado atua como comprador, representando os usuários dos serviços ambientais.

Segundo Veiga Neto (2008) a discussão acerca do pagamento dos serviços realizados pelos ecossistemas teve início a partir de alguns pontos importantes. O primeiro deles diz respeito à percepção crescente pela sociedade, da deterioração constante destes serviços, como demonstrado pela AEM (2005b), que concluiu que mais de 60% dos ecossistemas do mundo têm sido utilizados de forma não sustentável.

Já para Wunder (2005), o desenvolvimento do conceito de Pagamentos por Serviços Ambientais se origina no debate sobre a eficiência das abordagens tradicionais para a conservação dos ecossistemas, comumente associadas ao desenvolvimento rural, que foram bastante privilegiadas em décadas recentes, particularmente nos países em desenvolvimento, sobretudo depois da Conferência - Rio 92. Segundo este autor:

As duas abordagens principais, os “Projetos Integrados de Conservação e Desenvolvimento - PICD” e o “Manejo Florestal Sustentável - MFS” sofreram diversas críticas quanto à eficácia de suas ações em relação à conservação, basicamente por conta de dúvidas em relação à possibilidade de combinação destas duas grandes agendas, que são a conservação da natureza e a redução da pobreza, assim como a forma indireta de abordar os problemas ambientais (p.1).

Já para Veiga Neto (2008), uma nova abordagem a partir dos pagamentos pela água, pelo carbono ou pela biodiversidade, podem permitir agregar valor a sistemas de produção mais sustentáveis, beneficiando desta forma aqueles produtores rurais ou comunidades tradicionais que optam por sistemas de produção menos impactantes do ponto de vista social e ambiental.

A melhoria da qualidade de vida e o aumento da renda de produtores rurais são extremamente necessários, se considerarmos que nessas áreas, segundo informações de Tyler (2006), se estima que o número de habitantes pobres no mundo atualmente oscile entre 600 e 900 milhões, o que constitui aproximadamente entre 9% e 14% da população mundial.

Observe-se que justamente nas áreas rurais é onde encontram-se as nascentes de microbacias que alimentam os sistemas de abastecimento das cidades. Portanto, a gestão destas microbacias deve-se realizar de maneira adequada, encontrando-se meios de conservar os recursos naturais e permitir o desenvolvimento de atividades produtivas por parte das populações residentes.

2.3. Gestão Ambiental de Bacias Hidrográficas

.A manutenção dos recursos hídricos, tema que preocupa o homem há muito tempo, assume atualmente caráter prioritário e vital, dada a escassez de

água já sentida em várias regiões do mundo (LIMA e ZAKIA, 2006). Como afirma Veiga Neto (2008), poucos exemplos de capital natural podem ser tão sintomáticos da limitação para o desenvolvimento, quanto a crescente redução da qualidade e da quantidade de água para as populações humanas.

Devido à importância deste bem natural é que se parte do recurso água para se atingir uma visão mais geral e sistêmica das microbacias, uma vez que, como afirma Lanna (1995), a água, por não ser o único elemento natural do ambiente, não deve ser visto isoladamente. Assim, a presença ou ausência de cobertura florestal em uma bacia hidrográfica influencia a qualidade e a quantidade da água. Da mesma forma, os tipos de uso do solo são determinantes para a conservação dos mananciais hídricos. Verifica-se, portanto, que a gestão ambiental de uma bacia hidrográfica deve contemplar a qualidade e o gerenciamento da oferta e da demanda dos outros recursos naturais, como o solo, o ar, a fauna, a flora e a energia.

Para Lino *et al*, 2003:

A bacia hidrográfica é definida como a área de captação natural da água da chuva que escoam superficialmente para o rio ou um seu tributário. Os limites são definidos pelo relevo, considerando-se como divisores de água os terrenos mais elevados. O rio principal que dá nome à bacia recebe contribuição dos seus afluentes, sendo que cada um deles apresenta inúmeros tributários menores, alimentados direta ou indiretamente por nascentes. Assim, em uma bacia existem várias sub-bacias e muitas microbacias, que são as unidades fundamentais para a conservação e o manejo dos recursos hídricos (pág.52).

A opção por uma microbacia como objeto de estudo deve-se ao fato de ser esta uma unidade onde se tem diferentes características ambientais, desde regiões altas, onde normalmente estão localizadas as nascentes dos riachos e córregos; áreas de encostas, onde as águas escorrem com maior velocidade; e as áreas de baixadas, onde normalmente são observadas as consequências do manejo inadequado feito nas altitudes mais elevadas (PIROLI *et al.*, 2002).

Além dos aspectos considerados acima, é importante ressaltar que para se realizar de forma adequada gestão ambiental de uma bacia hidrográfica, é muito importante considerar as especificidades existentes. No caso de se trabalhar em uma bacia hidrográfica de grande dimensão, é muito provável que

se incorra no erro de generalizar as características da área, deixando assim de perceber aspectos fundamentais da paisagem que incidem diretamente no funcionamento desses ecossistemas e assim influenciando a avaliação da “prestação” dos serviços ambientais.

As possibilidade de observação dos impactos sobre os serviços ambientais com relação ao tamanho das bacias foi resumido por Wickel (2008) na Tabela 1.

Tabela 1 – Relação entre o tamanho das bacias e os impactos nos serviços ambientais observáveis

Impacto	Tamanho da Bacia Hidrográfica (km ²)						
	0.1	1	10	100	1.000	10.000	100.000
Vazão média	x	x	x	x	N	N	N
Vazão pico	x	x	x	x	N	N	N
Vazão base	x	x	x	x	N	N	N
Recarga de água subterrâneas	x	x	x	x	N	N	N
Carreamento de sedimentos	x	x	x	x	N	N	N
Nutrientes	x	x	x	x	x	N	N
Carga Orgânica	x	x	x	x	N	N	N
Patógenos	x	x	x	N	N	N	N
Salinidade	x	x	x	x	x	x	x
Pesticidas	x	x	x	x	x	x	x
Metais pesados	x	x	x	x	x	x	x
Regime Calórico	x	x	N	N	N	N	N

Legenda: x = Impactos observáveis N = Impactos não observáveis Fonte: Wickel (2008).

Além dos atributos do ambiente, se faz necessária a observação das normas e instrumentos legais existentes, tanto para a gestão das bacias hidrográficas como para a implementação de esquemas de pagamento por serviços ambientais que visem contribuir para a gestão dessas áreas.

Portanto, partindo-se para as referências da legislação ambiental, o principal marco legal para a gestão das águas no Brasil é a Lei 9.433 (BRASIL, 1997) da Política Nacional de Recursos Hídricos – PNRH, que apresenta entre os seus objetivos:

Assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos; a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, com vistas ao desenvolvimento sustentável; e a preservação e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais (Art.2º).

No entanto, como já observamos, devido à complexidade dos sistemas ambientais, em especial das bacias hidrográficas, se faz necessário observarmos outras normas e leis, como a Lei 6.938 (BRASIL, 1981) da Política Nacional de Meio Ambiente – PNMA, que define como um de seus objetivos:

A preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento sócio-econômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana (Art. 4º).

Já o Código Florestal Brasileiro Lei 4.771 (BRASIL, 1965), demonstra bem a necessidade de uma visão integrada dos recursos naturais, quando cita que:

Na preservação ambiental de uma bacia hidrográfica, deve-se dar atenção especial à vegetação situada nas cabeceiras de drenagem, ao longo dos cursos d'água e no entorno dos reservatórios, que são denominadas de vegetação de zonas ripárias, sendo freqüentemente matas ciliares. Essas áreas são consideradas como de preservação permanente (Art. 2º).

Para tornarem efetivas suas premissas, estão previstos na legislação citada instrumentos específicos. Segundo Braga (2006), os instrumentos identificados nas duas políticas nacionais (PNRH e PNMA) são a base para uma gestão ambiental sólida. Ainda segundo este autor, a própria Constituição Federal já prevê as duas políticas atuando de maneira articulada. Salienta-se que a lei das águas define, textualmente, a necessidade de integração da gestão dos recursos hídricos com a gestão ambiental, e estabelece que a Secretaria Executiva do Conselho Nacional de Recursos Hídricos seja exercida por órgão integrante do Ministério do Meio Ambiente.

Além destas normas e os instrumentos nelas previstos, destacam-se no caso desta pesquisa, a Resolução CONAMA nº 302 que dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de entorno (CONAMA, 2002a); e a Resolução Conama nº 303 que dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente (CONAMA, 2002b).

Por ser oportuno, apesar de ainda não aprovada, consideraremos aqui o Projeto de Lei da Política Nacional de Serviços Ambientais nº 5.487 de 2009, de autoria do executivo que em seu Capítulo 2 que versa sobre o Programa Federal de Pagamento por Serviços Ambientais, propõe que:

O Subprograma Floresta tem como finalidade gerir ações de pagamento aos povos e comunidades tradicionais, povos indígenas, assentados de reforma agrária e agricultores familiares do que trata a Lei n 11.326, de 24 de julho de 2006 (Art. 7).

O Subprograma RPPN tem como finalidade gerir ações de pagamento aos instituidores de Reservas Particulares do Patrimônio Natural de até quatro módulos fiscais que sejam reconhecidas pelo órgão ambiental federal competente, excluídas as áreas de reserva legal, de preservação permanente, bem como as áreas destinadas para servidão florestal (Art. 8).

O Subprograma Água tem como finalidade gerir ações de pagamento aos ocupantes regulares de áreas de até quatro módulos fiscais situadas em bacias hidrográficas de baixa disponibilidade e qualidade hídrica (Art. 9).

No caso de Honduras, é possível observar a mesma visão integrada dos recursos naturais, como forma de atingir satisfatoriamente a gestão dos ambientes. Para tanto o país conta com a Lei Geral do Ambiente de Honduras (SEDA, 2002), que expressa essa visão integrada , quando diz que:

Corresponde ao Estado e aos municípios em sua respectiva jurisdição, o manejo, proteção e conservação das bacias e depósitos naturais de água, incluindo a preservação dos elementos naturais que intervêm no processo hidrológico (Art. 30)

Destaca-se ainda a existência na Política Nacional do Ambiente de Honduras, de princípios norteadores à utilização da valoração dos recursos naturais e a internalização dos conceitos de bens e serviços ambientais, como podemos observar no trecho a seguir:

Fomentar a valoração econômica do patrimônio natural, criando mercado de bens e serviços ambientais e de internalização dos custos ambientais (certificação ambiental, mercado de carbono, produção mais limpa, entre outros (Pág.11).

Além dessas duas leis que se apresentam com conceitos modernos, Honduras ainda conta com dois marcos regulatórios para a gestão ambiental e o desenvolvimento de pagamentos por serviços ambientais. São a Estratégia de Redução da Pobreza – ERP e a Estratégia Nacional de Bens e Serviços Ambientais.

A ERP (República de Honduras, 2001), instrumento político em que se baseia o Estado hondurenho para o seu desenvolvimento social e econômico, visualiza aspectos considerados como condições necessárias para fortalecer o setor ambiental e que estão relacionadas com o PSA, entre elas:

- planificação por bacias e ordenamento territorial;
- focalização de setores populacionais mais desprotegidos; e
- desenvolvimento de mecanismos locais para o melhoramento da gestão da água.

Já a Estratégia Nacional de Bens e Serviços Ambientais de Honduras deve servir como instrumento guia para o Estado, particularmente suas entidades responsáveis pela implementação política da mesma e para todos os setores que, direta ou indiretamente, se relacionam e se beneficiam dos ecossistemas do país (CONABISAH, 2005).

Honduras ainda apresenta uma reformulada lei florestal, que define áreas de proteção exclusiva, o equivalente às APP's no Brasil, onde a proteção nas margens dos rios deve respeitar uma faixa que varia entre 50 e 150m, dependendo do percentual de declividade das áreas e uma área com raio de até 250m para as áreas de nascentes, nas partes altas das bacias hidrográficas utilizadas para abastecimento público.

Estas normas e os instrumentos nelas previstos podem ser consideradas, como marco legal que permita dar subsídios a elaboração de propostas de pagamento por serviços ambientais como instrumentos capazes de auxiliar na gestão ambiental das microbacias em estudo.

Para muitos autores, os instrumentos legais existentes concentram-se em dois grupos: os instrumentos de comando e controle e os instrumentos econômicos. No primeiro grupo a idéia que prevalece é a do estabelecimento de normas e padrões que devem ser cumpridos, sendo previstas punições aos infratores. No segundo grupo se buscam compensações ambientais e incentivo econômicos. Apesar de não previstos em lei, os Pagamentos por Serviços

Ambientais poderiam se enquadrar nesse segundo grupo, que como citado por Veiga Neto (2008), tem seu embasamento no princípio do *poluidor-pagador*, que é um fundamento utilizado na Lei Nacional de Recursos Hídricos, marco regulatório do mercado de água no Brasil e que pode ser o principal mecanismo de transferência de renda dos poluidores/usuários para os protetores dos mananciais e matas ciliares dos corpos d'água.

Baseado nesse princípio é que se desenvolveu a idéia do *provedor-recebedor*, onde os responsáveis por conservar determinado recurso natural são compensados pelo serviço ambiental fornecido. Especificamente nos casos mostrados nesse trabalho, os agricultores localizados nas cabeceiras dos rios recebem pelos serviços ambientais de regulação de vazão de água e redução da sedimentação, daqueles usuários que estão rio abaixo e farão uso da água e dos reservatórios para geração de energia e abastecimento público.

Veiga Neto (2008) ressalta que o aspecto interessante de instrumentos que adotam este princípio, como por exemplo o "ICMS Ecológico", e sua característica de incentivo positivo e não coercitivo, o que o torna extremamente atraente para aquelas situações onde os métodos de comando e controle causam freqüentes conflitos entre os agentes ambientais e a população local.

Já Wunder (2005), em sua análise sobre o PSA como instrumento, afirma que a abordagem dos PSA's pode ser considerada mais direta do que a maioria das taxas e subsídios utilizados pelos gestores das políticas ambientais, porque estes em geral buscam alterações nos padrões de produção ou no uso dos recursos, enquanto que os esquemas de PSA buscam realizar negócios com atores, envolvendo a entrega de algum serviço ambiental prestado.

Pensando nisso é que se busca um maior conhecimento sobre os pagamentos por serviços ambientais como forma de promover, ao mesmo tempo, uma melhoria na conservação dos ambientes e da condição sócio-econômica das pessoas, através da valoração dos bens naturais existentes nas áreas ocupadas por essas populações (principalmente rurais) e de uma compensação pelas ações de proteção por elas desenvolvidas.

3 – METODOLOGIA

Aqui são apresentadas as áreas de estudo, os pressupostos teóricos e os procedimentos metodológicos utilizados para atendimento aos objetivos do trabalho.

3.1. Caracterização da Área

Neste item são apresentadas as duas microbacias hidrográficas focalizadas na pesquisa, em seu contexto geral.

3.1.1. Microbacia do Alto Rio Wampú.

Honduras é um país de 112 mil km² de superfície, com uma população de cerca de 6.7 milhões de pessoas, dos quais 3.7 milhões, ou seja 54,7% vivem na área rural, onde 75% da população vive em lares pobres (HONDURAS, 2005; BARROS *et.al.*, 2006; PNUD, 2006)

As comunidades de Nueva Esperanza, Bonanza e La Felicidad fazem parte do município de Dulce Nombre de Culmí, Departamento de Olancho, zona oeste do país. As comunidades estão situadas na zona de amortecimento da Reserva do Homem e da Biosfera do Rio Plátano (Figura 3), uma das principais áreas de proteção ambiental do Corredor Biológico Mesoamericano - CBM e a maior de Honduras (BARZEV, 2002). Essas comunidades são cortadas pelo rio Wampú, principal afluente do rio Patuca, o maior do país, com cerca de 23.898 km (HONDURAS, 2005).

Na parte alta da bacia do rio Wampú está sendo construída pelo patronato de Nueva Esperanza, com apoio de organismos de cooperação internacional, uma pequena hidroelétrica com capacidade para gerar energia para 80 das 120 famílias que constituem a comunidade.

No intuito de garantir o correto funcionamento desse projeto, o patronato de Nueva Esperanza conseguiu aprovação de projeto que prevê mudanças no uso da terra nas áreas das margens do rio, a montante da hidroelétrica, nas comunidades de Bonanza e La Felicidad. O uso da terra passa do cultivo de hortaliças para o de café sob sistema agroflorestal, que é mais adequado para garantir o correto funcionamento do projeto hidroelétrico, gerando serviços

ambientais de regulação da vazão e redução da sedimentação, via Programa de Pequenas Doações – PPD do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD,

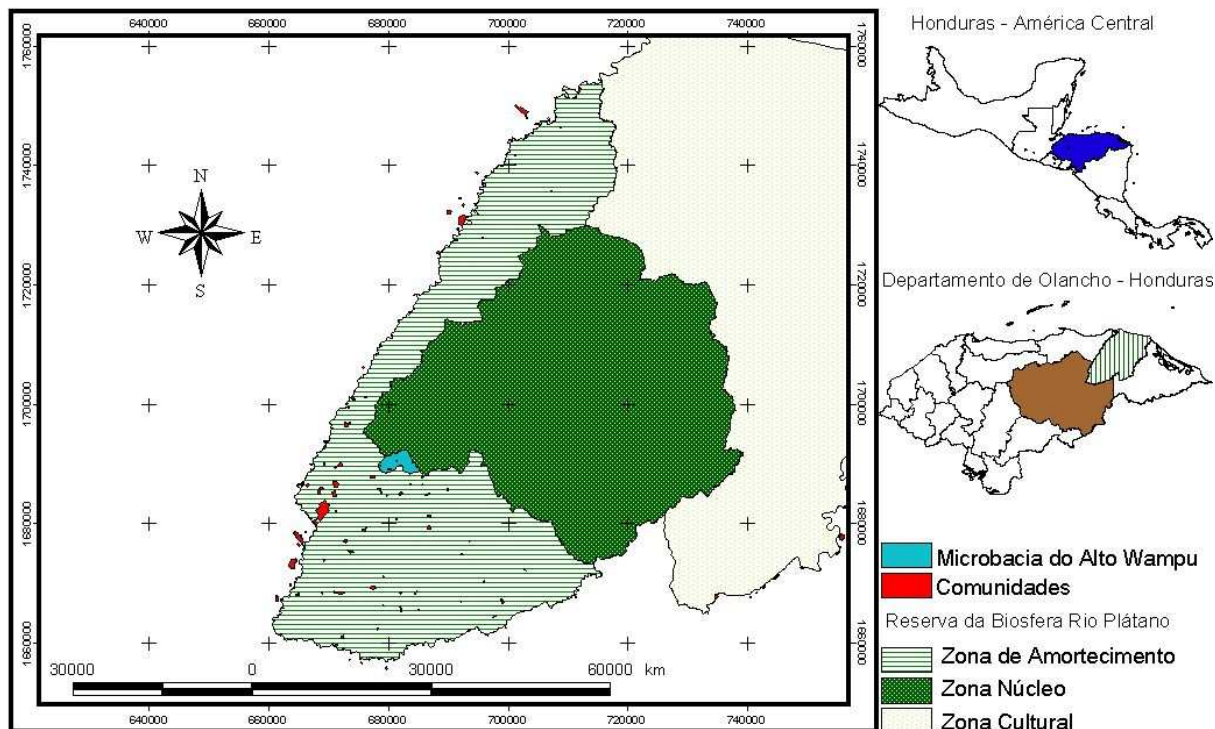


Figura 3 – Localização geral da microbacia do Alto Rio Wampú, na Reserva da Biosfera Rio Plátano – Departamento de Olancho – Honduras - América Central.

3.1.2. Microbacia do Médio Rio Natuba

A região média da sub-bacia do Natuba, afluente da margem direita do Tapacurá (Figura 4), encontra-se dividida entre os municípios de Pombos, onde localiza-se o assentamento Divina Graça, e o município de Vitória de Santo Antão, onde localiza-se o assentamento Serra Grande.

Estes dois municípios inserem-se na mesorregião da Mata Pernambucana e possuem populações de 23.351 e 117.609 habitantes, respectivamente, dos quais 9.372 (40,1%) em Pombos e 18.267 (15,5%) em Vitória de Santo Antão, vivem na área rural (CONDEPE-FIDEM,2009a; CONDEPE-FIDEM ,2009b) .

Nos assentamentos Divina Graça e Serra Grande está sendo desenvolvido um projeto de recuperação das Áreas de Preservação Permanente, pela Sociedade Nordestina de Ecologia - SNE, que visa conservar as nascentes do rio Natuba.

As nascentes desta microbacia, assim como as presentes nas sub-bacias que formam a bacia do Tapacurá, são responsáveis pelo abastecimento de grande parte da população da Região Metropolitana do Recife – RMR. No entanto, encontram-se sob pressão, uma vez que os fragmentos florestais existentes nessas áreas, que protegem os mananciais e propiciam serviços ambientais como a manutenção da vazão de água e o controle da sedimentação, são suprimidos por grandes proprietários de terra para o plantio de cana de açúcar e/ou lentamente degradados por pequenos agricultores, que carecem de meios para melhorar a produção sem degradar o ambiente.

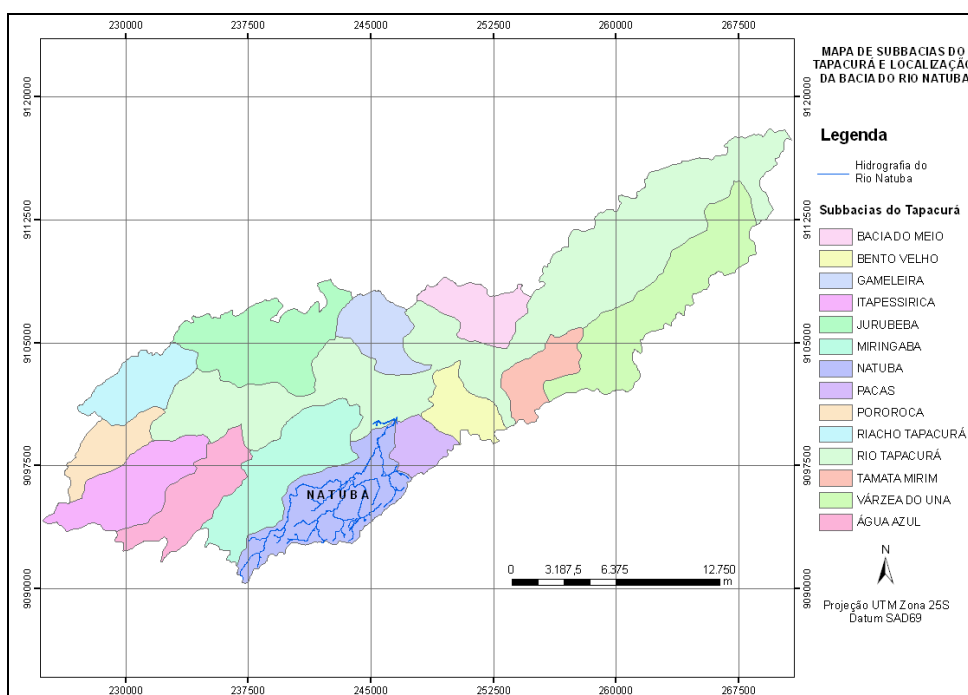


Figura 4 – Localização geral da sub-bacia do Natuba na bacia do Tapacurá. Fonte: Silva (2006).

3.2. Aspectos Conceituais

Nesta seção apresentam-se os aspectos teóricos que embasam os métodos utilizados para realizar a caracterização ambiental da área, assim como para valorar os recursos naturais nas duas microbacias estudadas.

3.2.1. Caracterização Ambiental

Para caracterização das duas áreas de estudo e determinação do nível de pressão em relação à conservação ambiental das microbacias, foi adaptada

a metodologia utilizada Coll *et al* (2004), para delimitação de zonas prioritárias para pagamentos por serviços hidrológicos.

Esta metodologia se baseia na idéia de que a intensidade de apropriação territorial é um indicador qualitativo, que reflete a soma dos impactos que uma paisagem sofre devido ao grau de artificialização do uso e a quantidade de usos distintos que se dão em uma unidade de paisagem.

Para estes autores o grau de artificialização atua como um fator de ponderação, que reflete a profundidade com a qual o uso transforma a paisagem.

Para a realização de tais análises eles se baseiam em um modelo geográfico que considera principalmente os tipos de uso da terra, com relação ao tipo de vegetação existente.

Este método demonstra, mais uma vez, a importância da utilização de representações gráficas como mapas, elaborados em ambiente SIG para a análise ambiental de dados e caracterização das áreas de estudo. Como afirma Souza (2000), a caracterização ambiental constitui uma importante etapa da gestão ambiental, isso porque ela é a responsável pela identificação das vocações e suscetibilidades naturais dos fatores ambientais.

No entanto, como observa Brasil (2006), é preciso ter clareza quanto aos objetivos da aplicação de um sistema de informações geográficas e fazer perguntas sobre que produto se deseja e que fenômenos espaciais devem ser estudados, ou seja, quais os objetivos da aplicação.

Em nosso estudo, temos bem clara a finalidade do uso desta ferramenta, que é a representação das áreas das microbacias em mapas temáticos que demonstrem os tipos de cobertura vegetal existentes, sobretudo nas áreas da cabeceira das bacias e nas margens dos cursos d'água. Estes são indicadores da saúde ambiental das áreas, demonstrando o potencial para prestação dos serviços ambientais a serem valorados.

3.2.2. Método de Valoração Contingente

Para valoração dos serviços ambientais existentes nessas áreas foi adotado o Método de Valoração Contingente - MVC, que consiste segundo Mota (2006), em se estimar o valor da disposição a pagar dos usuários de

recursos por meio de *surveys*², em que as pessoas revelam suas preferências pelo recurso natural, construindo assim, um mercado hipotético para o bem e/ou serviço ambiental.

Um bem ou serviço ambiental qualquer tem grande importância para o suporte às funções que garantem a sobrevivência das espécies. De uma forma geral, todas as espécies de animais e vegetais dependem dos serviços ecossistêmicos dos recursos naturais para sua existência. Essa importância traduz-se em valores associados aos bens ou recursos ambientais, que podem ser valores morais, éticos ou econômicos (ORTIZ, 2003).

Ortiz (2003), afirma que:

As técnicas de valoração econômica ambiental buscam medir as preferências das pessoas por um recurso ou serviço ambiental e, portanto, o que está recebendo “valor” não é o meio ambiente ou o recurso ambiental, mas as preferências das pessoas em relação a mudanças de qualidade ou quantidade ofertada do recurso ambiental. Essas preferências individuais, em relação a mudanças na qualidade ou quantidade do recurso ambiental, são traduzidas em medida de bem-estar – variação compensatória, excedente do consumidor e variação equivalente – que podem ser interpretadas como a disposição a pagar - DAP de um indivíduo por uma melhoria ou incremento no recurso ambiental ou como a disposição a aceitar - DAA uma piora ou decréscimo na oferta do recurso (pág.82).

Na análise de Herrador e Dimas (2001) o método de valoração contingente:

É uma das técnicas que se tem para estimar o valor econômico dos serviços ambientais providos pelos agroecossistemas para os quais não existem mercado, sendo extraordinariamente simples sua compreensão intuitiva: se tratando de simular um mercado através de entrevistas aos consumidores em potencial dos serviços ambientais (pág.11).

Para Serôa da Motta (1998) a grande vantagem do MVC, em relação a qualquer outro método de valoração, é que ele pode ser aplicado em um espectro de bens ambientais mais amplo.

² Estudo de pesquisa de mercado que formula perguntas a fim de receber informação sobre atitudes, motivos e opiniões.

O conceito de disposição a pagar reflete a medida do valor (ou utilidade) que as pessoas atribuem às mercadorias que pretendem comprar, inclusive no sentido de preferir umas em relação a outras (BELLIA, 1996). Tanto o DAP quanto o DAA são ferramentas utilizadas para estimação dos valores monetários dos serviços ambientais, utilizadas dentro do MVC. Este é definido por Ortiz (2003) como a utilização de pesquisas amostrais para identificar, em termos monetários, as preferências individuais em relação a bens que não são comercializados em mercados.

3.3. Procedimentos Metodológicos

Considerando os aspectos teóricos acima, foram definidos os procedimentos para caracterização ambiental das duas microbacias e valoração dos recursos naturais de manutenção do fluxo de água e redução da sedimentação.

3.3.1. Caracterização Ambiental

Em um primeiro momento foram realizados os estudos na microbacia do Alto Rio Wampú, em Honduras.

3.3.1.1. Microbacia do Alto Rio Wampú

Para caracterização ambiental da microbacia do Alto Rio Wampú foram levantados dados cartográficos da região e realizado trabalho de campo durante uma semana na área, onde residem as comunidades de Nueva Esperanza, Bonanza, La Felicidad e Las Brisas, no município de Dulce Nombre de Culmí, situado no departamento de Olancho, zona leste de Honduras.

Na etapa prévia de planejamento do trabalho de campo foram coletados dados cartográficos e de imagem de satélite referentes à cobertura vegetal do projeto PRORENA/GTZ, da Agência Alemã de Cooperação Internacional.

Para validação das informações sobre cobertura vegetal foram selecionados pontos, considerando-se as classes de uso da terra observáveis nas imagens com a utilização do software arcview Gis 3.2, e localizados em campo com uso do GPS Garmin Etrex – Venture HC. Depois de localizados os pontos em campo, foram registradas as paisagens com uma câmera digital

Sony HSC – 2, de 6 megapixels, e anotada as características das áreas em caderno de campo.

Os cálculos para caracterização hidrográfica foram realizados a partir dos diferentes parâmetros e fórmulas:

- Densidade de drenagem(*DD*): $DD = L/A$ ($L = \sum$ comprimento dos canais, $A =$ área da bacia);
- Altitude máxima: medição feita no mapa de altimetria, utilizando as ferramentas computacionais;
- Desnível: calculado pela diferença das altitudes medidas entre a nascente e o exutório;
- Índice de declividade global: considerado como a relação entre o desnível e o comprimento do curso principal.

A partir dos parâmetros de cobertura vegetal caracterizou-se o nível de pressão em relação à conservação ambiental, com base nos valores do grau de intensidade de cada tipo de uso da terra existente como mostra a Tabela 2.

Tabela 2 – Valor atribuído ao grau de intensidade de uso da terra, considerando os impactos na prestação dos serviços ambientais para a microbacia do Alto Rio Wampú.

Tipo de Uso da Terra	Grau de Intensidade de Uso
Cultivo ciclo curto (milho, feijão)	20
Pasto (Gado Bovino)	15
Cultivo Ciclo Longo (Café em Sistema Agroflorestal)	7
Vegetação Nativa	2
Total	

Fonte: Adaptado de Coll et.al.,(2004).

Os valores do grau de intensidade de uso da terra são os mesmos utilizados pelo autor referenciado. No entanto, na referida publicação o café não era produzido em sistema agroflorestal, e por isso apresentava um grau de intensidade de uso maior, que foi reduzido para esta pesquisa. Além disso, pelo fato de que na classificação dos tipos de uso da terra as classes pasto e cultivo aparecerem juntas, estas tiveram o seu percentual total na bacia divididos, e atribuídos valores distintos para cada nova classe de uso da terra.

Determinados os valores de cada tipo de uso da terra, e conhecidos os percentuais que ocupam na microbacia, foi calculada a Pressão de Uso Circundante - PUC:

$$PUC = \sum P_i \times Pu_i$$

Onde:

P = Percentual da área com uso Y

Pu = Grau de Intensidade de uso da terra

3.3.1.2 Microbacia do Médio Rio Natuba

A Microbacia no Médio Rio Natuba é uma das três áreas em que é dividida a sub-bacia do rio Natuba. Localiza-se em zona rural, na divisa entre os municípios de Pombos e Vitória de Santo Antão. Na cabeceira da microbacia situam-se os assentamentos rurais Serra Grande e Divina Graça.

Para o levantamento de dados da microbacia do Médio Rio Natuba foram realizados procedimentos similares aos anteriormente descritos para Wampú.

Foram tomados como base os mapas de hidrografia e de altimetria da bacia do rio Tapacurá, nas escalas de 1: 25.000, 1: 50.000 e 1: 100.000, elaborados no Projeto Gestão Ambiental da Bacia do Tapacurá (BRAGA, 2001), trabalhados com o auxílio do programa Arcview GIS 3.2 a.

A classificação dos diversos usos e ocupação da terra foi realizada com o processamento de uma imagem do satélite Landsat 5-TM 214.66 de 29/08/2007 projeção UTM 24 S SAD 69 e pixel de 20 metros, cujas informações foram validadas em campo com uso de GPS.

Para determinação do nível de pressão em relação à conservação ambiental foram utilizados os mesmos procedimentos anteriormente descritos, considerando-se, no entanto, as especificidades da área em relação aos tipos de cobertura vegetal, conforme demonstra a Tabela 3.

Tabela 3 – Valor atribuído ao grau de intensidade de uso da terra, considerando os impactos na prestação dos serviços ambientais para a microbacia do Médio Rio Natuba.

Tipo de Uso da Terra	Grau de Intensidade de Uso
Cultivo ciclo curto (hortaliças, milho, macaxeira)	20
Pasto (Gado Bovino)	15
Cultivo ciclo longo (Cana de açúcar)	10
Vegetação nativa	2
Total	

Na microbacia do Natuba foram obtidos, junto ao INCRA, as plantas dos assentamentos Divina Graça e Serra Grande, com localização das 120 parcelas dos assentados, áreas de Reserva Legal e áreas de uso comum, incluindo as Áreas de Preservação Permanente – APPs (Figuras 5 e 6)

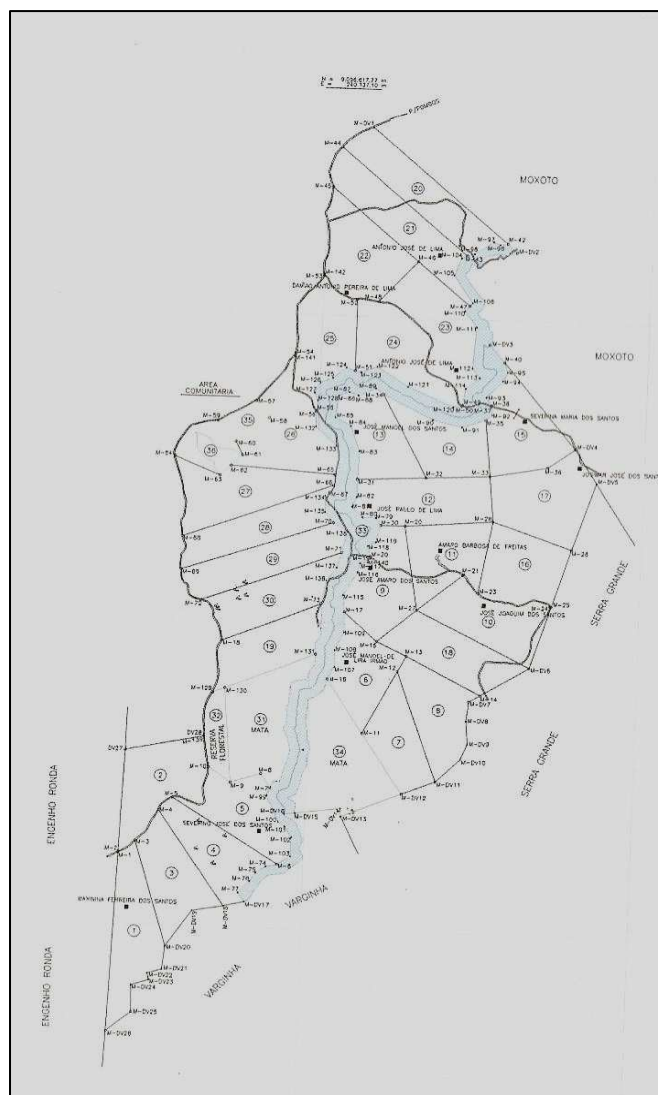


Figura 5 – Planta cadastral do assentamento Divina Graça em Pombos. Fonte: INCRA, (2008a)

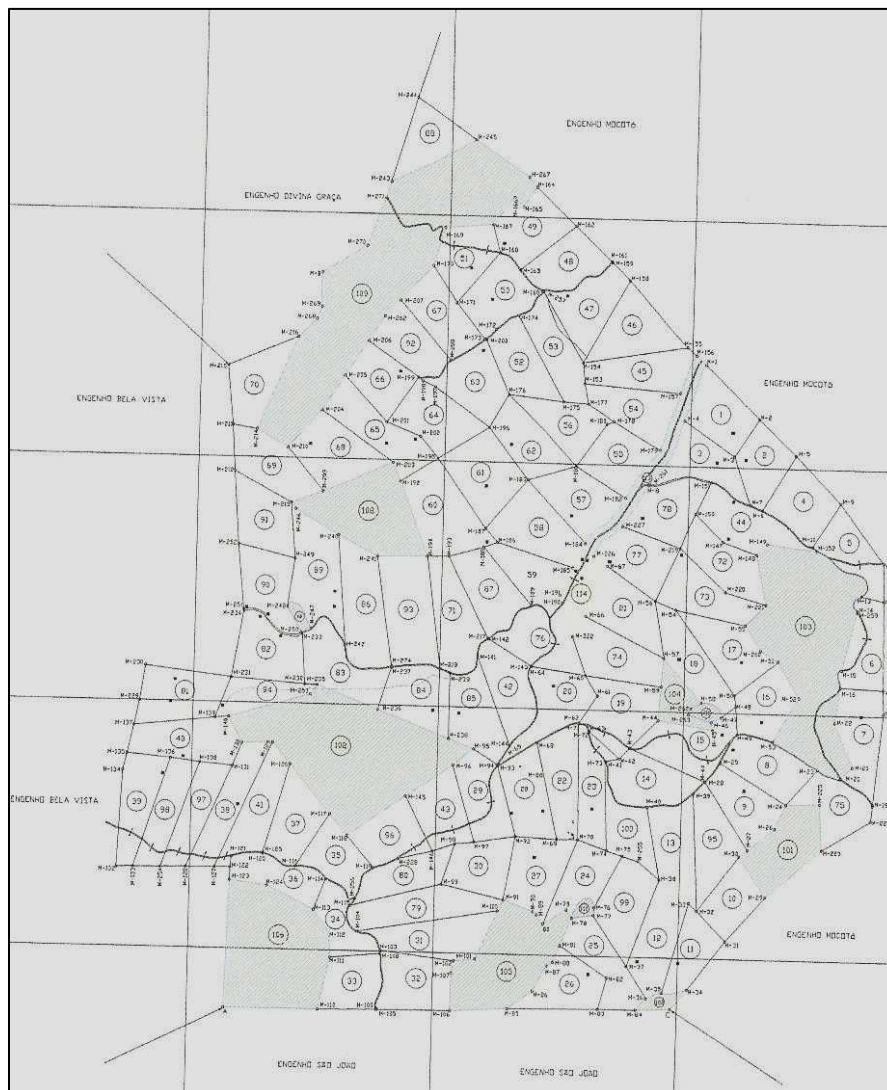


Figura 6 – Planta cadastral do assentamento Serra Grande em Vitória de Santo Antão.
Fonte:INCRA, (2008b).

As plantas foram projetadas nos mapas hidrográfico e de uso do solo, com checagens em campo, permitindo-se identificar a localização das faixas de APP marginais aos cursos d'água.

Com o auxílio de GPS e máquina fotográfica, foram registradas em campo as nascentes identificadas, com o apoio de agricultores locais. Estas informações foram consolidadas em planilhas, conforme demonstra o Quadro 2.

Cadastro Individual das Nascentes do Médio Natuba	
Atividade 2.2 - Plano de Adequação Ambiental das Propriedades do Alto Natuba	
Cadastro Individual das Nascentes do Alto Natuba	
Dados Específicos	Croqui
Microbacia	
Assentamento	
Nº da Nascente	
Coordenadas (UTM SAD 69)	
Lote	
Proprietário	
Acesso	
Descrição	Foto
Tipo de Nascente	
Situação do Entorno (50m)	
a) Degradada b)	
Usos preservados c)	
Preservada	
Estimativa de Vazão a)	
até 1l/s b) > 1 - 5l/s	
c) > 5 - 10l/s d)	
>10l/s	
Usos Atuais	
Estado de Conservação	

Quadro 2 – Planilha para cadastro das nascentes na microbacia do Médio Rio Natuba.

As informações geradas embasaram a elaboração de mapas dos assentamentos, com a possibilidade de gerar a planta de cada propriedade (incluindo os corpos d'água e as APP correspondentes). Esses mapas possibilitam a realização de um programa de adequação ambiental dos assentamentos, conforme metodologia descrita por Rodrigues *et al.* (2002), considerando-se a importância da adequação dessas áreas para prestação dos serviços ambientais

3.2.2. Método de Valoração Contingente

Para valoração dos serviços ambientais de regulação da vazão da água e de redução da sedimentação nas duas microbacias, foram aplicados questionários para estimar a Disposição a Pagar – DAP e Disposição a Aceitar - DAA das comunidades localizadas nas áreas estudadas.

A utilização das duas ferramentas, uma para cada área, se deu pelas especificidades das realidades encontradas.

3.2.2.1 Microbacia do Alto Rio Wampú

Na microbacia do Alto Rio Wampú o arranjo para o estabelecimento do PSA se deu entre três comunidades. Nueva Esperanza, que está localizada rio abaixo, devendo se beneficiar dos serviços ambientais para geração de energia. Já as comunidades de Bonanza e La Felicidad, estão localizadas a montante da hidroelétrica na microbacia, sendo responsáveis pela conservação da área que gera os serviços ambientais para a comunidade de Nueva Esperanza.

Devido ao nível de organização, e à já declarada pré-disposição por parte da comunidade de Nueva Esperanza em reverter um percentual do ganho relativo ao projeto hidroelétrico para a conservação ambiental, é que se optou pela aplicação do DAP.

Para estimar a DAP foi aplicado questionário, que se encontra no Apêndice1, com representantes de 50% das famílias participantes do projeto hidroelétrico de Nueva Esperanza (Figura 7), contendo além da pergunta sobre a disposição a pagar, questões que visavam um levantamento de dados socioeconômicos baseado no modelo elaborado por Martinez & Dimas (2007), em estudo realizado pelo WWF – Fundo Mundial para a Natureza e a CARE – Cooperativa Americana para Remessas a Europa na Guatemala.



Figura 7 – Aplicação de questionário de DAP na comunidade de Nueva Esperanza – Olancho – Honduras. Foto: Feliciano Euceda. Jun/08.

Além disso, foi aplicado um outro questionário, nas comunidades de Bonanza e La Felicidad, seguindo o modelo desenvolvido por Finco & Silveira (2008), conforme o Apêndice 2, com o objetivo de traçar um perfil sócio-econômico dessas comunidades (Figura 8).



Figura 8 – Aplicação de questionários nas comunidades de Bonanza e La Felicidad.
Foto: Feliciano Euceda. Jun/08

Porém, antes da aplicação destes questionários foram realizadas reuniões com as três comunidades, para exposição dos conceitos sobre serviços ambientais e sobre o funcionamento de um esquema de pagamento por serviços ambientais (Figuras 9 e 10). Nessas reuniões foram apresentados cartazes, demonstrando a importância da conservação dos serviços ambientais na microbacia (Figuras 11 e 12)



Figuras 9 e 10 – Reuniões nas comunidades de Bonanza, La Felicidad e Nueva Esperanza para explicação sobre PSA. Foto: Feliciano Euceda. Jun/08

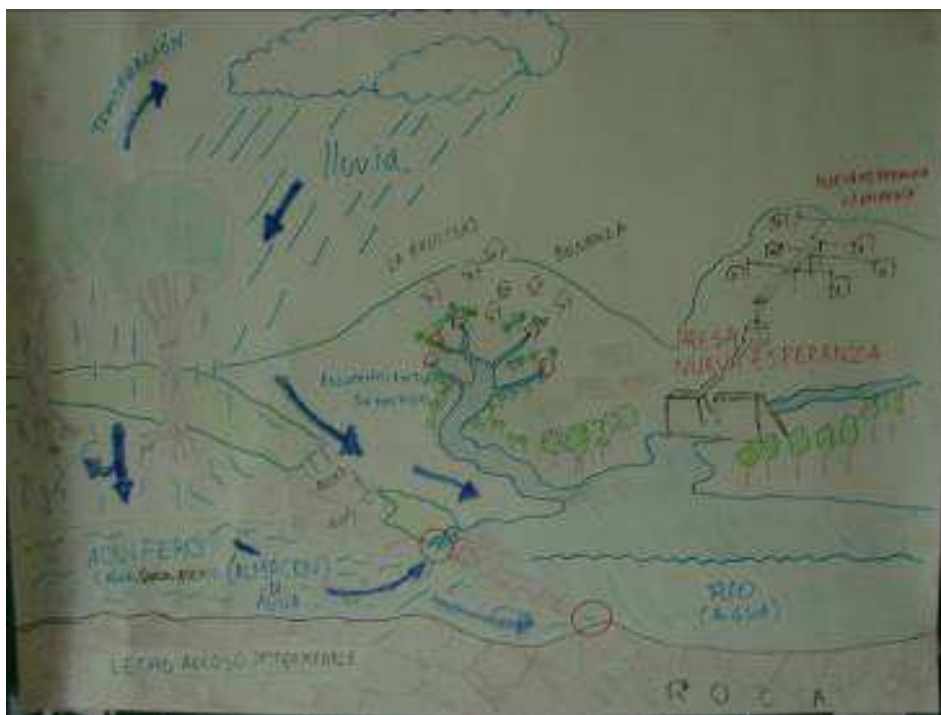


Figura 11 – Esquema mostrando bacia hidrográfica saudável. Foto Carlos Eduardo Menezes da Silva Jun/08.

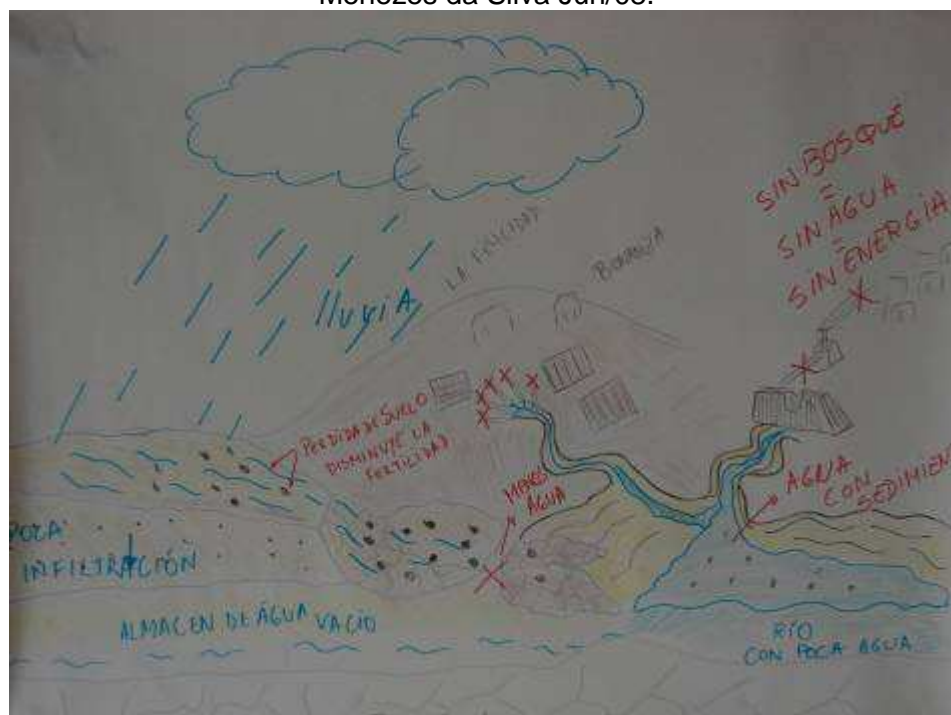


Figura 12 – Esquema mostrando degradação dos serviços ambientais de uma bacia pela modificação da cobertura vegetal. Foto: Carlos Eduardo Menezes da Silva Jun/08.

Além das informações obtidas através dos questionários, também foram entrevistadas pessoas chave na comunidade, como o coordenador do projeto hidroelétrico de Nueva Esperanza, o senhor Maximiliano Gusmán (Figura 13).



Figura 13 – Entrevista ao senhor Maximiliano Gusmán (coordenador do projeto hidroelétrico de Nueva Esperanza). Foto: Feliciano Euceda Jun/08

Para determinação do valor dos serviços ambientais foi multiplicada a mediana³ obtida através da DAP pelo N (número total de famílias beneficiárias do projeto hidroelétrico). De acordo Herrador e Dimas (2001), quando a amostra é uma boa representação da população o valor dos serviços ambientais pode ser calculado dessa maneira.

Para efeitos deste trabalho serão considerados o valor da moeda hondurenha em relação ao dólar em junho de 2008 e um valor fixo do dólar em relação ao real, conforme Tabela 4

Tabela 4 – Equivalência entre as moedas, Dólar (estadounidense), Lempira e Real.

Moeda 1		Moeda 2
US\$ 1	equivalente à	19 lps
US\$ 1	equivalente à	R\$ 2
R\$ 1	equivalente à	9,5 lps

3.2.2.2. Microbacia do Médio Rio Natuba.

No caso da microbacia do Médio Rio Natuba, nos municípios de Vitória de Santo Antão e Pombos, foi aplicado questionário utilizando-se a ferramenta disposição a aceitar – DAA, apresentado no Apêndice 3, com representantes de 25% das famílias residentes nos assentamentos de reforma agrária Serra Grande e Divina Graça localizados na área da microbacia (Figuras 14 e 15).

³ Neste trabalho foi utilizada a mediana, sobretudo para expressar os valores monetários pelo fato de eliminar valores extremos e expressar mais adequadamente aqueles valores que apresentam maiores frequências nas amostras. Obtendo-se assim um valor que mais se aproxime das realidades existentes nas duas áreas e elimina falsas tendências, que seriam evidenciadas se a referência fosse a média.



Figuras 14 e 15 – Aplicação de questionário de DAA com agricultores na microbacia do Médio Rio Natuba. Foto: Marcello Duarte Jul/09

Neste caso foi utilizado o DAA por serem esses assentados os potenciais provedores de serviços ambientais, uma vez que possuem um grande número de nascentes e tributários em suas propriedades que vertem para o açude do Canha, historicamente utilizado para abastecimento público e como manancial para irrigação. Esta situação nos leva a considerar como agente pagador pelos serviços ambientais a instituição pública responsável pelo abastecimento de água que é a Companhia Pernambucana de Saneamento – COMPESA,.

Salienta-se que, não foram identificados outros agentes pagadores com um nível de organização para se propor o estabelecimento de um arranjo para o Pagamento pelos Serviços Ambientais em uma distância adequada, à jusante desse reservatório, capaz de se estabelecer uma relação de causa/efeito direta entre conservação/prestação dos serviços ambientais.

Também, nesse caso, foram realizadas reuniões para explicação sobre a importância da relação vegetação/solo/água e sobre a legislação ambiental que versa sobre o assunto, antes da aplicação dos questionários (Figuras 16, 17 e 18).



Figuras 16 e 17 – Reunião com agricultores na microbacia do médio Natuba. Fotos: Josenaldo Neri Maio/09

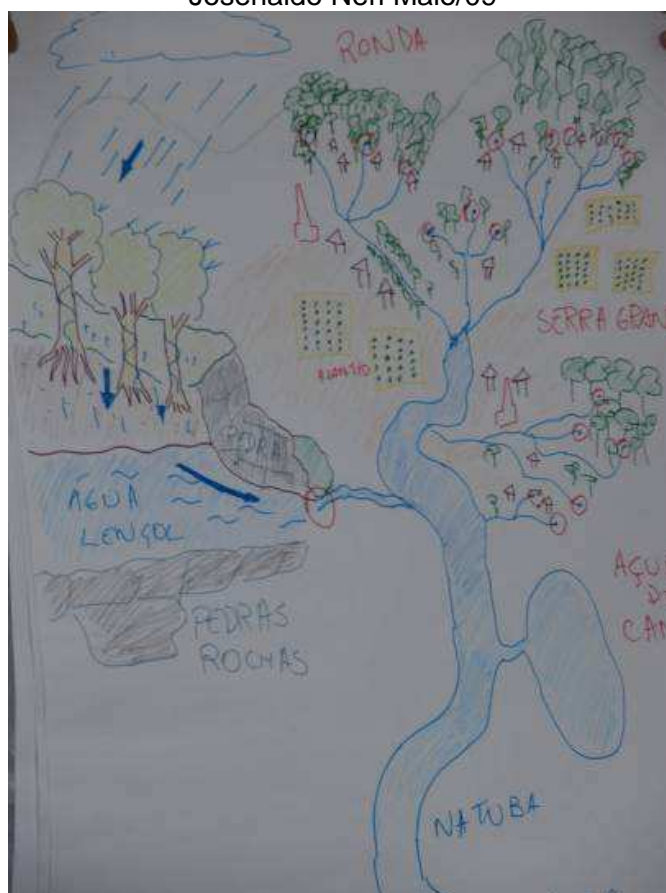


Figura 18 – Esquema mostrando importância da conservação da cobertura vegetal para manutenção dos serviços ambientais na microbacia. Foto: Carlos Eduardo Menezes da Silva

Para estimar o valor dos serviços ambientais na microbacia do Médio Rio Natuba foi multiplicado o valor da mediana obtida através do DAA pelo N (Número total de famílias assentadas nos dois assentamentos rurais).

No entanto, conforme discussões recentes sobre a função social do uso das APP's, tanto no âmbito acadêmico como na esfera pública, foram apresentados aos agricultores entrevistados duas situações para que

definissem sua disposição a aceitar: uma na qual as APP's em suas parcelas deveriam ser recuperadas apenas com espécies florestais; e outra situação na qual a recuperação das APP's seria realizada através de um plantio misto, com espécies florestais nativas e também com espécies de interesse econômico, como frutíferas e madeiráveis. .

4. RESULTADOS

A partir daqui são demonstrados os resultados obtidos nas microbacias estudadas, no Alto Rio Wampú, em Honduras, e no Médio Rio Natuba em Pernambuco.

4.1. Pagamento por Serviços Ambientais na Microbacia do Alto Rio Wampú.

A presente sessão enfoca os resultados relativos à proposta de pagamento/compensação por serviços ambientais como uma alternativa para promover a melhoria das condições sócio-econômicas e ambientais em três comunidades rurais em Honduras.

4.1.1. Caracterização Ambiental

Olancho, onde está localizada a microbacia do rio Wampú, encontra-se na região leste de Honduras (Figura 19). É o departamento com maior extensão do país, com cerca 23.905 km² e cerca de 460 mil habitantes, tendo na agropecuária sua principal atividade econômica, que gera como principais produtos: milho, cana de açúcar, café, sorgo, feijão, arroz, banana, e a criação de gado, segundo dados do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento - PNUD (2006). Além disso, observa-se a extração de madeira como atividade econômica muito presente

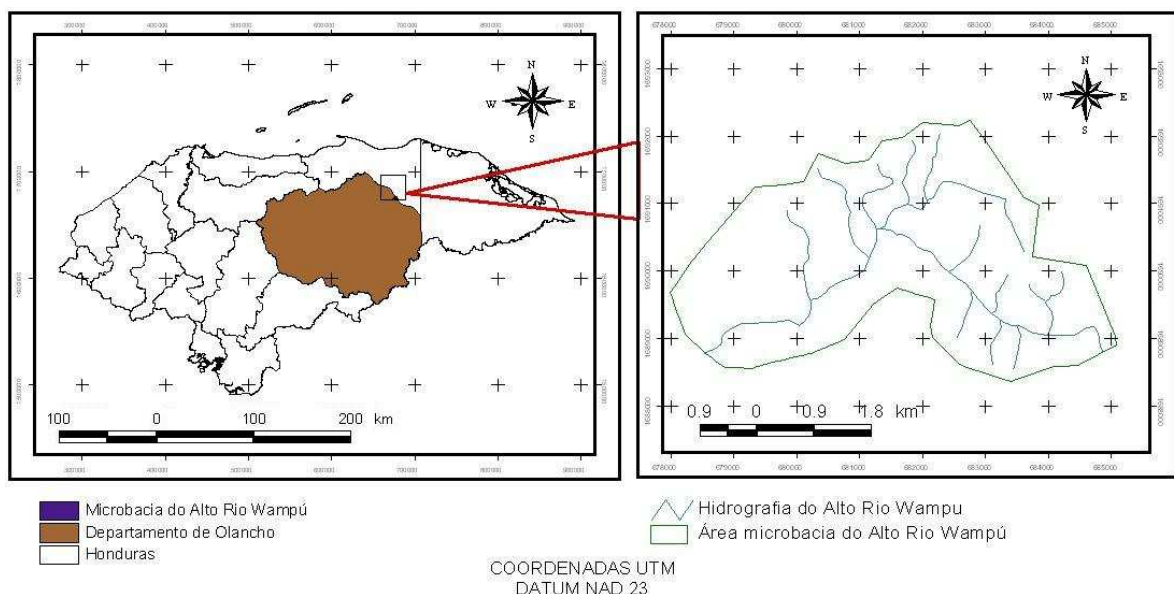


Figura 19 – Localização da microbacia do Alto Rio Wampú no departamento de Olancho

A delimitação da microbacia está definida a partir do exutório do projeto hidroelétrico comunitário de Nueva Esperanza, no município de Dulce Nombre de Culmi, no extremo da zona nordeste do departamento de Olancho

Nesta microbacia encontram-se as comunidades de Nueva Esperanza, La Felicidad e Bonanza (Figuras 20, 21 e 22). As três comunidades localizam-se próximas das divisas com os departamentos de Colón e Gracias a Dios (La Moskitia), dentro da zona de amortecimento da Reserva do Homem e da Biosfera do Rio Plátano.



Figuras 20 e 21 – Vista das comunidades de Nueva Esperanza e La Felicidad. Fotos: Carlos Eduardo Menezes da Silva Jun/08



Figura 22 – Vista da Comunidade de Bonanza. Foto: Carlos Eduardo Menezes da Silva Jun/08

Segundo dados da Administración Forestal del Estado – Corporación Hondureña de Desarrollo Forestal – AFE/COHDEFOR (2000), a Reserva do Homem e da Biosfera do Rio Plátano - RHBRP tem cerca de 800.000 hectares de extensão e é uma das áreas protegidas mais importantes do Corredor Biológico Mesoamericano (Figura 23).

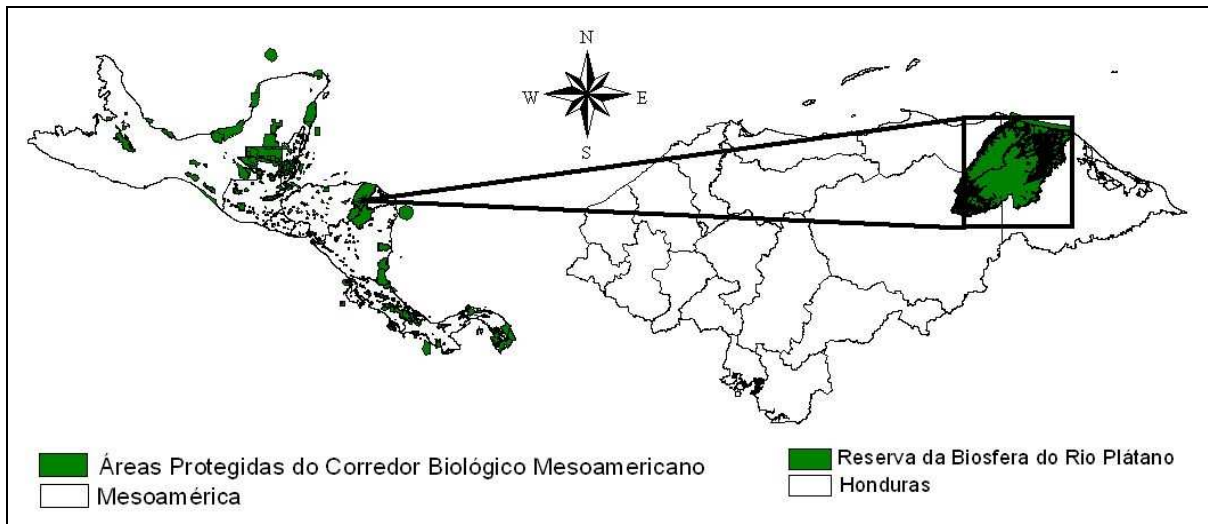


Figura 23 – Localização da Reserva da Biosfera do Rio Plátano no Corredor Biológico Mesoamericano.

A Reserva é uma grande massa florestal composta por Bosque Tropical úmido e muito úmido, com um intervalo médio de precipitação anual de 2.000 a 4.000mm, com chuvas principalmente entre os meses de maio e novembro. Já a temperatura média anual varia entre 20 e 26°C.

A RHBRP Divide-se em cinco ecorregiões, com diferentes ecossistemas (Figura 24):

a) Ecorregião de Áreas Úmidas - composta por uma grande variedade de ecossistemas, tais como manguezais, lagunas, pântanos de água doce e salobra, florestas de pântanos e a franja costeira.

b) Ecorregião Savana de Pinus - ainda que o Pinus (*Pinus caribaea*) domine a ecorregião com indivíduos maduros que podem atingir de 15 a 20 metros de altura, ainda existe a presença de manchas de floresta latifoliada e vários tipos de campos e savanas de palmas.

c) Ecorregião Bosque Latifoliado do Atlântico - concentrada na zona núcleo da Reserva, essa é a maior área de floresta latifoliada da América Central, é também uma das que mais tem sofrido exploração humana.

d) Ecorregião Bosque de Pinus de Terras Altas - localizada na zona sul da Reserva apresenta-se combinada com vegetações de arbustos e grama.

e) Ecorregião Zona Marítima - se estende por aproximadamente 4.8km mar adentro, a partir das praias.

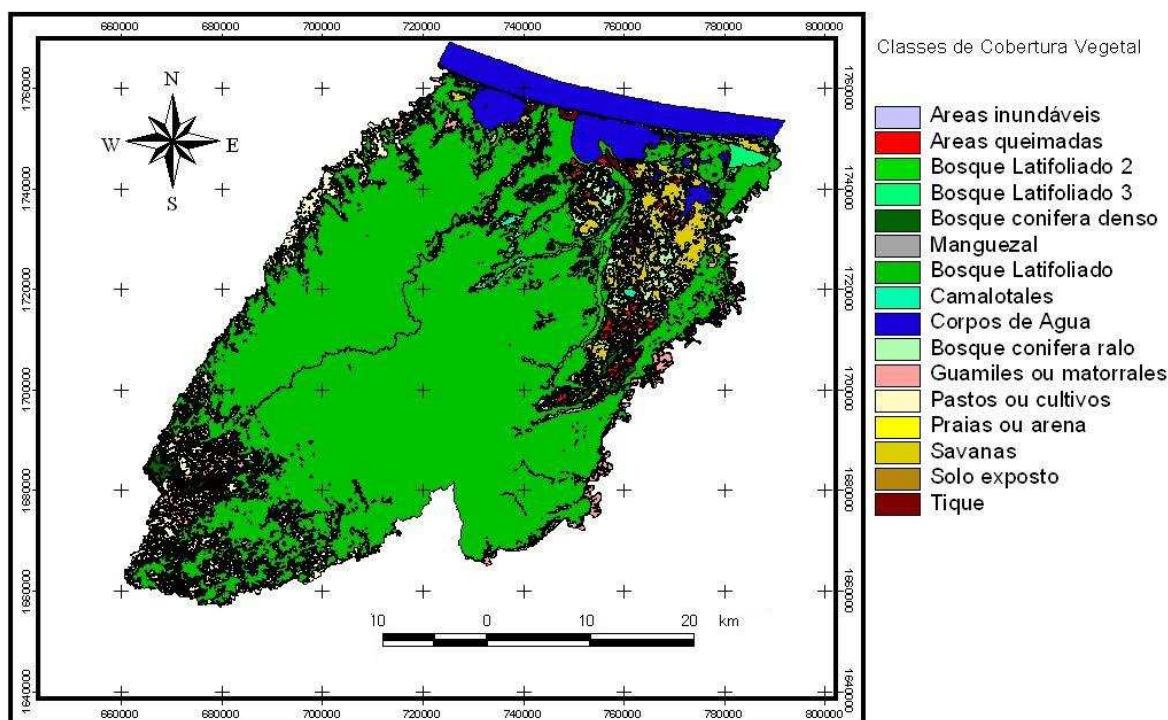


Figura 24– Cobertura Vegetal e tipos de ecossistemas encontrados na Reserva da Biosfera Río Plátano.

Funcionalmente esta Reserva da Biosfera possui três zonas distintas (Figura 25), de acordo com a AFE-COHDEFOR (2000).

1- Zona Núcleo: a zona central da Reserva, com a finalidade de proteção dos ecossistemas, que deverão ser mantidos em estado natural inalterado, garantindo a perpetuidade da diversidade biológica existente. Está subdividida em zonas de proteção total, de pesquisa, de recuperação e uso público ou ecoturismo. Essa área abriga uma floresta latifoliada nublada primária e também uma grande riqueza arqueológica. O manejo dessa área deverá ser baseado nas características previstas na categoria II da UICN⁴.

2 – Zona Cultural: tem a finalidade de proteger os recursos antropológicos e culturais, assim como permitir às etnias localizadas na área manter sua forma de vida, seus costumes e tradições. O manejo dessa área deverá corresponder com os lineamentos da categoria IV da UICN⁵.

3 – Zona de Amortecimento: considerada como uma área de usos especiais, com o objetivo de assegurar o cumprimento da proteção da zona núcleo da reserva.

⁴ Área protegida manejada principalmente para proteger a integridade ecológica, excluindo os tipos de exploração que sejam hostis ao propósito e proporcionando um marco de atividades científicas, educativas, espirituais, recreativas e turísticas

⁵ Área protegida manejada principalmente para utilização sustentável dos ecossistemas naturais.

Esta sujeita a tratamento especial e nela não é permitida a formação de assentamentos humanos , exceto os já existentes, como no caso das comunidades em estudo. O manejo dessa área também deverá ser condizente com o previsto para a categoria IV da UICN.

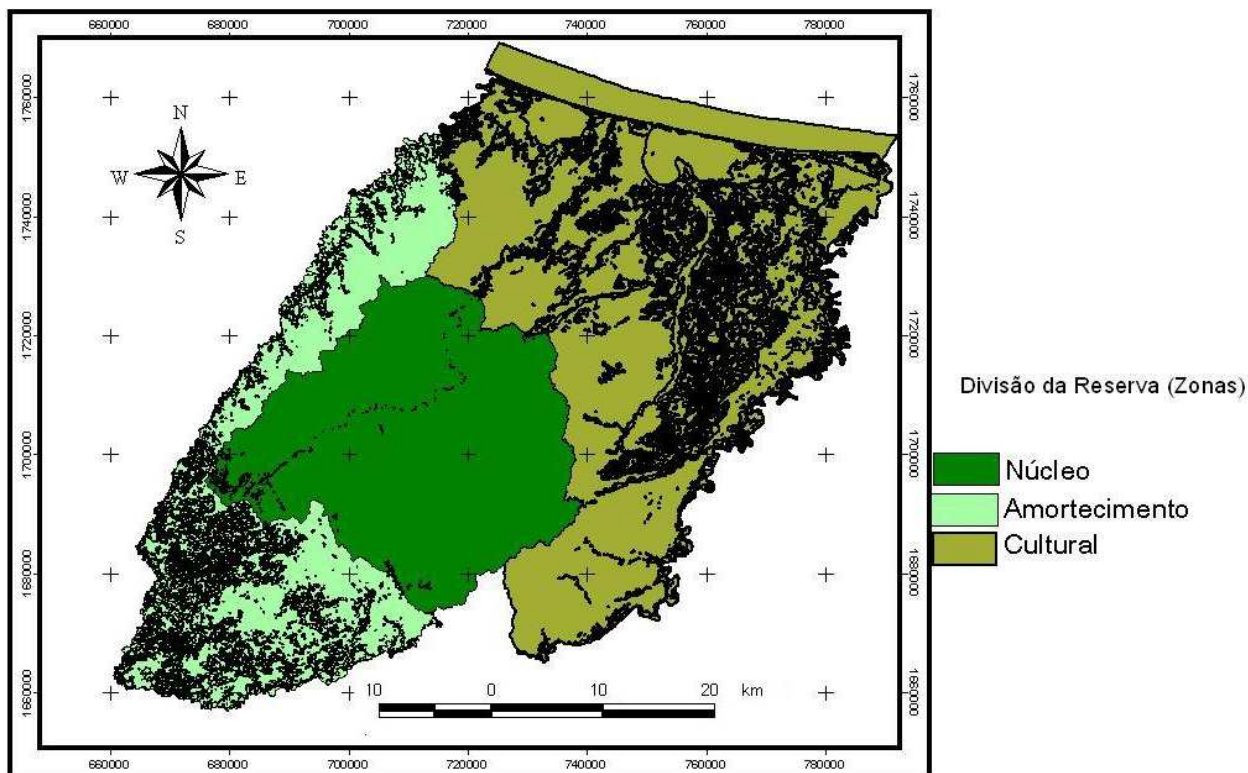


Figura 25 – Reserva do Homem e da Biosfera do Rio Plátano.

O projeto hidroelétrico (Figuras 25 e 26) foi iniciado a partir da organização da comunidade de Nueva Esperanza, que buscou o PPD, financiado pelo Fundo Mundial para o Meio Ambiente – FMAM (Global Environmental Facility – GEF) e desenvolvido pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD.

A pequena hidroelétrica é constituída basicamente de uma represa com paredão de 4m de altura, um canal para condução da água por gravidade, um tanque de pressão, uma tubulação de pressão, uma casa de máquinas equipada com uma turbina de fluxo cruzado e um pequeno canal de escape. É possível observar ainda no local da instalação da represa, o baixo impacto gerado pela sua construção, uma vez que é possível constatar a preservação da vegetação nativa da área.



Figuras 26 e 27 – Vistas frontal e lateral da represa do projeto hidroelétrico de Nueva Esperanza. Fotos: Carlos Eduardo Menezes da Silva Jun/08

O projeto teve custo estimado em US\$ 222.276,00, dos quais foram aportados inicialmente pelo PPD U\$ 25.000,00, além de aportes dos outros doadores. Além disso houve a contrapartida da comunidade que alcançou um cifra próxima aos US\$ 100,000,00 provenientes das remessas dos familiares que vivem e trabalham nos Estados Unidos da América.

4.1.1.1. Usos da Terra

A partir do cruzamento dos dados de satélite com os dados cartográficos e a validação dos mesmos em campo, foi possível identificar as principais formas de uso e ocupação da terra existentes na microbacia do Alto Rio Wampú. Foram identificados três tipos de cobertura vegetal predominante: bosque latifoliado, guamiles - que são áreas de plantio de café em sistema agroflorestal, além de áreas com vegetação em recuperação - pois apresentam a mesma assinatura espectral nas imagens, e uma terceira classe, com pastos ou cultivos de ciclo curto (Figura 28, Tabela 5)

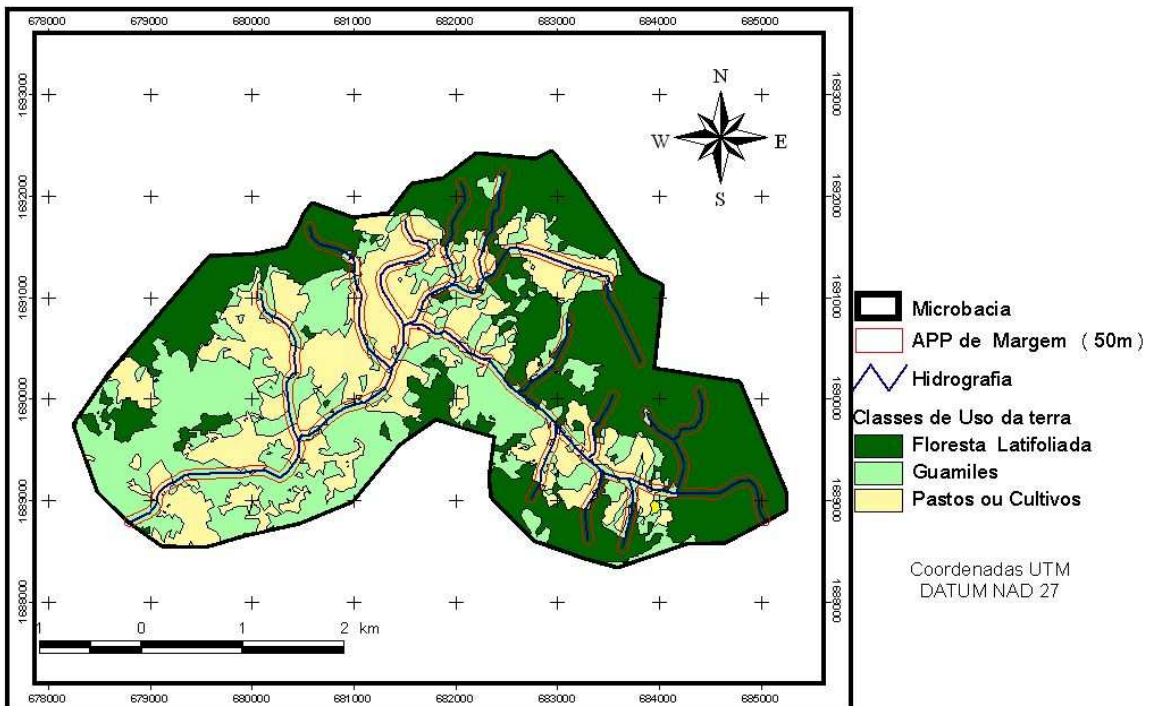


Figura 28 – Classes de uso da terra encontradas na microbacia do Alto Rio Wampú.

Tabela 5 – Área coberta pelas diferentes classes de cobertura vegetal existentes da microbacia do Alto Rio Wampú.

Classes de Cobertura Vegetal	Área (ha)	% da Bacia
Bosque Latifoliado	675,75	39,73
Guamiles	543,75	31,97
Pastos ou Cultivos	481,47	28,3
Total	1700,97	100

A validação das informações sobre cobertura vegetal, obtidas por imagem de satélite e dados cartográficos, foi realizada pela amostragem em diferentes subáreas na microbacia, tomando-se como referência os pontos a montante da represa do projeto hidroelétrico de Nueva Esperanza, em virtude de este ser o determinante para definição da área de recarga da microbacia que tem influência sobre o projeto.

Em uma área na margem direita do rio foi observado um exemplo da classe caracterizada como pastos ou cultivos, na qual existe a plantação de milho e capim, que representam algumas das principais culturas agrícolas, utilizadas sobretudo para consumo próprio (Figuras 29 e 30). Essa área é uma das que serão convertidas em plantação de café, como parte do acordo para mudanças no uso e ocupação do solo na microbacia a montante, em troca do pagamento pelo serviço ambiental de manutenção do fluxo de água e redução da sedimentação.



Figuras 29 e 30 – Área com plantação de milho e capim na margem direita do rio. Fotos: Carlos Eduardo Menezes da Silva Jun/08

Em outro ponto, encontra-se área com cultivo de hortaliças a ser convertido para sistema agroflorestal – SAF na comunidade de La Felicidad na propriedade de uma agricultora que é uma das líderes comunitárias e beneficiária dos acordos de compensação ambiental (Figuras 31 e 32).



Figuras 31 e 32 – Propriedade na comunidade de La Felicidad.e rio Wampú. Fotos: Carlos Eduardo Menezes da Silva Jun/08

Em outra área tem-se um bom exemplo do principal cultivo existente na região, o café, que é contabilizada na classe de uso da terra chamada guamiles, em razão do nome popular da principal espécie florestal utilizada para dar sombra, a wama ou guama. (Figuras 33 e 34). Nas áreas de plantação de café é possível observar as características de um sistema de plantio agroflorestal, com a presença de espécies arbóreas nativas responsáveis por fornecer o sombreamento necessário ao plantio da cultura, além da presença de uma camada profunda de serrapilheira no solo.



Figuras 33 e 34 – Plantação de café na comunidade de Nueva Esperanza Fotos: Carlos Eduardo Menezes da Silva Jun/08

Considerando-se os atuais usos da terra, as principais ameaças à saúde ambiental da microbacia, e conseqüentemente à “prestação” dos serviços ambientais capazes de tornar real o projeto hidroelétrico, são a retirada da cobertura vegetal natural para formação de pastos, a criação de gado em áreas com declividade acentuada, e as queimadas (Figuras 35 e 36).



Figuras 35 e 36 – Desmatamento para formação de pastos e queimadas para plantio de feijão. Fotos: Carlos Eduardo Menezes da Silva Jun/08

No entanto, apesar das ameaças existentes, a maior parte da cobertura vegetal na microbacia encontra-se conservada, com grande presença da vegetação nativa ou de guamiles, classe de uso da terra na qual se incluem o plantio agroflorestal de café e também áreas com vegetação em estágio inicial de recuperação (Figuras 37 e 38).



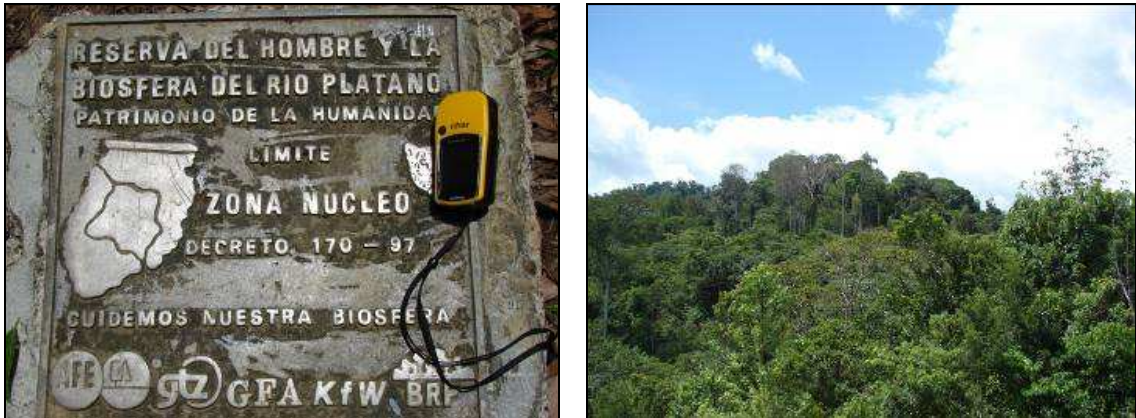
Figuras 37 e 38 – Áreas com vegetação em recuperação. Fotos: Carlos Eduardo Menezes da Silva Jun/08

Além disso, na microbacia ainda existe uma grande presença de floresta primária, já que a cabeceira da microbacia atinge os limites da zona núcleo da Reserva da Biosfera do Rio Plátano, onde nenhuma atividade predatória é permitida (Figuras 39 e 40).



Figuras 39 e 40 – Vista geral e no interior da floresta na microbacia do Alto Rio Wampú. Fotos: Carlos Eduardo Menezes da Silva Jun/08

Na cabeceira da microbacia encontra-se a entrada para a zona núcleo da Reserva da Biosfera do Rio Plátano, onde é possível observar uma vegetação frondosa (Figuras 41 e 42), cujo estado de conservação se deve em grande parte à presença do exército de Honduras e aos projetos desenvolvidos pela agência de cooperação e o governo da Alemanha.



Figuras 41 e 42 – Placa delimitando inicio da zona núcleo da Reserva da Biosfera do Rio Plátano e vista da borda da floresta próximo a zona núcleo. Fotos: Carlos Eduardo Menezes da Silva Jun/08.

4.1.1.2. Hidrografia

Esta microbacia possui área de 1.700 hectares e está formada por um trecho do canal principal do rio Wampú, com comprimento de aproximadamente de 8,3km e um total de 13 afluentes, sendo 10 afluentes na margem direita (sendo três afluentes de segunda ordem e sete de primeira ordem) totalizando aproximadamente 23km de canais. Na margem esquerda encontram-se mais três afluentes, todos de primeira ordem, que somam 2.2km de cursos d'água (Tabela 6). Estes dados demonstram que o Alto Rio Wampú apresenta uma densidade de drenagem de 1,9km/km² considerada razoável, uma vez que este índice pode variar de 0,5 km/km² em bacias com drenagem pobre a 3,5 km/km² ou mais em bacias bem drenadas, conforme Villela & Matos (1975) *apud* Duarte (2009).

Tabela 6 – Dados hidrológicos da microbacia do Alto Rio Wampú

Características	Valor/Unidade
Área	1700 ha
Curso Principal	8.3km
Total Afluentes	24.3 km
Comprimento total dos canais	32,59km
Índice de Declividade	49.625m/km
Densidade de Drenagem	1,91km/km ²

A área apresenta-se com altitude máxima de 1.121m e com a mínima de 700m (Figura 43), apresentando um índice de declividade de 49,625m/km.

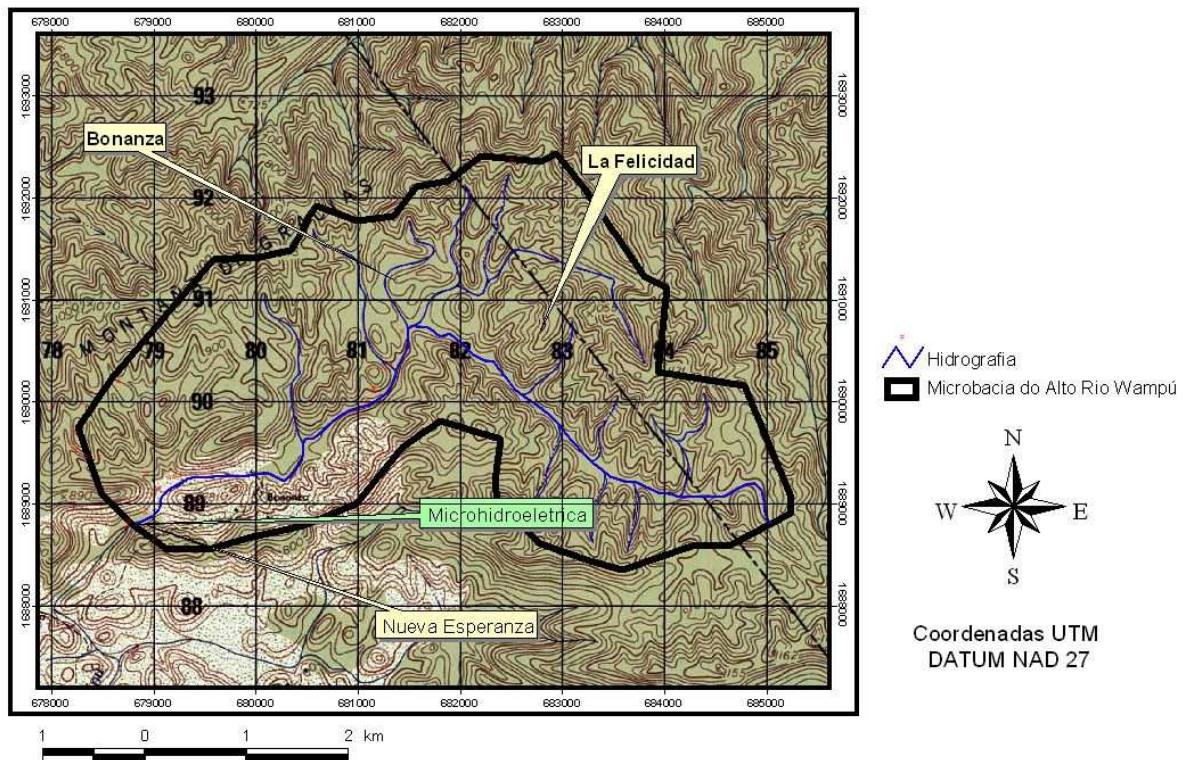


Figura 43 - Altimetria e hidrografia da microbasia na área de influencia do projeto hidroelétrico de Nueva Esperanza.

Os cursos d'água da microbasia do Alto Rio Wampú apresentam largura que varia de 2 a 5m (Figura 44, 45, 46) e, segundo Flores (2006), seu leito tem uma vazão média temporal e espacial de 1,06 m³/s .



Figuras 44 e 45 – Rio Wampú nas comunidades de Bonanza e La Felicidad. Fotos: Carlos Eduardo Menezes da Silva Jun/08.



Figura 46 – Rio Wampú a jusante da represa em Nueva Esperanza. Foto: Carlos Eduardo Menezes da Silva Jun/08.

Com base nos dados de cobertura vegetal foi possível determinar o nível de pressão em relação à conservação ambiental da microbacia, através do cálculo do grau de Pressão de Uso Circundante (Tabela 7)

Tabela 7 – Pressão de uso circundante da microbacia Alto Rio Wampú

Tipo de Uso da Terra	Grau de Intensidade de Uso	% de área na bacia	PUC
Cultivo ciclo curto (milho, feijão)	20	14,2	566
Pasto (gado bovino)	15	14,1	211,5
Cultivo ciclo longo (café em Sistema agroflorestal)	7	32	217
Vegetação nativa	2	39,7	79,4
Total		100	1073,9

4.1.2. Valoração dos Serviços Ambientais.

Segundo dados do Patronato Promejoramiento de Nueva Esperanza (2005), a comunidade de Nueva Esperanza é constituída por 120 famílias, cujas principais atividades econômicas são: o plantio de café em cerca de 105ha plantados que geram renda com a colheita entre os meses novembro a janeiro e no resto do ano com a limpeza das áreas; 15% das famílias possuem gado e produzem grãos básicos utilizados para consumo.

Das 120 famílias da comunidade, 80 serão beneficiadas pelo projeto hidroelétrico. Ou seja, serão as beneficiárias dos serviços ambientais, uma vez que a provisão dos serviços ambientais de regulação da vazão de água e redução da sedimentação são indispensáveis para o correto funcionamento do projeto.

Entre estas, quarenta pessoas foram escolhidas aleatoriamente e entrevistadas para determinação da sua disposição a pagar pelos serviços

ambientais. Elas, portanto representam 50% das famílias que estão envolvidas no processo. Dos entrevistados, metade são mulheres.

Constatou-se que as famílias possuem uma média de 4,85 pessoas morando por habitação, variando de 2 a 9 pessoas, sendo que 75% das famílias possuem de 3 a 6 pessoas por habitação (Tabela 8).

Tabela 8 – Número de pessoas por casa em Nueva Esperanza.

Número de Pessoas/Casa	Entrevistados	%
2.0	2	5.0%
3.0	7	17.5%
4.0	13	32.5%
5.0	5	12.5%
6.0	5	12.5%
7.0	3	7.5%
8.0	4	10.0%
9.0	1	2.5%
Total	40	100.0%

De acordo com os dados obtidos nas entrevistas, a maioria das pessoas da comunidade frequentou a escola, ainda que apenas uma minoria tenha o nível básico completo (Figura 47).

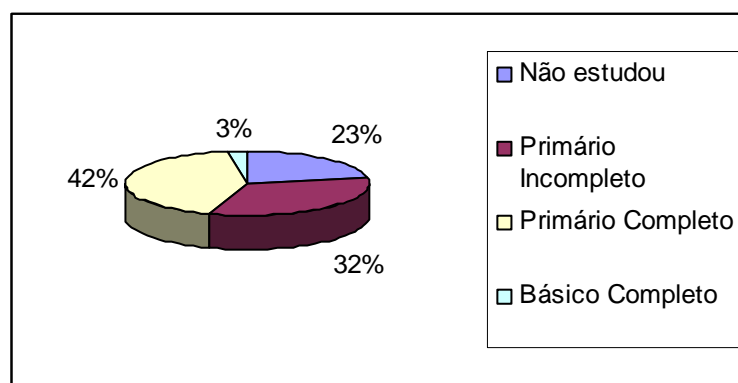


Figura 47 - Nível de estudo da comunidade de Nueva Esperanza.

Entre os membros da comunidade, a maioria está trabalhando (Tabela 9), constituindo-se como principal ocupação o plantio e a colheita do café. Esta e as demais atividades laborais das pessoas da comunidade geram uma renda familiar média de 3.000,00 lempiras, moeda oficial de Honduras que corresponde a aproximadamente R\$ 300,00 (Tabela 10).

Tabela 9 – Ocupação laboral da comunidade de Nueva Esperanza

Trabalha Atualmente	Entrevistados	%
Não	14	35.0%
Sim	26	65.0%
Total	40	100.0%

Tabela 10 – Renda familiar média da comunidade de Nueva Esperanza.

Renda Familiar	Entrevistados	%
1000.0	3	7.5%
1500.0	6	15.0%
3000.0	25	62.5%
5500.0	5	12.5%
12500.0	1	2.5%
Total	40	100.0%

Aos valores declarados da renda média da população se faz necessário considerar a adição de um valor “x”, não declarado pelos entrevistados, referente às remessas feitas por seus familiares que trabalham nos Estados Unidos, que são cerca de 50 parentes (Tabela 11). Segundo dados do Instituto Nacional de Estadística – INE (2006), cerca de 20% dos lares hondurenhos recebem remessas, e estas se constituem na terceira principal fonte de renda nos lares do país, geralmente com frequência mensal, com valor variando entre US\$ 100 e US\$ 200.

Tabela 11 – Número de pessoas nos Estados Unidos por família na comunidade de Nueva Esperanza.

Familiares nos EUA	Entrevistados	%
0.0	23	57.5%
1.0	5	12.5%
2.0	3	7.5%
3.0	2	5.0%
4.0	3	7.5%
5.0	3	7.5%
8.0	1	2.5%
Total	40	100.0%

Mesmo não se revelando diretamente os valores recebidos através das remessas, foi estimado por informações das pessoas da própria comunidade, que esses valores poderiam chegar a cerca de U\$ 1.000,00 por pessoa vivendo nos EUA por ano (aproximadamente R\$ 2.000,00), ou seja, considerando-se a média de 1,3 pessoas por família que vivem nos Estados Unidos, seriam acrescentados 1.583,00 Lps por mês (aproximadamente R\$ 160,00), valor ainda abaixo dos dados apresentados

pelo Instituto Nacional de Estadística (2006), que situa-se entre US\$ 100 e US\$ 200 (ou R\$ 200 e 400,00). Ainda assim a renda média das famílias passaria para 4.583,00 Lps (cerca de R\$ 480,00), o que supera o dados apresentados por Barros *et al.* (2006), cuja renda per capita mensal é de 584 lps na zona rural. Considerando-se a média de 4.85 pessoas por família, a renda familiar atingiria 2.805 lps.

Embora os dados sobre as remessas sejam imprecisos, a importância desta fonte de renda é incontestável, uma vez que permite a 35% dos entrevistados não trabalhar e se manter apenas com este dinheiro, e ainda ajuda a manter os que trabalham somente na época da colheita do café.

Tais informações demonstram que apesar de viverem em uma área muito isolada, a população de Nueva Esperanza possui uma situação econômica acima do comum para a maior parte da população rural hondurenha.

Para toda a comunidade, a energia é considerada importante ou muito importante para o desenvolvimento de suas atividades, como se verifica na Tabela 12.

Tabela 12 – Importância da energia para a comunidade de Nueva Esperanza

Importância da		
Energia	Entrevistados	%
Importante	13	32.5%
Muito Importante	27	67.5%
Total	40	100.0%

Ao se questionar sobre os gastos com energia, foram obtidos valores que atingem uma mediana de 150,00 Lempiras/mês, o que corresponde a 3,27 % da renda média das famílias da comunidade (Figura 48).

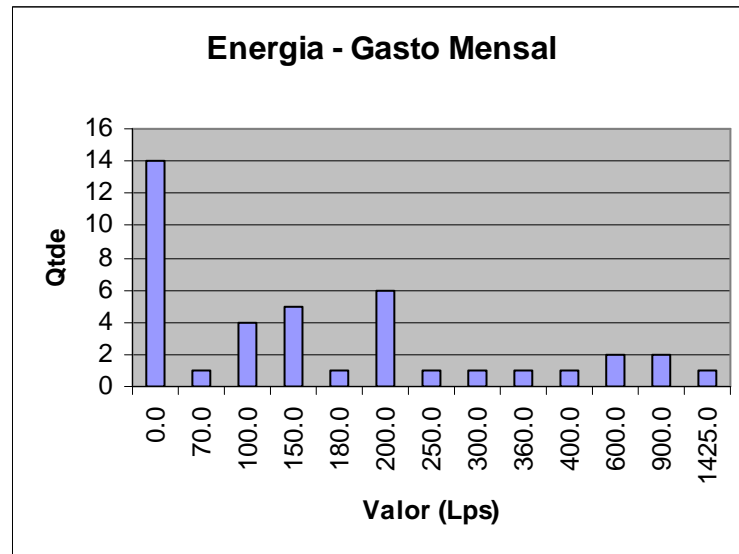


Figura 48 – Gasto mensal com energia na comunidade de Nueva Esperanza.

Esses gastos são referentes à geração de energia elétrica por geradores a gasolina e diesel e por painéis solares, que estão acessíveis apenas à metade da população (Figura 49). A outra metade usa de outros meios para iluminação, como velas, lampiões a óleo, pilhas e lanternas.

Mesmo para aqueles que tem acesso à energia elétrica, a maioria é abastecida por painéis solares que custaram em média de 22.700 Lps, e fornecem energia apenas por uma média de 2,75 h/dia (Tabela 13).

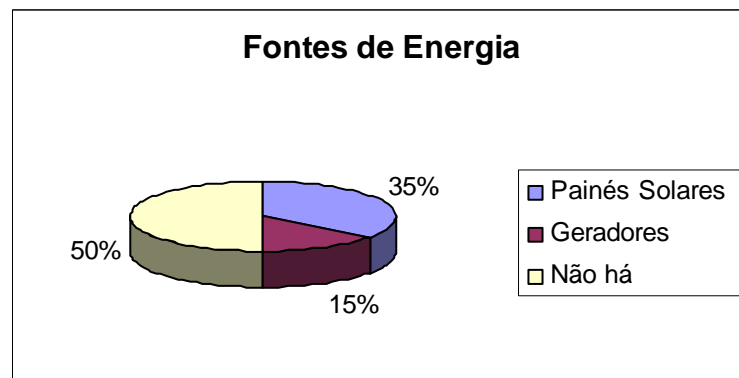


Figura 49 – Tipos de fonte de energia elétrica na comunidade de Nueva Esperanza.

Tabela 13 – Quantidade de horas por dia de energia elétrica nas casas em Nueva Esperanza.

Energia h/dia	Entrevistados	%
0.0	20	50.0%
3.0	17	42.5%
4.0	2	5.0%
24.0	1	2.5%
Total	40	100.0%

Como mostra a Tabela 14, a quantidade de horas em que há energia é considerada pequena pela maioria da população.

Tabela 14 – Avaliação da quantidade de energia fornecida para a população de Nueva Esperanza.

Quantidade de Energia	Entrevistados	%
Pouca	19	47.5%
Não há	20	50.0%
Suficiente	1	2.5%
Total	40	100.0%

Para a população que tem acesso a fonte de energia, esta se apresenta como de baixa qualidade, estando apenas uma minoria satisfeita com a qualidade da energia que utiliza em casa (Figura 50). A maioria se queixa da variação de tensão, muito comum aos painéis solares, ou dos altos custos, ruídos e poluição dos geradores a diesel e gasolina.

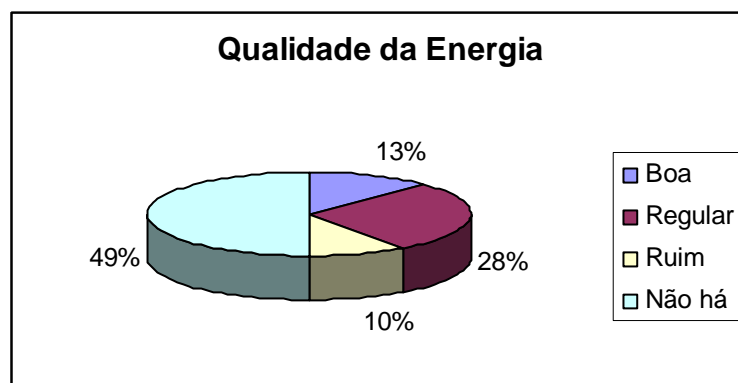


Figura 50 – Qualidade da energia utilizada na comunidade de Nueva Esperanza.

Dentre as pessoas da comunidade que ainda não possuem energia elétrica em suas casas, muitas têm condições de obter painéis solares ou geradores próprios, mas não o fazem pela convicção no êxito do projeto hidroelétrico, no qual investiram seu próprio dinheiro.

Pelo que revelou a entrevista, todos na comunidade tem conhecimento do projeto e de onde virá a energia. Conhecem também a importância da conservação das matas na cabeceira da bacia do rio Wampú (Tabela 15) para o êxito do projeto e, conseqüentemente, sabem da importância do acordo de pagamento pelos serviços ambientais com as comunidades rio acima.

Tabela 15 – Classificação da importância das matas para a comunidade de Nueva Esperanza.

Importância das matas	Entrevistados	%
Importante	7	17.5%
Muito Importante	33	82.5%
Total	40	100.0%

Quando foi perguntado às pessoas da comunidade, sobre quem deveria cuidar das questões ambientais e foram oferecidas as opções de respostas (empresa privada, município, governo federal, a comunidade, ou todas as anteriores), uma vez mais as pessoas da comunidade demonstraram seu nível de organização, consciência e dedicação, assumindo para si a responsabilidade (Figura 51).

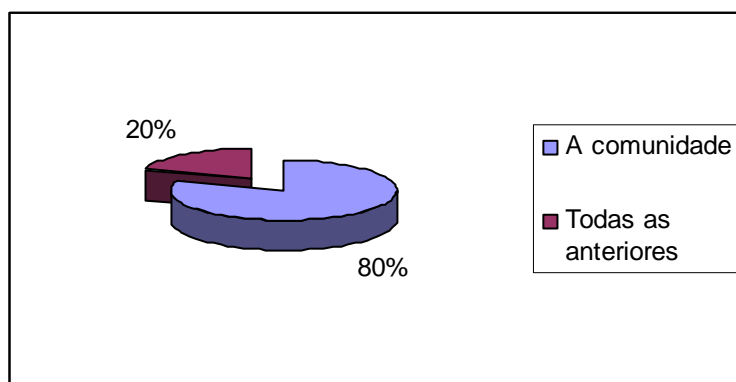


Figura 51 – Percepção da responsabilidade de cuidar do ambiente para a comunidade de Nueva Esperanza.

Considerando os dados anteriores, e utilizando a ferramenta DAP – Disposição a Pagar, perguntou-se aos membros da comunidade se estavam dispostos a pagar pela conservação do meio ambiente, considerando a importância que tem a relação solo/vegetação/água para a geração de energia elétrica.

Todos os entrevistados declararam-se dispostos a pagar e elegeram um valor cuja mediana foi de **250,00 Ips** mensais (Tabela 16).

Tabela 16 – Disposição a pagar pela conservação dos serviços ambientais na comunidade de Nueva Esperanza

DAP	Entrevistados	%
150.0	16	40.0%
250.0	15	37.5%
350.0	7	17.5%
450.0	1	2.5%
550.0	1	2.5%
Total	40	100.0%

A mediana do valor declarado como DAP, de 250 lps multiplicado pelo número total de famílias (80) nos levaria à disposição a pagar total da comunidade de Nueva Esperanza pelos serviços ambientais (de regularização de vazão de água e redução da sedimentação) tem um valor de 20.000 Lps (US\$ 1.052,63) ou R\$ 2.100,00 por mês, em seu valor total.

No entanto, é preciso considerar que, com o valor declarado a população espera que sejam pagos seus gastos com energia, cuja mediana mensal atual é de 150 lps/ família. Assim, o repasse final, retirando-se os custos para “compra de energia” ou manutenção do projeto, chegar-se-ia à quantia que de fato estaria disponível para a transferência às comunidades situadas a montante, a título de pagamento pelos serviços ambientais. Este valor seria de 8.000 lempiras/ mês, ou cerca de R\$ 840,00.

É importante ressaltar que, comparando-se o valor total pago pelo consumo de energia e pelos serviços ambientais, em um ano se chegaria a 240.000 lps. Considerando-se o custo anual das fontes energéticas utilizadas atualmente, haveria uma economia de quase 80% para a comunidade (Quadro 3).

Tipo de Fonte energética	Consumo/ano	Preço da unidade (lps)	Custo Total/ano
Lenha	13.104	50	655.200
Ocote (candieiro)	4.368	10	43.680
Gás lpg (cilindro)	60	250	15.000
Baterias	5,5	1.200	6.600
Pilhas	17.472	700	122.304
Painéis Solares	11	760	8.360
Velas	13.104	1	13.104
Gasolina	624	75	46.800
Diesel	312	60	18.720
Querosene	3.021	50	151.680
Total			1.081.448

Quadro 3 – Custo anual atual com os diversos tipos de fontes energéticas utilizadas na comunidade de Nueva Esperanza Fonte: Patronato Promejoramiento de Nueva Esperanza (2005).

Além do benefício econômico, a mudança na matriz energética provocaria uma redução das emissões de gases formadores do efeito estufa – GEE, podendo até, dependendo da quantidade, gerar créditos de carbono para a comunidade.

Deve-se então considerar esses valores em relação aos três cenários propostos no estudo de factibilidade da obra (FLORES, 2005) que são:

Cenário N° 1

Neste cenário, se supõe que instituições do governo e privadas aportarão ao projeto os fundos de ambos componentes, que são: custos diretos de obras civis + custos diretos de linhas de transmissão, equivalentes a US\$ 282.490,12. Para este cenário a tarifa deve ser de US\$/kWh 0.145, equivalente a 2,76 lempiras.

Cenário N° 2

No segundo, se supõe que os promotores do projeto buscarão o financiamento de ambos componentes, que são: custos diretos de obras civis + custos diretos de linhas de transmissão, equivalentes a US\$ 282.490,12, se a estes lhe somamos os custos indiretos, contingências durante a construção e os juros durante a construção, teremos um total de investimento de US\$ 348.799,94. Considere-se que neste cenário o Patronato Comunal deve por uma contrapartida igual a 30% do investimento, que é de US\$ 104.640,00 Para este cenário a tarifa deve ser de US\$/kWh 0,185, equivalente a 3,52 lempiras.

Cenário N° 3

Já no terceiro, se supõe que os promotores do projeto buscarão o financiamento unicamente do componente de obras civis e os custos da linha de transmissão serão doados por instituições de governo ou privadas, que são: custos diretos de obras civis iguais a US\$ 188.575,12. Se a estes lhe somamos os custos indiretos, contingências durante a construção e os juros durante a construção, teremos um total de investimentos de US\$ 233.545,00. Para este cenário a tarifa deve ser de US\$/kWh 0,125, equivalente a 2,38 lempiras.

Considerando a variação de cenários propostos teríamos as condições expressas na Tabela 17.

Tabela 17 – Custo mensal individual do consumo de energia elétrica, considerando os três cenários propostos.

Cenário	Valor do kw/h (Lps)	Custo Mensal*
1	2,76	193
2	3,52	246
3	2,38	166

* Considerando o consumo mensal de 70 kW/mês

Considerando esses valores, se observa que em todos os cenários propostos existe um excedente entre a disposição a pagar das pessoas da comunidade e os custos da energia (Tabela 18).

Tabela 18 – Cálculo do excedente entre o DAP e os custos da energia nos três cenários propostos.

Cenário	Custo Mensal Comunidade (Lps)	Excedente* (Lps)
1	15440	4560
2	19680	320
3	13280	6720

* Considerando o valor fixo de 20.000 Lps.

Sendo assim, para a comunidade de Nueva Esperanza a relação custo/benefício do pagamento por serviços ambientais seria em todos os casos positiva, podendo-se manter e investir no projeto hidroelétrico e, por consequência as condições ambientais, traduzidas em serviços ambientais necessários a geração de energia, estariam asseguradas.

Com relação às comunidades de Bonanza e La Felicidad, responsáveis pela provisão dos serviços ambientais, pode-se pensar que o pagamento pelos serviços ambientais só seria significativo nos cenários 1 e 3, onde os valores poderiam ser considerados como uma renda extra para as pessoas desta comunidades, que apresentam renda média de 2.585 Lempiras, e cujas propriedades têm em média 2,6 manzanas (o equivalente a 1,81ha).

No entanto, se levarmos em consideração o fato de que estas não teriam custo para conversão dessas áreas em plantios agroflorestais, uma vez que isto seria realizado através da doação de US\$ 25.000, provenientes do PPD/PNUD, haveria nítida vantagem.

Além disso, há de se considerar os dados expostos por Barros *et.al.*(2006), com relação ao valor de produção dos produtos agrícolas em Honduras (Tabela 19).

Tabela 19 - Valor de produção por hectare dos produtos agrícolas hondurenhos

Grupo de Produtos	Valor Médio
Grupo 1 - Frutas (Banana, Plátano, Melão e Abacaxi)	55 a 75 mil Lps/ha/ano
Grupo 2 - Café verde, cana-de-açúcar, azeite de palma, tabaco e algodão	18 a 22 mil Lps/ha/ano
Grupo 3 - Grãos básicos (milho, feijão, sorgo)	5 mil lps/ha/ano

Fonte: Adaptado de Barros *et.al.*(2006)

Se os agricultores localizados a montante na microbacia deixam de plantar hortaliças e grãos básicos nas áreas das margens do rio Wampú e seus tributários, e passam a utilizar a área com produtos agrícolas com maior valor agregado, como o café (sem o custo inicial, que virá de doação) recebem uma quantia de US\$ 1,250.00, (ou 23,750 lps) por família. Assim ainda que recebam uma quantia relativamente pequena de R\$ 800,00/mês para um grupo de 20 famílias, o pagamento pelo serviços ambientais trará benefícios, uma vez que o custo de oportunidade para estas famílias é inexistente e que poderão obter ganhos maiores em um futuro próximo com os novos cultivares.

A partir desses dados, é que se propõe a formatação de um acordo na categoria de Pagamento por Serviços Ambientais privados, dentro do modelo proposto por Wunder (2008, como apresentado no Apêndice 4.

4.2. Pagamento por Serviços Ambientais na Microbacia do Médio Rio Natuba.

Nesta sessão estão expostos os resultados referentes à proposta de Pagamento por Serviços Ambientais aos agricultores assentados na micobacia do Médio Natuba.

4.2.1. Caracterização Ambiental

Nos assentamentos rurais localizados na microbacia do Médio Rio Natuba vivem cerca de 120 famílias, divididas em 30 parcelas no assentamento Divina Graça e 90 parcelas no assentamento Serra Grande em área total de pouco mais de 1000 hectares, incluindo as áreas de Reserva Legal (Figura 52). O tamanho médio das parcelas nos assentamentos é de 5,92ha, sendo de 5,49ha em Divina Graça e 6,39ha em Serra Grande.

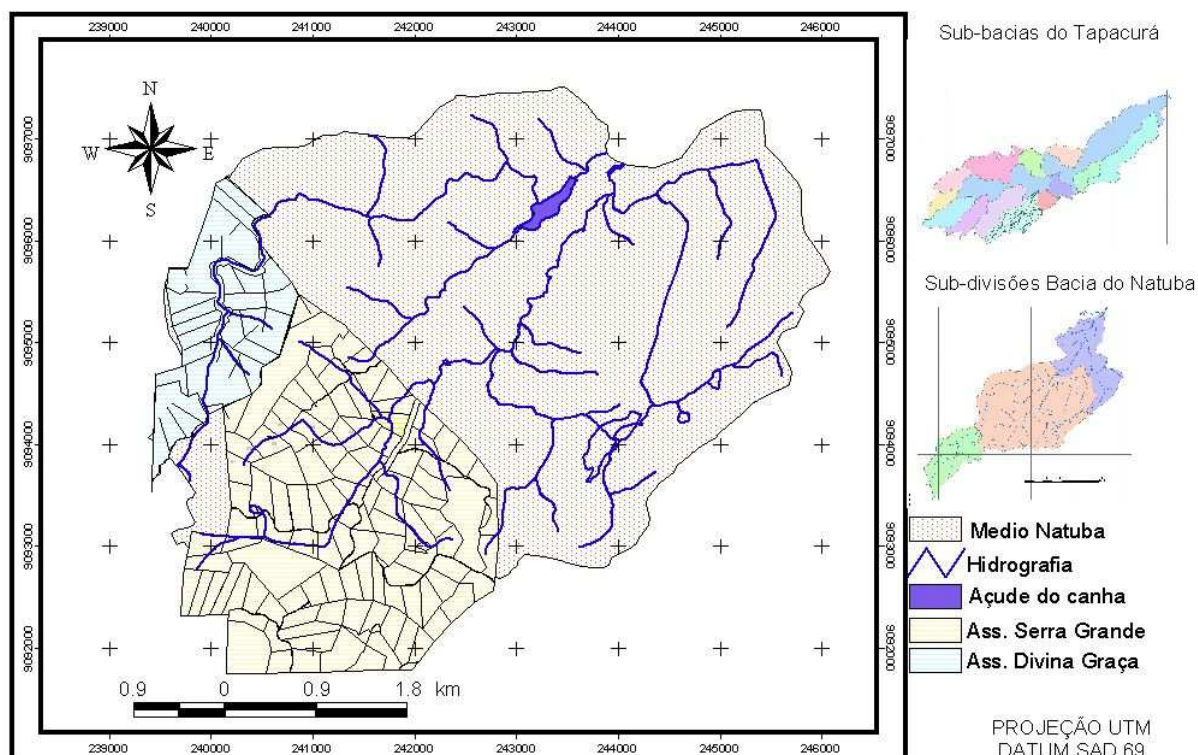


Figura 52 – Localização dos assentamentos rurais Serra Grande e Dvina Graça na microbacia do Médio Natuba.

4.2.1.1. Usos da terra

A análise dos dados cartográficos e de imagem de satélite permitiram a classificação dos tipos de uso da terra existentes na microbacia do Médio Natuba, em seis classes predominantes, com predomínio da classe caracterizada como policultura (Figura 53), que juntamente com a classe horticultura abarcam mais de 74% da área (Tabela 20).

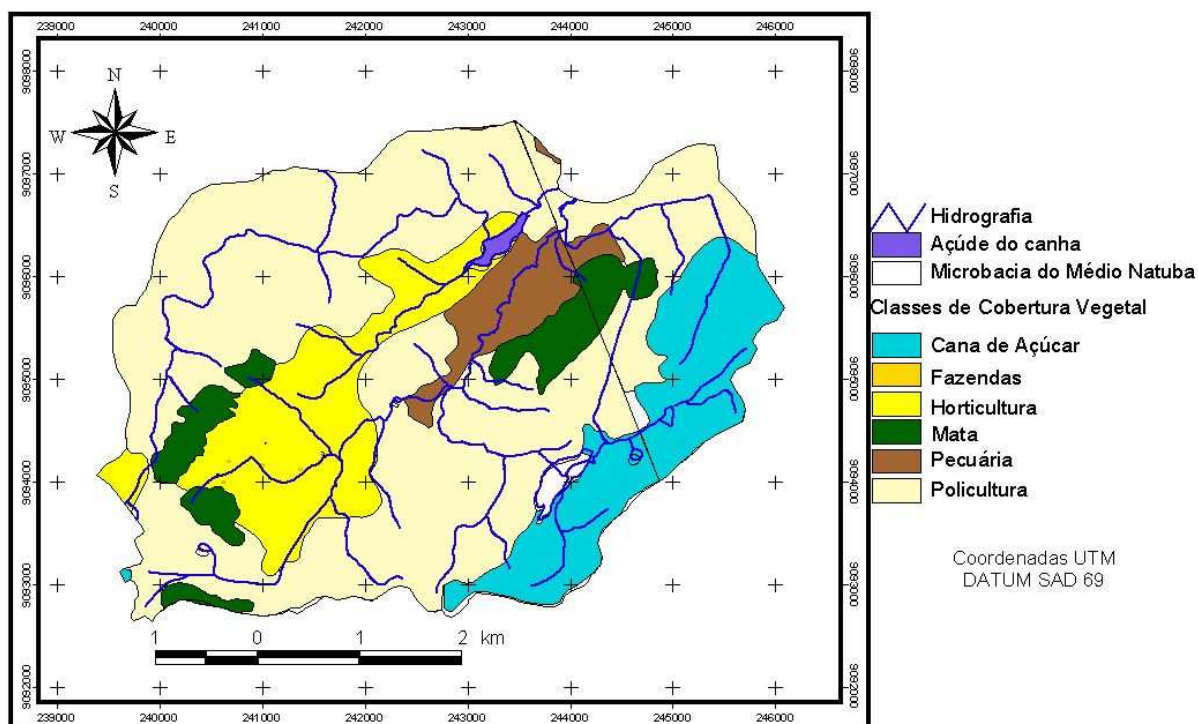


Figura 53 – Classes de uso da terra encontradas na microbacia do Médio Rio Natuba.

Tabela 20 – Área coberta pelas diferentes classes de usos da terra na microbacia do Médio Rio Natuba.

Classe de uso da terra	Área total (ha)	% da microbacia
Cana de açúcar	321,6	13,694
Fazendas	0,2	0,008
Horticultura	361,2	15,384
Mata	158,4	6,745
Pecuária	121,4	5,17
Policultura	1385,1	58,999
Total	2347,9	100

Para validação dos dados referentes aos tipos de uso da terra, foram realizadas visitas de campo a pontos anteriormente identificados em mapas, localizados através de GPS, e realizado registro fotográfico para caracterização dessas áreas, conforme observado nas Figuras (54 a 58)



Figuras 54 e 55– Mata e plantio de hortaliças no Assentamento Serra Grande . Fotos: Carlos Eduardo Menezes da Silva. Mar/09.



Figuras 56 e 57 – Horticultura nos assentamentos Serra Grande e Divina Graça. Fotos: Leonardo Rodrigues. Ago/08



Figura 58 – Área com pasto e cana de açúcar em Serra Grande. Foto: Leonardo Rodrigues Ago/08.

Como observado, a classe de uso da terra caracterizada como mata ocupa apenas 6,7 % do total da microbacia do Médio Rio Natuba, no entanto segundo dados de Souza (2009), comparando informações sobre o uso da

terra entre 1989 e 2007, essa área obteve um aumento de 3,01% de vegetação densa. O que demonstra que apesar do percentual ainda pequeno, estas áreas estão encontrando possibilidade de se regenerar. Um bom exemplo disso é a área da Reserva Legal do Assentamento Divina Graça, que se apresenta em estado inicial de regeneração (Figura 59)



Figura 59 – Vegetação em estado de regeneração inicial na Reserva Legal do Assentamento Divina Graça. Foto: Carlos Eduardo Menezes da Silva Jun/09.

A partir dos dados sobre os tipos de uso da terra, obtidos para a microbacia do Médio Rio Natuba, foi calculada a Pressão de Uso Circundante – PUC. No entanto, para efeito de padronização entre os indicadores utilizados nas microbacias em estudo (Natuba e Wampú), os tipos de uso da terra, inicialmente divididos em seis classes foram aglutinadas em apenas quatro, de acordo com as características de cada uma (Tabela 21).

Tabela 21 – Pressão de uso circundante na microbacia do Médio Rio Natuba.

Tipo de Uso da Terra	Grau de Intensidade de Uso	% de área na bacia	PUC
Cultivo ciclo curto (hortaliças, milho, macaxeira)	20	74,383	1487,66
Pasto (gado bovino)	15	5,178	77,67
Cultivo ciclo longo (cana de açúcar)	10	13,694	136,94
Vegetação nativa	2	6,745	13,49
Total		100	1715,76

Além da pressão exercida sobre os recursos naturais provenientes do uso em si, é possível encontrar na micorbacia do Médio Rio Natuba (região que é rica em nascentes, sendo contabilizadas durante este trabalho mais de 40), outras ameaças à saúde ambiental da microbacia, como queimadas e

utilização de agrotóxicos (Figuras 60 a 63), localizadas principalmente no entorno das nascentes, e nas margens dos cursos d'água e reservatórios, consideradas Áreas de Preservação Permanentes - APP pelo Código Florestal Lei 9433/65, e pelas Resolução CONAMA nº 302 e 303.



Figuras 60 e 61 – Embalagem e aplicação de agrotóxico próximos a áreas de nascentes e cursos d'água. Fotos: Carlos Eduardo Menezes da Silva Mar/09.



Figuras 62 e 63 – Área com aplicação de agrotóxicos e plantação nas margens do rio. Fotos: Carlos Eduardo Menezes da Silva Mar/09.

4.2.1.2 Hidrografia

A microbacia do Médio Rio Natuba é a maior das três áreas na qual esta dividida a sub-bacia do Natuba, e também a que apresenta maior quantidade de tributários, sendo 19 no total, que totalizam 29,3km de cursos d'água. Já o curso principal do rio, cuja largura varia em torno de 1 a 3m, totaliza um comprimento de 7,86km (Tabela 22, Figura 64).

Tabela 22 - Dados hidrológicos da microbacia do Médio Rio Natuba.

Características	Valor/Unidade
Área	2.547ha
Curso Principal	7,86km
Total Afluentes	29,39km
Comprimento total dos canais	37,25km
Índice de Declividade	21,628m/km
Densidade de Drenagem	1,46km/km ²



Figura 64 – Trecho do curso principal do rio Natuba. Foto: Carlos Eduardo Menezes da Silva Mar/09

Outro componente de destaque na hidrografia do Médio Rio Natuba é o açude do Canha, reservatório outrora responsável, juntamente com outras duas barragens, pelo abastecimento da cidade de Vitória de Santo Antão. O açude deixou de atender a esta finalidade por encontrar-se extremamente assoreado (Figuras 65 e 66), em consequência de processos erosivos a montante, com carreamento de sedimentos para a sua bacia hidráulica.



Figura 65 e 66 – Sangradouro e lago da barragem do Canha no Médio Rio Natuba. Fotos: Carlos Eduardo Menezes da Silva Abril/09.

Para complementar a análise da hidrografia da microbacia do Médio Rio Natuba (Figura 67) foram levantados dados mais detalhados sobre as APP de margem e nascentes. Estas áreas foram identificadas através da superposição das plantas dos assentamentos e dos mapas de hidrografia e uso da terra.

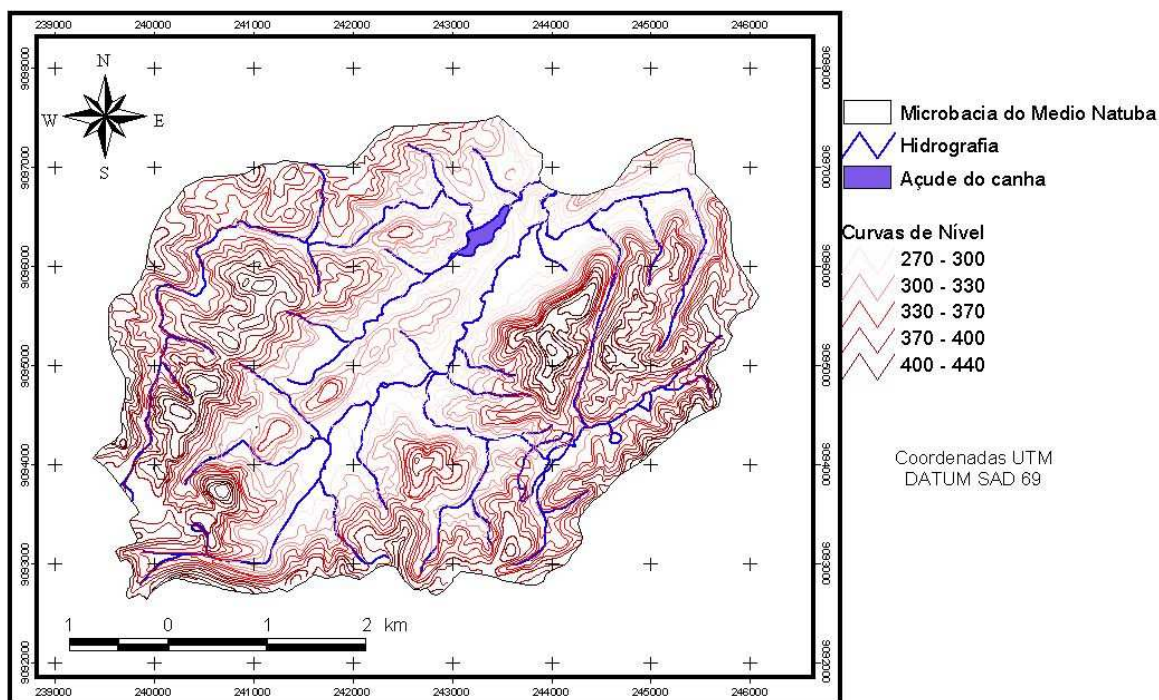


Figura 67 - Altimetria e Hidrografia da microbacia do Médio Rio Natuba.

Nos dois assentamentos identificou-se uma área total de 97 hectares de APP de nascentes e cursos d'água, o equivalente a quase 10% da área total dos assentamentos (Tabela 23), como pode-se observar nas Figuras 68 e 69.

Tabela 23 – Áreas de preservação permanente nos assentamentos Serra Grande e Divina Graça.

Assentamento	Área Total (ha)	APP Margem (ha)	APP Nascente (ha)	APP total (ha)	Lotes Total
Serra Grande	757,04	59,92	12	71,92	90
Divina Graça	249,12	21,52	3,9	25,42	30
Total	1006,16	81,44	15,9	97,34	120

Estas áreas, embora demarcadas quando da criação dos assentamentos, e de conhecimento de muitos dos agricultores residentes, apresentam-se na maioria das vezes incorporadas às áreas das parcelas, tornando-se áreas de plantio, principalmente devido à sua qualidade do solo que a tornam propícia ao plantio.

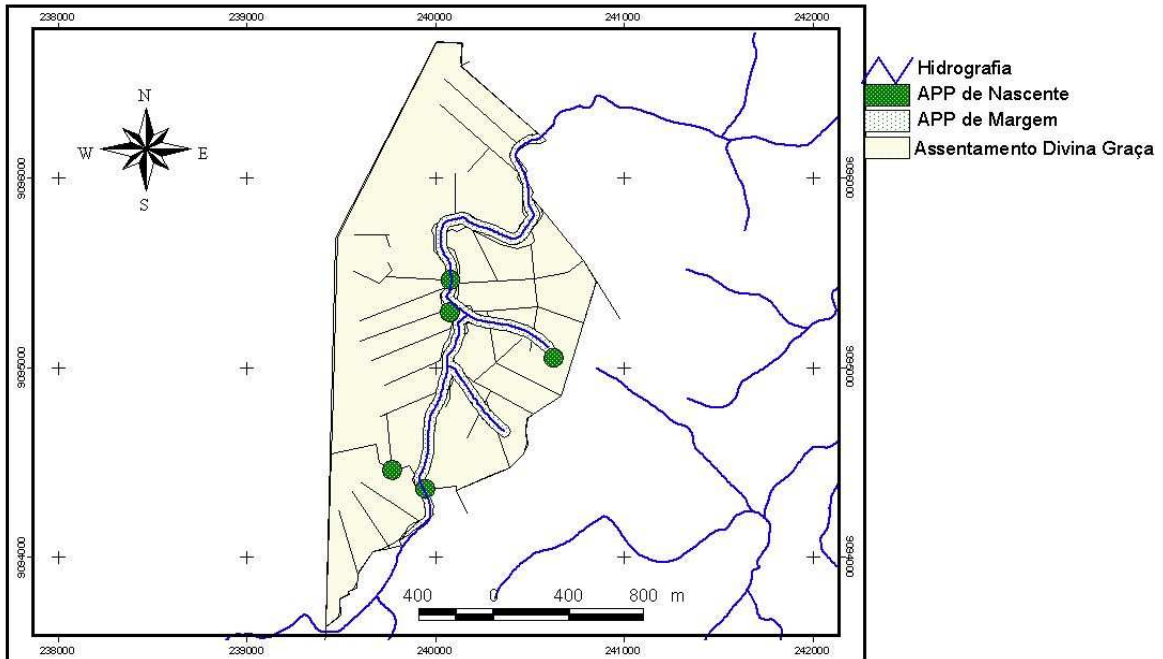


Figura 68 – Áreas de preservação permanente de nascente e margem de curso d'água no assentamento Divina Graça.

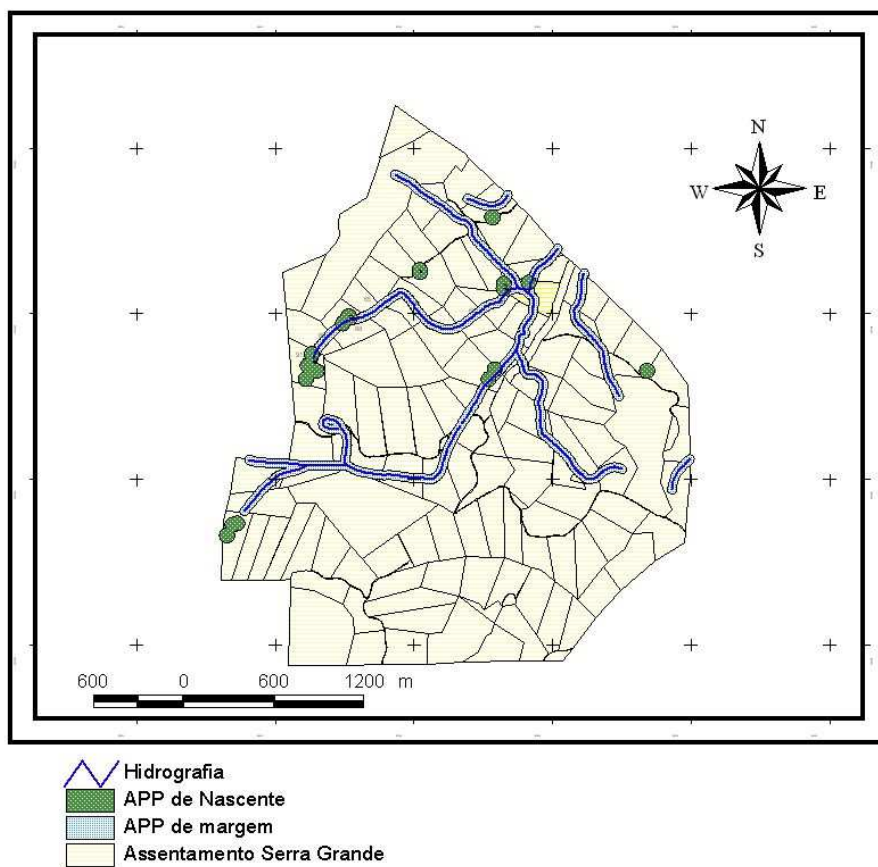


Figura 69 – Áreas de preservação permanente de nascente e margem de curso d'água no assentamento Serra Grande.

O estado de conservação das APP's na área em estudo é ainda mais comprometido, uma vez que muitas das parcelas são delimitadas em áreas ricas em nascentes, o que por um lado beneficia o agricultor, por outro o condena a ter um alto percentual do plantio localizado em área proibida por lei, conforme demonstram as Figuras 70 e 71.

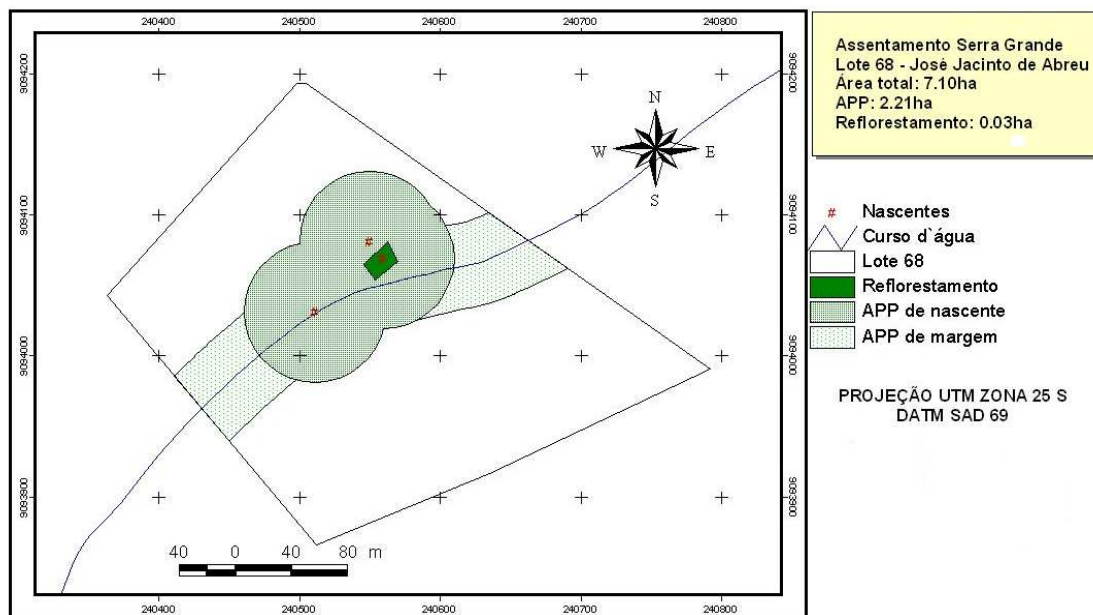


Figura 70 – Exemplo de área ocupada por APP em uma parcela no assentamento Serra Grande.

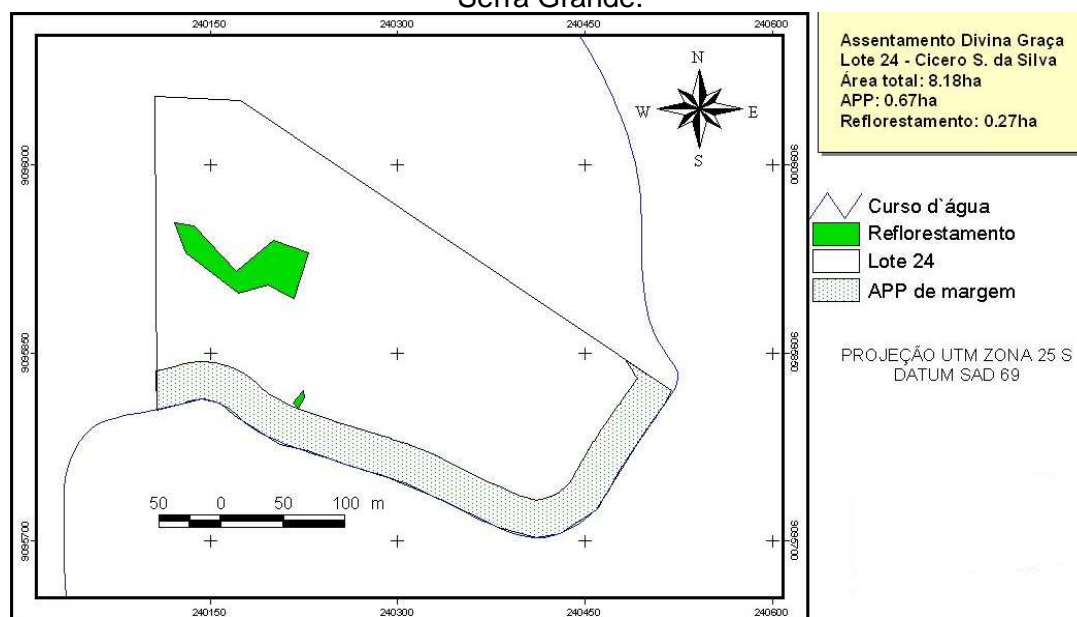


Figura 71 – Exemplo de área ocupada por APP em uma parcela no assentamento Divina Graça.

A partir da elaboração dos croquis de cada parcela, estas foram visitadas para caracterização e cadastramento das APP em campo, com especial atenção para a condição das nascentes e seu entorno (Figuras 72 e 73). Estas informações foram consolidadas em planilhas, como demonstram os Quadros 4 e 5.



Figuras 72 e 73 – Condições das nascentes e seu entorno nos assentamentos Serra Grande e Divina Graça.

Quadro 4 – Planilha de cadastro individual de nascentes, preenchida no assentamento Serra Grande.

Cadastro Individual das Nascentes do Médio Rio Natuba		
Atividade 2.2 - Plano de Adequação Ambiental das Propriedades do Médio Natuba		
Cadastro Individual das Nascentes do Médio Natuba		
Dados Específicos		Croqui
Microbacia	c (3)	
Assentamento	Serra Grande	
Nº da Nascente	1	
Coordenadas	X - 241744 Y - 9094304	
Lote	54	
Proprietário	Sr. José Antônio (Branco)	
Acesso		
Descrição		Foto
Tipo de Nascente	com acúmulo inicial	
Estado de Conservação		
Situação do Entorno (50m)		
a) Degradada	b)	
Uso discreto	c) degradada - coloração escura da água e cercada por plantações	
Preservada		
Estimativa de Vazão	a)	
até 1l/s	b) > 1	
- 5l/s	c) > 5 -	
10l/s	d) > 10l/s	
Usos Atuais	irrigação	

Quadro 5 – Planilha de cadastro individual de nascentes preenchida no assentamento Divina Graça.

Cadastro Individual das Nascentes do Médio Natuba		
Atividade 2.2 - Plano de Adequação Ambiental das Propriedades do Médio Natuba		
Cadastro Individual das Nascentes do Médio Natuba		
Dados Específicos		Croqui
Microbacia	única	
Assentamento	Divina Graça	
Nº da Nascente	2	
Coordenadas (UTM SAD 69)	X - 239772 Y - 9094482	
Lote	32	
Proprietário	Área de Reserva Legal do assentamento	
Acesso		
Descrição		Foto
Tipo de Nascente	Sem acumulo inicial - anelada	
Estado de Conservação Situação do Entorno (50m)	Degradada	
a) Degradada b) Uso discreto c) Preservada		
Estimativa de Vazão a) até 1l/s b) > 1 - 5l/s c) > 5 - 10l/s d) > 10l/s		
Usos Atuais	Abastecimento doméstico	

No total foram identificadas mais de 40 nascentes, das quais cerca de 90% encontram-se degradadas, demonstrando sinais de eutrofização e elevada carga de sedimentos em suspensão, sendo seu entorno utilizado para plantio, sem nenhum distanciamento das fontes de água. As exceções foram as nascentes encontradas dentro dos fragmentos florestais, e em algumas das quais foram feitas intervenções positivas por parte dos assentados.

4.2.2 Valoração dos Serviços Ambientais.

Identificadas as características ambientais da microbacia, passou-se a caracterização sócio-econômica, como forma de entender melhor a população local e os fatores que a levam a decidir sobre o valor a receber por estes serviços, quando posteriormente perguntados.

Como já afirmado anteriormente, das 120 famílias distribuídas por igual número de parcelas nos assentamentos Serra Grande e Divina Graça foram escolhidos como amostra para aplicação do questionário sobre disposição a

aceitar – DAA, àqueles que já participam de um projeto de reflorestamento, desenvolvido pela Sociedade Nordestina de Ecologia. Isto porque estes já possuíam de alguma maneira uma consciência da importância dos bens e serviços ambientais e não se declarariam em favor do estabelecimento de um programa de pagamento por serviços ambientais apenas por motivação financeira.

Por isso foram entrevistados 30 agricultores, o que representa 25% da das famílias residentes nos assentamentos. Desses apenas 13% eram mulheres (Figura 74). Tal situação se deve ao fato de que estes assentamentos foram estabelecidos há décadas, quando não havia a preocupação do registro da parcela em nome das mulheres. E tanto para o reflorestamento como para as entrevistas relativas ao DAA, foram utilizados o cadastro oficial dos assentamentos, nos quais a maioria das parcelas aparecem em nome dos homens.

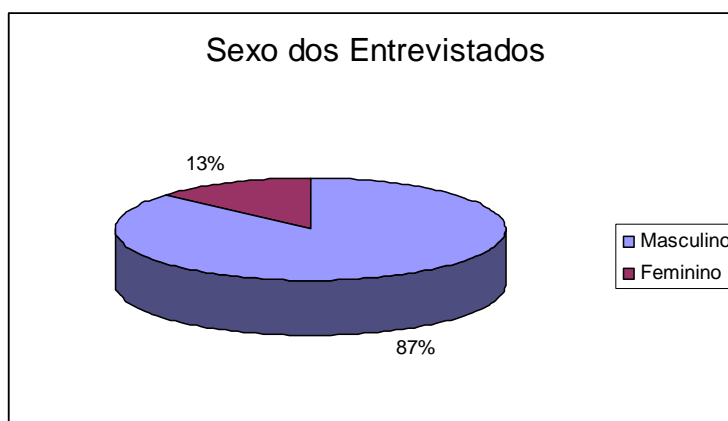


Figura 74 – Sexo dos entrevistados nos assentamentos Divina Graça e Serra Grande.

Nessas parcelas, as famílias que vivem são formadas em média por 4,3 pessoas, sendo que 66,7% das famílias são compostas por entre três e quatro pessoas (Tabela 24).

Tabela 24 – Quantidade de pessoas que vivem por parcela nos assentamentos Serra Grande e Divina Graça.

Quantidade de pessoas/ parcela	Entrevistados	%
2	1	3,3
3	11	36,7
4	9	30
5	4	13,4
6	1	3,3
7	2	6,7
8	1	3,3
11	1	3,3
Total	30	100

A média de idade dos entrevistados, foi de 48,8 anos, demonstrando ser essa uma população residente na área antes mesmo de haver a formação do assentamento. O fato de serem pessoas que vivem há muito tempo na área rural e cuja principal ocupação foi sempre o trabalho na terra, provavelmente contribuiu para o baixo grau de escolaridade, uma vez que mais da metade não completou sequer a formação primária (Tabela 25).

Tabela 25 – Grau de escolaridade dos agricultores dos assentamentos Divina Graça e Serra Grande.

Escolaridade	Entrevistados	%
Não estudou	8	26,7
Primário Incompleto	16	53,3
Primário completo	2	6,7
Fundamental Incompleto	1	3,3
Médio completo	3	10
	30	100

O fato de cerca de 80% dos entrevistados não terem estudado ou apenas realizado o primário incompleto, poderia ser um problema na hora de atribuir valores monetários aos serviços ambientais. No entanto, como veremos a seguir, a atribuição destes valores foi realizada por parte dos agricultores, com base nas áreas correspondentes em suas parcelas ao que deveria ser mantida como APP, demonstrando assim o custo de oportunidade ao se deixar de produzir para plantar espécies sem interesse econômico, ou ainda com base em valores de referência, no caso o salário mínimo.

Quando questionados sobre quanto do total da área das parcelas eram utilizadas para o plantio, os agricultores apontaram em média que 2,7 hectares são utilizados para o plantio, o que é uma baixa taxa de ocupação

considerando-se o tamanho médio das parcelas de 5,9hectares (sendo que em Serra Grande a média é de 6,39ha e em Divina Graça de 5,49ha). O que corresponde a metade das parcelas e é considerado pela grande maioria dos entrevistados como suficiente para cultivo. (Tabela 26)

Tabela 26 – Qualificação da quantidade da área para plantar segundo os agricultores entrevistados.

Quantidade da área para plantar	Entrevistados	%
Pouca	4	13,4
Suficiente	24	80
Muita	2	6,6
Total	30	100

Segundo a maioria dos agricultores, tudo o que é produzido nessas áreas é vendido (Figura 75). Conforme informação dos agricultores, dentre as principais culturas produzidas estão: feijão pardo, feijão de corda, milho, cana de açúcar, macaxeira, batata, pepino, cebolinha, maxixe, chuchu, alafce, berinjela, pimentão, quiabo, repolho, jiló, coentro, limão, côco, maracujá, banana e graviola, além da criação de algumas poucas cabeças de gado. Essas informações são condizentes com os dados apresentados pela agência CONDEPE/FIDEM (2009a); (2009b), que apresenta as principais culturas agrícolas para os municípios de Vitória de Santo Antão (cana-de-açúcar, limão, coco da baía, mandioca, maracujá, banana, mamão, abacaxi) e Pombos (Cana de açúcar, abacaxi, limão, mandioca, banana).

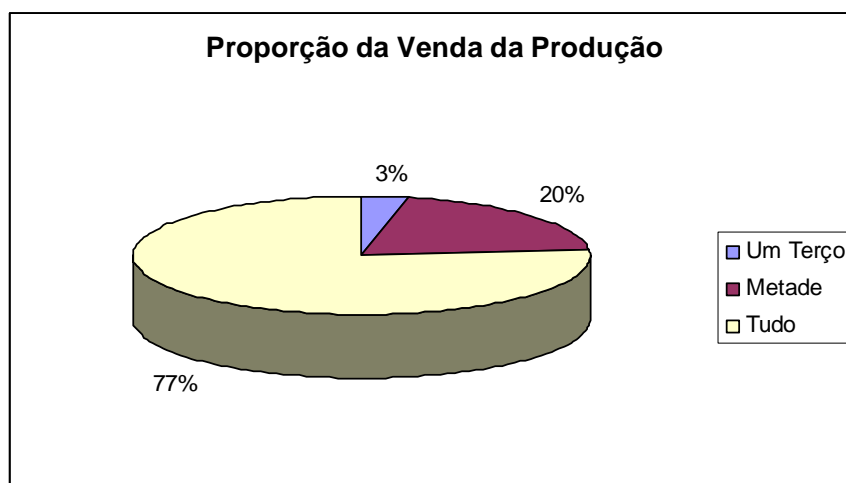


Figura 75 – Proporção da venda da produção agrícola dos agricultores de Divina Graça e Serra Grande.

Já quando questionados sobre a renda mensal obtida com a venda desses produtos, foi possível chegar a valores cuja mediana é de R\$ 600,00

mensais (Tabela 27), apesar de alegarem uma variação com a época do ano e o tipo de cultivo específico.

Tabela 27 – Renda obtida com a venda da produção agrícola nos assentamentos Divina Graça e Serra Grande.

Renda com a venda da produção (R\$)	Entrevistados	%
400,00	13	43,4
500,00	1	3,3
600,00	9	30
800,00	4	13,3
1200,00	2	6,7
4000,00	1	3,3
Total	30	100

Ao valor relativo à renda dos agricultores, proveniente da venda de sua produção, é possível se acrescentar uma renda auxiliar obtida por quase metade dos entrevistados, provenientes principalmente de aposentadorias que elevam a renda a uma mediana de R\$ 800,00 mensais. Além disso, todas as famílias que têm crianças em idade escolar recebem uma bolsa do Programa de Erradicação do Trabalho Infantil – PETI, cujo valor, segundo o Ministério do Desenvolvimento Social - MDS (2009) é de R\$ 25,00 para famílias residentes na zona rural, com acréscimos de R\$ 18,00 por cada criança, sendo possível o máximo de 3 crianças por família.

O que, considerando-se o valor mediano de R\$ 266,00 mensais gastos para a produção, declarado pelos entrevistados, sobriam R\$ 534,00, pouco mais de um salário mínimo para os gastos mensais familiares.

Após compreender um pouco da realidade e da dinâmica econômica dessa população, procurou-se entender a sua relação com os recursos naturais circundantes, em especial as matas e a água.

Para tanto, buscou-se identificar a origem da água utilizada pelos agricultores, evidenciando-se a grande quantidade de nascentes existentes na região, uma vez que mais de 40% dos entrevistados declararam obter água de nascente localizada na própria parcela (Tabela 28). Foi possível observar ainda, que em algumas das parcelas, a origem da água identificada como proveniente de cacimba ou poço, é na verdade de nascentes que sofrem barramentos, ou de cursos d'água, já que todas as parcelas dos entrevistados são cortadas pelo rio Natuba ou seus tributários.

Tabela 28 – Origem da água utilizada pelos agricultores nos assentamentos Serra Grande e Divina Graça.

Origem da água que utiliza	Entrevistados	%
Nascente própria	13	43,3
Poço/cacimba	8	26,7
Rio	9	30
Total	30	100

Quanto à quantidade de água disponível, para a maioria dos entrevistados ela é suficiente para atender às necessidades, tanto de produção, como de consumo doméstico (Figura 77). Embora muitas vezes, em períodos chuvosos, a água alaga áreas usadas para o plantio, no verão praticamente todos os assentados se queixaram da falta de água, o que ressalta a necessidade de ações que visem à regularização da vazão, seja através de reflorestamento das áreas de APP, ou de melhoria nas técnicas utilizadas para o aproveitamento da água por parte dos agricultores.

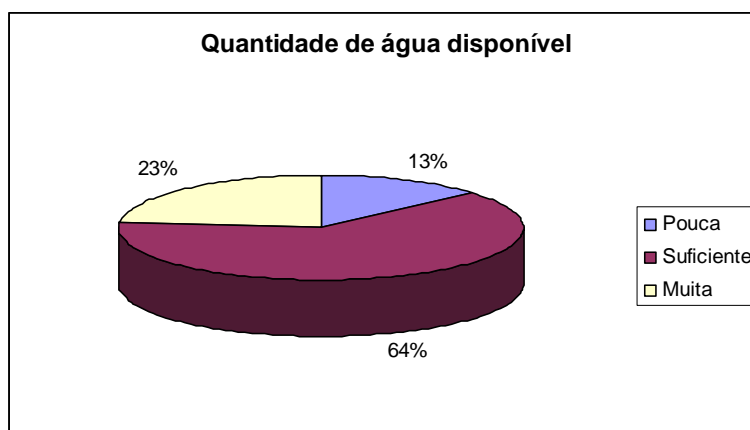


Figura 76 - Quantidade de água disponível segundo os agricultores dos assentamentos Divina Graça e Serra Grande.

Quando questionados sobre a qualidade da água, a grande maioria dos agricultores entrevistados apontou que esta apresentava-se em bom estado (Figura 77). No entanto, há de considerar que os próprios agricultores fazem distinção entre a água para irrigar a plantação e a água para beber. Estas são retiradas de nascentes ou de poços distintos. Também foi possível notar que os mesmos desconsideram os perigos do uso de agrotóxicos, uma vez que muitas das fontes de onde retiram água estão próximas a áreas de plantio, onde são utilizados esses defensivos agrícolas, muitas vezes sem o devido acompanhamento técnico.

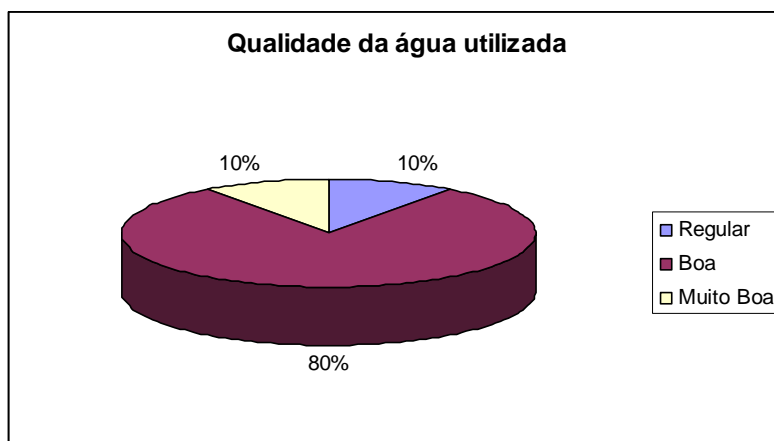


Figura 77 – Qualidade da água utilizada, segundo os agricultores dos assentamentos Divina Graça e Serra Grande.

Com relação à importância que tem a água para os entrevistados, foram taxativos ao considerarem este recurso importante ou muito importante (Figura 78). O que, no entanto, não significa que dispensem maiores cuidados com este bem natural. Situação esta que provavelmente é consequência da grande disponibilidade do recurso água na área e ao fato, já mencionado, de que a maior parte dos assentados vive na região há muito tempo e se acostumaram com a situação de abundância de água. Por isso, alegam que nunca faltou água na região e que não acreditam que essa possa vir a reduzir em quantidade, ao ponto de inviabilizar as suas atividades.

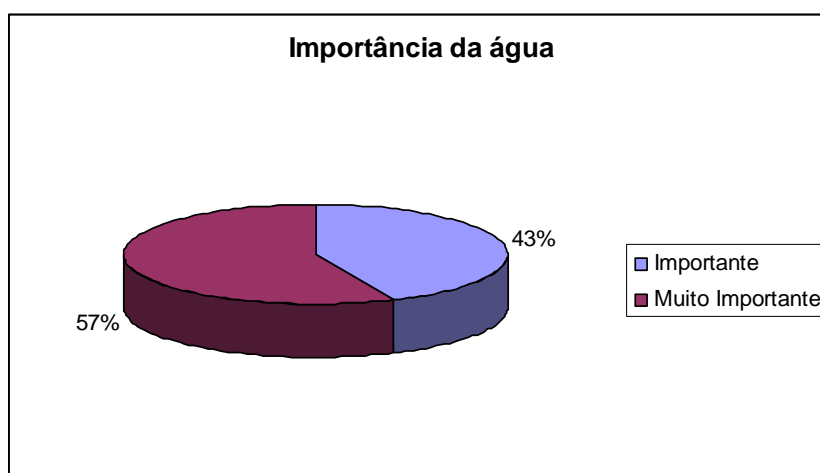


Figura 78 – Importância da água para os agricultores dos assentamentos Divina Graça e Serra Grande.

Em relação às matas, a situação é semelhante, para todos os entrevistados elas são consideradas importantes ou muito importantes (Figura 79), o que mesmo assim não leva a maioria dos entrevistados a assumirem

para si a responsabilidade pela conservação deste recurso natural, atribuindo principalmente ao Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA tal responsabilidade (Tabela 29).

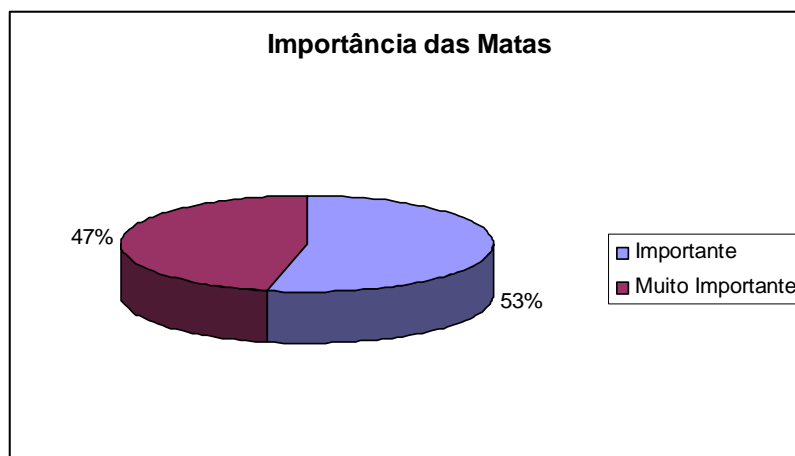


Figura 79 – Importância das matas para os agricultores dos assentamentos Divina Graça e Serra Grande

Tabela 29 – Responsabilidade de cuidar das matas existentes na microbacia no Médio Rio Natuba segundo os agricultores dos assentamentos Divina Graça e Serra Grande

Quem deveria cuidar das matas	Entrevistados	%
Assentados	6	20
IBAMA	9	30
INCRA	15	50
Total	30	100

Conhecida a visão dos entrevistados sobre os bens ambientais que o cercam, passou-se ao questionamento sobre sua disposição a aceitar – DAA, em recuperar as Áreas de Preservação Permanentes – APP, de margens e nascentes, localizadas em suas propriedades, de acordo com os dois cenários propostos.

No primeiro cenário seriam plantadas apenas espécies florestais, conforme prevê a legislação. Nesse caso foram obtidos valores cuja mediana alcançou o valor de R\$ 482,5 (Tabela 30). Destaca-se ainda, o fato de mais de 40% dos entrevistados declararem que um salário mínimo (R\$ 465,00) seria um valor justo a receberem pela conservação dessas áreas, demonstrando que esse foi um valor de referência utilizado pelos agricultores. Este valor não se distancia do saldo obtido por estes quando da retirada dos custos da produção. O que praticamente dobraria a renda mensal obtida.

Tabela 30 – Disposição a aceitar para recuperação das APP's com plantio florestal nos assentamentos Serra Grande e Divina Graça.

DAA (R\$)	Entrevistados	%
200,00	1	3,3
400,00	1	3,3
465,00	13	43,4
500,00	3	10
800,00	2	6,7
930,00	2	6,7
1.000,00	4	13,4
1.500,00	1	3,3
2.000,00	1	3,3
2.790,00	1	3,3
5.000,00	1	3,3
Total	30	100

No segundo cenário proposto, seria realizado um plantio misto, consorciando espécies florestais com espécies de interesse econômico, como forma de não criar uma aversão por parte dos agricultores a uma área com proibição total de uso e ao mesmo tempo, não torná-los totalmente dependentes deste pagamento. Neste cenário, obteve-se um faixa de valores, cuja mediana foi de R\$ 300,00 (Tabela 31).

Tabela 31 - Disposição a aceitar para recuperação das APP's com plantio misto (espécies florestais e de interesse econômico) nos assentamentos Serra Grande e Divina Graça

DAA (R\$)	Entrevistados	%
0,00	1	3,3
100,00	1	3,3
200,00	4	13,5
232,00	2	6,7
150,00	1	3,3
300,00	7	23,4
400,00	1	3,3
465,00	3	10
500,00	3	10
600,00	2	6,7
697,00	1	3,3
700,00	1	3,3
1.000,00	1	3,3
1.395,00	1	3,3
2500	1	3,3
Total	30	100

Sobre qual dos dois cenários os agricultores prefeririam, as respostas ao questionário revelaram um empate (Tabela 32), sendo possível notar nas

respostas dos entrevistados duas posturas distintas: por um lado agricultores que atualmente produzem mais, preferiram o plantio misto, como forma de garantir uma renda mensal, ainda que em um valor menor, e continuar trabalhando nas áreas. por outro lado, os agricultores que produzem menos ou já estão aposentados, prefeririam aderir ao plantio florestal e receber uma quantia maior, que poderia ser sua fonte de renda principal.

Tabela 32 – Preferência declarada por parte dos agricultores de Serra Grande e Divina Graça por tipo de recuperação a ser realizadas nas APP's

Preferência por tipo de recuperação	Entrevistados	%
Plantio Florestal	15	50
Plantio Misto	15	50
Total	30	100

No caso da existência de um programa de PSA, os agricultores demonstraram ainda a preferência por receber pelos serviços ambientais diretamente no banco os seus pagamentos (Tabela 33).

Tabela 33 – Indicação de melhor meio para receber o pagamento por serviços ambientais por parte dos agricultores dos assentamentos de Serra Grande e Divina Graça.

Melhor local para receber o PSA	Entrevistados	%
Associação dos assentados	6	20
Banco	22	73,4
INCRA	1	3,3
Prefeitura	1	3,3
Total	30	100

Considerando os dados obtidos, o valor dos serviços ambientais gerados nos assentamentos localizados na microbacia do Médio Rio Natuba foi calculado a partir do produto da DAA mediana pelo N (número total de famílias assentadas).

Chegou-se assim ao valor de R\$ 57.900,00 mensais pelos serviços de regulação da vazão e controle de sedimentos no cenário 1, onde o custo de oportunidade é mais auto, uma vez que os agricultores deixariam de usar totalmente as áreas de APP para que fossem recuperadas com plantio de espécies florestais. Considerando-se que 1,6ha é a média do tamanho das áreas de APP em cada parcela, teríamos para esse cenário um valor a ser pago pelos serviços ambientais de regularização da vazão e redução da sedimentação correspondente a R\$ 301,5ha/mês.

Já no cenário dois, com um custo de oportunidade mais baixo, uma vez que os agricultores poderiam usar em parte as APP's que seriam recuperadas com plantio misto - formado por espécies florestais e de interesse econômico - o valor mensal dos serviços ambientais seria de R\$ 36.000,00. Neste segundo cenário teríamos um valor de R\$ 187,5/ha/mês.

Além disso devido ao grau de degradação, sobretudo das áreas de APP, existiria o custo para recuperação destas áreas, estimado em R\$ 2.500,00/ha, que nos levaria a um custo total de R\$ 243.500,00 para os 97ha de APP existentes nos dois assentamentos.

Em decorrência desses resultados, propõe-se um acordo de pagamento pelos serviços de natureza pública, conforme modelo proposto por Wunder (2008), como consta no Apêndice 5.

Para efeito de análise de custo/benefício da implementação de um PSA nessa área, faz-se necessário considerar alguns aspectos:

- O total de habitações da cidade de Vitória de Santo Antão atendidas pelo sistema público de abastecimento de água é de 22.410 residências (CONDEPE/FIDEM 2009b).
- O Açude do Canha que era utilizado para abastecimento da cidade, juntamente com outros dois mananciais, atendia uma média de 7.470 residências, considerando um terço do total da população do município de Vitória de Santo Antão.
- Considerando-se um consumo médio de $30\text{m}^3/\text{mês}$ por residência, teríamos uma demanda de $224.100\text{ m}^3/\text{mês}$ para o reservatório do Canha. Vazão que excederia a oferta de água possível de ser obtida nesse manancial, principalmente em casos de grande variação na época seca, uma vez que segundo dados da SNE (2006), este manancial apresentara, outrora, uma vazão de $166\text{m}^3/\text{h}$ ($0,046\text{m}^3/\text{s}$), totalizando $119.520\text{ m}^3/\text{mês}$.

A partir de tais informações, e considerando alguns dos resultados obtidos por Reis (2004), sobre a correlação entre o custo de tratamento da água e a cobertura vegetal em bacias hidrográficas de abastecimento, onde para uma bacia hidrográfica com características similares, e com um percentual de cobertura vegetal próximo a encontrada na microbacia do Médio Rio Natuba, teríamos um custo para a COMPESA com tratamento da água de R\$

0,386/m³, o que nos levaria a um custo aproximado de R\$ 86.500/mês considerando-se a demanda de vazão para abastecimento de um terço da cidade de Vitória de Santo Antão.

Partindo desses valores, teríamos uma relação na qual a adoção de um PSA em um primeiro momento traria custos extremamente elevados em relação aos benefícios considerados, relativos a qualidade da água, ainda que houvesse uma redução total da necessidade de tratamento, como demonstrado na Tabela 34, para o cenário 1, e na Tabela 35, para o cenário 2

Tabela 34 – Relação custo benefício para adoção de um PSA nos assentamentos Divina Graça e Serra Grande.

Componentes	Valores
Custo PSA Cenário 1	57.900,00
Custo programa de adequação ambiental	243.500,00
Custo total	301.400,00
Benefício da redução do custo de tratamento da água	86.500
Total	214.900,00

Tabela 35 – Relação custo benefício para adoção de um PSA nos assentamentos Divina Graça e Serra Grande.

Componentes	Valores
Custo PSA Cenário 2	36.000,00
Custo programa de adequação ambiental	243.500,00
Custo total	279.500,00
Benefício da redução do custo de tratamento da água	86.500
Total	193.000,00

No entanto, faz-se necessário considerar o fato de que este custo de tratamento sequer é realizado, devido ao fato de que o açude do Canha teve sua função de abastecimento abandonada, devido ao nível de assoreamento e eutrofização das águas. Ou seja, deixou-se de aproveitar uma oferta de água de 119.520 m³/mês, que poderia gerar uma receita e se fez necessária a construção de infra-estrutura para captação de água fora da bacia do Tapacurá.

Como redução dos custos poder-se-ia contabilizar os mecanismos previstos pelo INCRA, para recuperação destas áreas, uma vez que são contabilizadas como passivo ambiental para esta instituição e a utilização da mão de obra dos agricultores assentados como contrapartida da comunidade.

5. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos nesse trabalho permitem concluir que:

Na microbacia do Alto Rio Wampú, as condições ambientais podem ser consideradas boas, evidenciadas na existência de uma cobertura vegetal conservada, sobretudo na cabeceira da bacia, o que permite o fornecimento dos serviços ambientais de manutenção e/ou regulação da vazão de água e também de controle da sedimentação. Esta condição é favorável a execução do projeto hidroelétrico na comunidade de Nueva Esperanza e, conseqüentemente, permitindo uma compensação aos responsáveis pela conservação dessas áreas.

Quanto às comunidades de La Felicidad e Bonanza situadas a montante do projeto observa-se que elas tiveram uma boa aceitação ao projeto de mudanças nas formas de uso da terra e identificaram benefícios reais, tornando assim ainda mais provável o êxito, tanto do projeto hidroelétrico quanto do acordo para o pagamento pelos serviços ambientais.

Comparando-se as comunidades, nota-se que a comunidade de Nueva Esperanza além de maior em quantidade de famílias/pessoas, também apresenta uma renda média mais alta, quase o dobro das demais comunidades, e com outros “ativos” como a presença de uma quantidade considerável de pessoas vivendo nos EUA enviando dinheiro, e o tamanho de suas propriedades bem superiores às existentes nas comunidades rio acima. Além disso apresentam uma maior organização e mobilização social, o que lhes permite obter maior sucesso no desenvolvimento dos projetos e na conquista de ajuda por parte de organismos governamentais nacionais e da cooperação internacional.

Neste sentido considera-se factível a formulação de um acordo para a transferência de benefícios da comunidade de Nueva Esperanza para as comunidades de Bonanza y La Felicidad, através de um esquema de Pagamento por Serviços Ambientais, seja em dinheiro ou outro tipo de benefício. Salienta-se que a maior parte do projeto hidroelétrico está sendo paga com doações da cooperação internacional, reduzindo assim os custos da

própria comunidade e permitindo que com a chegada da energia elétrica, seja possível gerar mais oportunidades de melhoria da qualidade de vida da comunidade de Nueva Esperanza.

No entanto, devido aos valores relativamente baixos de repasse por parte da comunidade de Nueva Esperanza para as comunidades de Bonanza e La Felicidad, este acordo só se apresentaria benéfico aos provedores dos serviços ambientais, com a existência da doação externa prevista. Uma vez que esse valor cobriria os custos de oportunidade das comunidades provedoras dos serviços ambientais em realizar uma mudança no uso da terra em suas propriedades, passando dos cultivos de ciclo curto ao plantio de café em sistema agroflorestal.

Já na microbacia do Médio Rio Natuba apresenta-se com elevado grau de uso da terra, interferindo negativamente na provisão dos serviços ambientais de regularização da vazão e redução da sedimentação, situação esta evidenciada pelas condições degradadas do açude do Canha e das nascentes encontradas nos dois assentamentos que alimentam este manancial.

Percebe-se que para recuperação da saúde ambiental da microbacia do Médio Natuba, faz-se necessária a adoção de um programa de adequação ambiental nos assentamentos para proteção das nascentes e cursos d'água, através do reflorestamento de Áreas de Preservação Permanente e Reserva Legal.

Porém, considerando-se o panorama socioeconômico encontrado nessa região a proibição do plantio nessas áreas de APP e sua conversão em áreas de florestas, pode vir a inviabilizar a produção e conseqüentemente a subsistência dos agricultores em muitas das áreas dos assentamentos. Torna-se assim necessário o estabelecimento de estratégias para compensação destas pessoas. Uma possibilidade seria a implantação de um acordo para o pagamento pelos serviços ambientais.

Por outro lado, nota-se que a implantação de um PSA nessa área apresentaria custo elevado, devido ao grau de degradação das áreas e as intervenções que necessitariam ser realizadas. Custo este que a princípio,

excederia os benefícios monetários advindos dos dois serviços ambientais estudados

Por isso, faz-se necessário o aprofundamento dos estudos e a valoração de uma gama maior de serviços ambientais prestados pelos diversos ambientes dessa microbacia, além de se considerar os benefícios provenientes da melhoria da qualidade ambiental, tanto para as populações residentes na microbacia, como para os beneficiários dos serviços ambientais.

Nota-se, portanto que o estabelecimento de pagamento por serviços ambientais pode ser uma adequada alternativa para a alocação de recursos em prol da gestão ambiental de bacias hidrográficas, seja através da adoção de PSA privados ou públicos. Nesse contexto, observa-se a maior facilidade no desenvolvimento de um PSA do tipo privado, uma vez que as regras gerais de um acordo ou contrato dessa natureza podem ser mais flexíveis e exigirem uma menor burocracia para sua implantação.

Nesse sentido, também se considera que este tipo de instrumento deva ser utilizado primordialmente, entre entes privados, para não incidir em uma excessiva oneração do aparelho estatal, e para que possa haver uma internalização dos custos de um recurso extremamente utilizado em praticamente todas as atividades produtivas que é a água. Além de permitir que esse mecanismo se transforme em um meio de transferência de renda não assistencialista.

Por outro lado, as experiências estudadas, demonstram a necessidade de agir de forma preventiva, ou seja, procurando estabelecer mecanismos, incluindo os econômicos, como o PSA, para promoção da conservação ambiental, pois como demonstrado, tanto para recuperação de áreas degradadas como a perda do usufruto dos serviços ambientais incidem em valores altos.

Finalmente, conclui-se que as duas experiências aqui discutidas, em Honduras e no Brasil trazem importantes subsídios à estruturação de estratégias de conservação integrada de floresta e água, tomando como referência metodológica os mecanismos de pagamento por serviços ambientais, particularmente em comunidades rurais.

REFERÊNCIAS

AFE – COHDEFOR – Administración Forestal del Estado – Corporación Hondureña de Desarrollo Forestal. **Plan de Manejo Reserva del Hombre y La Biosfera del Río Plátano**. Tegucigalpa – DC, Honduras. 2000

_____. **Proyecto Biosfera del Río Plátano – Monitoreo de la Cobertura de la Tierra**. Tegucigalpa – DC, Honduras. 2006.

BARROS, Ricardo P. de.; CARVALHO, Mirela de.; FRANCO, Samuel. **Pobreza rural em Honduras**. IPEA/PNUD. Tegucigalpa. Honduras.2006.

BARZEV, RADO. **Valoración económica integral de los bienes y servicios ambientales de la Reserva del Hombre y la Biosfera del Río Plátano**. Proyecto manejo Reserva del Hombre y la Biosfera del Rio Plátano/Corredor Biologico Mesoamericano (CBM). Tegucigalpa. 2002.

BELLIA, Vitor. **Introdução a economia do meio ambiente**. IBAMA. Brasília. 1996.

BOTELHO, R. G.; SILVA, A. S. da. **Bacia hidrográfica e qualidade Ambiental**.In: VITTE, A.C.; GUERRA, A.J.T.(Org) Reflexões Sobre a Geografia Física no Brasil. Rio de Janeiro. Ed. Bertrand Brasil. 2004.

BRAGA, Ricardo A.P. **Avaliação dos instrumentos de políticas públicas na conservação integrada de florestas e águas, com estudo de caso na bacia do Corumbataí – SP**. Tese de Doutorado. Escola de Engenharia de São Carlos/USP. São Carlos – SP. 2005.

BRASIL. **Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965** – Institui o Novo Código Florestal Brasileiro.

BRASIL. **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981** – Institui a Política Nacional do Meio Ambiente.

BRASIL. **Lei nº 9.433, de janeiro 1997** – Institui a Política Nacional do Recursos Hídricos.

BRASIL. **Ministério da Saúde. Abordagens espaciais na saúde pública.** Série Capacitação e Atualização em Geoprocessamento em Saúde. Brasília. Ministério da Saúde. 2006.

BRASIL. Projeto de Lei nº 5.487. **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. 2009.

COLL, I. G.; OTERO, A.M.; SOTO, A.R.; CRUZ, A.N.; RIVAS, A.J.; BARRADA, L.D. **La relación agua-bosque: Delimitación de zonas prioritarias para pago de servicios ambientales hidrológicos em la cuenca del río Gavilanes, Coatepec, Veracruz.** In: Cotler, Helena. Manejo integral de cuencas en México: estudios y reflexiones para orientar la política ambiental. México, D. F., INE / SEMARNAT, 2004. Disponível em: www.ine.gob.mx/publicaciones/libros/528/relacion.pdf

CONABISAH – Comissão Nacional de Bienes y Servicios Ambientales de Honduras. **Estratégia nacional de bienes y servicios ambientales de Honduras.** Tegucigalpa. 2005.

CONDEPE-FIDEM - Agência Estadual de Planejamento e Pesquisas de Pernambuco. **Perfil municipal Pombos.** CONDEPE/FIDEM. Recife. 2009a.

_____. **Perfil municipal Vitória de Santo Antão.** CONDEPE/FIDEM. Recife. 2009b.

Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA. **Resolução nº 302**, de 20 de março de 2002. Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de APP de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno.

_____. **Resolução nº 303**, de 20 de março de 2002. Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente.

DUARTE, Cristiana. C. **Análise dos impactos das mudanças climáticas no escoamento superficial da bacia hidrográfica do rio Tapacurá – pe a partir da utilização de um modelo de balanço hídrico mensal semi-distribuído**. Dissertação. Programa de Pós-Graduação em Geografia. UFPE. 2009.

FAO – Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação. **El estado mundial de la agricultura y la alimentación: Pago a los agricultores por servicios ambientales**. Colección FAO Agricultura N°. 38. 2008

FINCO, Marcos V.A. SILVEIRA, Priscila V. **Buscando o desenvolvimento sustentável: Um estudo sobre a relação entre pobreza e meio ambiente na Região do Cinturão Verde, Palmas/Tocantins**. Gaia Scientia. 2008.

FLORES, E. **Estudio de factibilidad del proyecto hidroeléctrico de Nueva Esperanza**. Tegucigalpa – DC, Honduras. 2005.

HERRADOR, Doribel; DIMAS, Leopoldo. **Valoración económica del agua para el área metropolitana de San Salvador**. Fundación PRISMA. San Salvador. 2001.

HONDURAS. **Informe del estado y perspectivas del ambiente: Geo Honduras**. SERNA/ PNUMA. 1a. Ed. Tegucigalpa. 2005

INCRA – INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA. **Planta cadastral do assentamento Divina Graça**. Arquivo em formato shape. 2008a.

_____. **Planta cadastral do assentamento Serra Grande**. Arquivo em formato shape. 2008a.

INE – Instituto Nacional de Estadística. **Modulo de migración y remesas, XXXIII Encuesta Permanente de Hogares de Propósitos Múltiples**, Tegucigalpa –DC, Honduras 2006.

ÍRIAS, Enrique A. **Inventario y caracterización nacional de acciones en pagos por servicios ambientales de honduras**. SERNA. Tegucigalpa. 2008.

LANNA, A. E. **Gerenciamento de bacia hidrográfica**: Aspectos conceituais e metodológicos. Brasília, IBAMA / MMA. 1995.

LIMA, Walter. de P. e ZAKIA, Maria. J. B. **Hidrologia de matas ciliares**. IN: RODRIGUES e LEITÃO FILHO. Matas Ciliares – Conservação e Recuperação, p. 33-44. São Paulo, EDUSP/FAPESP. 2000

LIMA, Walter de P.; ZAKIA, Maria J.B. **Saúde ambiental da microbacia**. In: LIMA, Walter de P.; ZAKIA, Maria J.B (org.). As florestas plantadas e a água. São Carlos. Ed. Rima 2006.

LINO, Clayton F. **Águas e florestas da Mata Atlântica**. Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica e Fundação S.O.S. Mata Atlântica. São Paulo, 2003.

MAY, Peter Herman.; GELUDA, Leonardo. **Pagamentos por serviços ecossistêmicos para manutenção de práticas agrícolas sustentáveis em microbacias do nordeste e noroeste do Rio de Janeiro**. Congresso da Sociedade Brasileira de Econômica Ecológica, Brasília – DF, Brasil. 2005.

MARTINEZ, Miguel; DIMAS, Leopoldo. **Valoración econômica de los servicios hidrológicos: Subcuenca del rio Teculután**. Guatemala. WWF Centroamérica. 2007.

Millennium Ecosystem Assessment. **Ecosystem and human well-being: synthesis**. Washington D.C. Island Press. 2005a.

_____. **Los ecosistemas y el bienestar humano: humedales y agua. Informe de síntesis**. Washington D.C. Island Press. 2005b.

Ministério do Desenvolvimento Social – MDS. **Programa de erradicação do trabalho infantil – PETI.** www.mds.gov.br. 2009.

MOTA, José A. **O valor da natureza: Economia e política dos recursos ambientais.** Rio de Janeiro. Ed. Garamond. 2006.

NASI, R; WUNDER, S; CAMPOS, J. **Servicios de los ecosistemas forestales. ¿Podrían ellos pagar para detener la deforestación?** CATIE. Turrialba. Costa Rica. Serie técnica. Informe Técnico CATIE N°331. 2002.

ORTIZ, Ramon A. **Valoração econômica ambiental.** In: MAY, Peter H.; LUSTOSA, Maria C.; VINHA, Valéria da. (org). **Economia do meio ambiente.** Rio de Janeiro. Ed. Elsevier.2003.

PASOLAC - Programa para la Agricultura Sostenible en Laderas de América Central. **Elementos metodológicos para la implementación de pagos por servicios ambientales hídricos al nivel municipal en Centroamérica.** 1a. ed.-Tegucigalpa. 2006.

Patronato Promejoramiento de Nueva Esperanza. **Proyecto: Generación de Energia Hidroelectrica en la Cuenca del Río Wampú, en La Biosfera Rio Plátano.** Dulce Nombre de Culmi, Olancho, Honduras.2005.

PIROLI, E. L.; BECKER, E. L. S.; BOLFE, E. L.; PEREIRA, R. S. **Análise do uso da terra na microbacia do Arroio do Meio, Santa Maria – RS, por sistemas de informação geográficas e imagem de Satélite.** Artigo. (Ciência Rural v. 32 n.3 p407-413. 2002). Porto Alegre. 2002.

PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Informe sobre desarrollo humano de Honduras: Hacia la expansión de la ciudadanía.** PNUD. Tegucigalpa. 2006.

REIS, Luciana V. de S. **Cobertura florestal e custo do tratamento de águas em bacias hidrográficas de abastecimento público: Caso do manancial do**

município de Piracicaba. Tese. Doutorado em Ciências Florestas. ESALQ/USP. Piracicaba. 2004.

REPÚBLICA DE HONDURAS. **Estratégia de reducción de la pobreza.** Tegucigalpa. 2001.

RODRIGUES, Ricardo R.; GANDOLFI, Sérgio; NAVE, André G. **Adequação ambiental de propriedades rurais e recuperação de áreas degradadas.** (Apostila do 1º Curso de Recuperação de Matas Ciliares). Piracicaba – SP. ESALQ/USP. 2002.

SEDA – Secretaría de Estado de Desarrollo y Ambiente. **Ley general del ambiente de Honduras.** Tegucigalpa. 2002.

SERÔA DA MOTTA, Ronaldo. **Manual para valoração econômica de recursos naturais.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. 1998.

_____. **Economia ambiental.** Rio de Janeiro. Ed.FGV.2006,

SILVA, Carlos E. M. da. **Uso e ocupação do solo em áreas de preservação permanente da bacia hidrográfica do Natuba, afluente do Tapacurá – PE.** Monografia. Centro de Ciências Biológicas – UFPE. 2006.

SMITH, Mark; DE GROOT, Dolf; PERROT-MAÎTRE, Daniéle; Bergkamp, Ger. **Pago: Establecer pagos por servicios de cuencas.** IUCN, Gland, Suiza, 2007.

SNE – Sociedade Nordestina de Ecologia. **Projeto recuperação e conservação das nascentes do rio Natuba.** SNE. Recife. 2006.

SOUZA, Marcelo P. **Instrumentos de Gestão Ambiental: Fundamentos e Prática.** São Carlos: Ed. Riani Costa, 2000

SOUZA, Sara F. **Avaliação da susceptibilidade à erosão dos solos da sub-bacia do Alto Natuba – PE: Agregação e cobertura vegetal.** n Dissertação. Programa de Pós-Graduação em Geografia. UFPE. 2009.

TOGNETTI, Silvia S.; MENDOZA, G.; AYLWARD, B; SOUTHGATE, D.; GARCÍA, L. **Guía para el desarrollo de opciones de pago por servicios ambientales (PSA) de las cuencas hidrológicas.** Estudio Realizado para el Departamento de Ambiente del Banco Mundial, con apoyo del Bank-Netherlands Watershed Partnership Program (BNWPP). 2002.

TYLER, S.R. **Comanejo de recursos naturales: Aprendizaje local para la reducción de la pobreza.** Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo – CIID/IDRC. Ottawa – Canadá 2006

VEIGA NETO, Fernando César. **A construção dos mercados de serviços ambientais e suas implicações para o desenvolvimento sustentável no Brasil.** Tese de Doutorado. Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Agricultura e Sociedade – CPDA/UFRRJ. Rio de Janeiro. 2008

WICKEL, Bart A.J. **Procesos eco-hidrológicos y servicios ambientales.** Curso centroamericano de servicios hidrológicos. 1. 2008. Ciudad de Guatemala. WWF. 2009.

WUNDER, Sven. **Pagos por servicios ambientales: Principios básicos esenciales.** Centro Internacional de Investigación Forestal – CIFOR. Jakarta. Indonésia. 2005.

_____. (coord.). **Pagamento por serviços ambientais perspectivas legais para a Amazônia Legal.** Brasília: MMA. 2008

APÉNDICE 1 – Modelo de Questionário de DAP aplicado na comunidade de Nueva Esperanza em Honduras.

Introducción

Buen día/Buenas tardes,

Mi nombre es _____ del....

Nombre del encuestador: _____

Número da Encuesta: _____

Nome do encuestado: _____

Fecha: _____

Comunidad: _____

Sección 1.

Preguntas para determinar al calidad del servicio que recibe, la importancia y la relación bosque/agua.

1 – La casa donde vive actualmente es propia?

Si _ No_

2 – Tiene servicio de energía en su casa?

Si_ No_ (pasar a la pregunta 10)

3 – Actualmente cuántas horas al día tiene energía en su casa? _____

4 – Como calificaría la cantidad de energía que llega a su hogar?

Poca_ Suficiente_ Mucha_

5 – Quién le provee el servicio energía?

Municipalidad_ Generador privado_ No Sabe_ Generador Municipal_

Proyecto comunitario_ No tengo_ Otro _____

6 – Cual es la principal fuente energética que utiliza?

Hidroeléctrica_ Leña_ Ocote_ Baterias (c/m) Pilas_ Paneles_ Candelas_
Gasolina_ Diesel_ Gas

7 – Cuanto gasta mensualmente por este servicio?

8 – Según usted la calidad del servicio que recibe es:

Muy buena_ Buena_ Regular_ Mala_

9 – Si le pediera calificar la importancia que tiene la energía para el desarrollo de su vida diaria, que calificación le pondría? (mencionar escala)

Muy importante_ Importante_ Poco Importante_ No es importante_

10 – A las siguientes actividades relacionadas con el uso de energía en su casa, ¿cuál es la calificación que usted pondría de acuerdo a su prioridad?

Para trabajar_

Estudiar_

Mira la televisión_

Congelar alimentos_

Otros usos_____

La usa Mucho	5
Usa Regularmente	4
Usa Pocas Veces	3
Usa Ocasionalmente	2
Nunca Usa	1

11 – ¿Sabe usted de dónde vendrá la energía para abastecer su comunidad?

Especificar_____

12 – ¿Cree usted que son importantes los bosques y la vegetación para la existencia del agua y de la energía que consume? (mencionar escala)

Muy importante_ Importante_ Poco importante_ No es importante_

13 – ¿Quién debería cuidar los bosques en su comunidad?

Empresa privada_ Gobierno Central_ Municipalidad_ Toda la comunidad_
combinación de las anteriores_ Otros_

Sección 2

A Continuación le voy a mostrar y a explicar unos esquemas sobre la importancia de los bosques en la protección del agua. (explicar esquema floresta/solo/agua)

Después de esta explicación, le haré el siguiente comentario para responder a la siguiente pregunta.

En un futuro próximo la energía para la Comunidad de Nueva Esperanza, será generada a través de la micro hidroeléctrica que funcionará con el agua del río wampú que tienes sus nacimiento en las comunidades río arriba. (explicar mapas).

1 – tomando en cuenta lo anterior ¿estaría usted dispuesto a pagar:

a) entre 100 y 200 lps

b) entre 200 y 300 lps

c) entre 300 y 400 lps

d) entre 400 y 500 lps

e) entre 500 y 600 lps

d) entre 600 y 700 lps

f) entre 700 y 800 lps

g) entre 800 y 900 lps

h) entre 900 y 1000 lps

mensuales a mas para que se protejan y desarrollen los bosques del área, de tal manera que esto le asegure el suministro de agua e energía para su familia?

Si_ No_ (pase a la pregunta 3)

2 – De que manera preferiría que la contribución fuera hecha?

A – Cargándola a su recibo de agua?

B – Cargándola a su recibo de Luz?

C – Haciéndola directamente a los agricultores de las comunidades arriba

D – Creando un fondo de agua específico para la cuenca del río wampú

E – Haciéndola al patronato que manejará la Hidroeléctrica

F – A través de la municipalidad

G – Otros_____

(pasar a la sección 3).

3 – Por qué no está dispuesto a pagar para hacer funcionar un programa?

A – No estoy de acuerdo con el programa

B – Mi situación económica no me lo permite

C – No creo que este tipo de medidas funcionen

D – La corrupción puede evitar que los fondos lleguen a su destino

E – No tengo información suficiente

F – Son otras las personas que deberían pagar

G – Es el gobierno central que debe pagar

H – Es la municipalidad la que debe hacerse cargo

H – No es necesario este tipo de programa

I – Otras razones (especifique)_____

Sección 3 – Aspectos Socioeconómicos

1 – ¿Sexo del entrevistado (a)?

Masculino_ Feminino_

2 – Rango de Edad

17 o menor _ 18 a 19_ 20 a 29_ 30 a 39_ 40 a 49_ 50 a 59_ 60 a 69_ 70 o mayor_

3 – Estudios realizados:

No estudió_ Primario Incompleto_ Primario Completo_ Básico incompleto_

Básico Completo_ Técnico_ Magisterio Completo_ Magisterio Incompleto_

Universidad Incompleta_ Universidad Completa_ Postgrado_ Otros_

4 – Actualmente está trabajando?

Si_ No_

5 – Cuántas personas viven en su casa? _____

6 – ¿Cual rango es mas cercano a sus ingresos familiares totales por mes? Por favor incluya todas las fuentes de ingreso. (mostrar rango para selección)

A – Menos de 1200 lempiras

B – Entre 1200 y 2000 lempiras

C – Entre 2000 y 4000 lempiras

D – Entre 4000 y 7000 lempiras

E – Entre 7000 y 10000 lempiras

F – Entre 10000 y 15000 lempiras

APÉNDICE 2 – Questionário para levantamento de dados socioeconômicos nas comunidades de Bonanza e La Felicidad

Encuesta datos socioeconómicos

Nombre	Definición	Unidad de medida
INGRESO	ingresos anual percapita (agricola e no agricola, incluyendo aposentadorias y pensiones)	Lps
TAMAÑO	tamaño do estabelecimento agrícola	ha
EDADE	edad del jefe de la familia	años
ESCOL	Años de estudio del jefe de la familia	años
SALUD	condiciones de salud da familia, variando de 1 a 5 de acuerdo las declaraciones del encuestado; el valor 1 si refiere a las condiciones muy buenas	escala
ACMERC	acceso al mercados, variando entre 1 y 3 o sea 1 cuando el agricultor posee una acceso malo a los mercados locales, sea por falta de transporte, de carreteras o por no lo ser socio de sindicato y o cooperativa 2 cuando posee acceso regular e 3 cuando posee en buen acceso al mercado.	escala
ACINFO	acceso a información variando de 0 a 3, esto es, 0 cuando el agricultor no posee ninguno medio de información (radio, televisión) y 3 cuando el agricultor alén de TV y Radio participa de capacitaciones ofertadas por el gobierno, ONGs, o cooperativas.	escala
ACCRED	acceso a credito, variando de 0 cuando el agricultor no havia recibido financiamiento en los ultimos 5 años, hasta 5 con un financiamiento por año.	escala
ASSTEC	asistencia tecnica variando de 1 (malo) o sea el agricultor no recibe visitas frecuentes de los tecnicos hasta 5 (muy buena), donde el agricultor recibe toda la asistencia posible y con frecuencia.	escala
BIENES	disponibilidad de bienes e infraestructura, variando de 0 a 5 dependiendo del número de bienes que existen en la casa, como telefono baño, agua, luz eléctrica e nevera.	escala

APÊNDICE 3 – Modelo de Questionário de DAA aplicado nos Assentamento Serra Grande e Divina Graça.

Introdução

Bom dia/Boa tarde,

Meu nome é _____ da

Nome do entrevistador: _____

Número do Questionário: _____

Nome do entrevistado: _____

Data: _____

localidade: _____

Seção 1.

Perguntas para determinar a situação atual na qual é desenvolvida a atividade, e a importância e a relação floresta/água.

1 – Qual o tamanho da área plantada?

2 – Quantas horas por dia trabalha na sua propriedade ?

3 – A quantidade de área para plantar é?

Pouca_ Suficiente_ Muita_

4 – Quais os principais culturas que planta?

5 – Quanto do que planta vende?

Tudo__ Metade__ Um terço__ outro

6 – Quanto gasta mensalmente para plantar (incluindo sementes, adubo, agrotóxicos, ajudante, energia)?

7 – De onde vem a água que utiliza ?

Nascente Própria_ do Rio_ Poço_ Compesa_

8 – A quantidade dessa água é:

Pouca__ Suficiente__ Muita__

9 – Como é a qualidade dessa água?

Muito boa__ Boa__ Regular__ Ruim

10 – Compra água mineral para beber?

11 – Qual é a importância que a água tem na sua vida?

Muito importante_ Importante_ Pouco Importante_ No é importante__

12 – Quais os usos principais?

Para beber e cozinhar__

Tomar banho__

Lavar roupa__

Irrigar a plantação__

Cozinhar__

Outros usos_____

Usa Muito	5
Usa Regularmente	4
Usa Poucas Vezes	3
Usa Ocasionalmente	2
Nunca Usa	1

13 – Você acha que é importante a existência das matas junto aos rios e nascentes para a existência da água? (mencionar escala)

Muito importante_ Importante_ Pouco importante_ No é importante_

15 – Quem deveria cuidar das matas no assentamento?

A prefeitura_ O INCRA_ O IBAMA_ A CPRH_ Os assentados_ Todos os anteriores_

Seção 2

Apresentação de esquema sobre a importância das matas, as leis sobre APP e demonstração de croqui da parcela, com o tamanho total das APP.

16 – Pensando nisso, se lhe fosse pedido que nas áreas de APP (ao redor das nascentes e margem de rio) que existem em sua parcela fossem plantadas apenas árvores nativas (pé-de-pau), quanto o senhor(a) estaria disposto(a) a aceitar mensalmente por isso? Considerando que estaria contribuindo para melhoria do meio ambiente e também que estaria deixando de plantar.

17 – Agora se ao invés de plantar apenas árvores nativas, fosse realizado um plantio misto, com espécies frutíferas e madeireiras que o senhor (a) pudesse usar de forma racional. Quanto estaria disposto a aceitar?

18 – Como preferia receber esse dinheiro?

A – Através da prefeitura

B – Através da Associação de moradores

C – Através do INCRA

D – Criando um fundo específico

E – Direto no banco

F – Através da CPRH

G – Outros_____

(pular para seção 3).

19 – Por que não estaria disposto a aceitar para fazer funcionar esse projeto?

A – não concordo com a idéia

- B – Não preciso desse dinheiro
- C – Não acho que esse tipo de medida funciona
- D – A corrupção vai desviar o dinheiro
- E – Não tenho informação suficiente
- F – Não é necessário este tipo de projeto
- G – Outras razões (especifique) _____

Seção 3 – Aspectos Sócio-econômicos

1 – Sexo do (a) entrevistado (a)?

Masculino_ Feminino_

2 – Faixa Etária

_ Menor de 18/ _ 19 a 29/ _ 29 a 39/ _ 39 a 49/ _ 49 a 59/ _ 59 a 69/ _ 69 a 70/
_ maior de 70

3 – Grau de Instrução:

Não estudou_ Primário Incompleto_ Primário Completo_ Fundamental I _
Fundamental_ Técnico_ Magistério Completo_ Superior Incompleto_ Superior
Completa_ Pós-Graduação_

4 – Quantas pessoas vivem na parcela? _____

5 – Qual seria uma média do que ganha mensalmente a família com a venda do que produz?

- A – menos de um salário mínimo (465)
- B – entre 1 salário mínimo e 1,5 (465 e 697)
- C – entre 1,5 e 2 salários mínimos (697 e 930)
- D – entre 2 e 3 salários mínimos (930 e 1.395)
- E – entre 4 e 5 salários mínimos (1.395 e 2.325)
- F – entre 5 e 6 salários mínimos (2.325 e 2.736)
- G – entre 6 e 7 salários mínimos (2.736 e 3.192)
- H – mais de 10 salários mínimos (4.650)

6 – Tem alguma outra fonte de renda?

- A - Aposentadoria
- B – Comércio
- C – Presta Serviço
- D – Pedreira
- E – Outras

Qual seria um valor aproximado mensal?

APÊNDICE 4 - Proposta de acordo para pagamento por serviços ambientais na microbacia do Alto Rio Wampú.

CONTRATO PARA PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS ENTRE PESSOAS FÍSICAS OU JURÍDICAS DE DIREITO PRIVADO.

Entre os abaixo-assinados a saber, de um lado o senhor (a) (representante das comunidades de Bonanza e La Felicidad), maior de idade, identificado com o registro de identidade _____ de _____ domiciliado no município de Dulce Nombre de Culmí, que atua na qualidade de representante dos proprietário ou possuidores de terrenos nas comunidades de Bonanza e La Felicidad, e que para efeito deste contrato se denominará **PROVEDOR DO SERVIÇO**, de uma parte, e da outra (representante da comunidade de Nueva Esperanza), maior de idade, identificado com registro de identidade _____ de _____, atuando como representante legalmente constituído da Comunidade Nueva Esperanza e que para efeitos desse contrato se denominará **COMPRADOR DO SERVIÇO**, celebra-se o seguinte contrato que será regido pelas seguintes cláusulas. **PRIMEIRA. OBJETO. O COMPRADOR DO SERVIÇO**, mediante a celebração deste contrato, realiza um reconhecimento econômico do serviço ambiental, ao **PROVEDOR DO SERVIÇO**, pelo desenvolvimento das atividades necessárias para o mantimento, conservação, ou incremento do serviço ambiental selecionado ou para prover um novo. **SEGUNDA: VALOR E FORMA DE PAGAMENTO.** O valor deste contrato é 4,560.00 lps para o cenário 1; 320 Lps para o cenário 2; 6,720.00 para o cenário 3 relativos aos custos do projeto hidroelétrico, sendo acrescidos a este valor uma pagamento inicial de US\$ 25,000.00 (o equivalente a 475,000.00lps) referentes aos custos de mudança do tipo de atividade produtiva) depositados na conta corrente do Patronato de Bonanza e La Felicidad. **TERCEIRA:PRAZO.** O acordo estará vigente por um prazo de 20 anos, podendo serem reavaliados os valores de acordo com os progressos obtidos com o desenvolvimento do projeto hidroelétrico de Nueva Esperanza. **QUARTA: OBRIGAÇÕES DAS PARTES. DO PROVEDOR.** Realizar as mudanças nas formas de uso do solo nas margens do rio Wampú e seus tributário, em uma faixa de 50 metros de cada margem, permitindo-se nessas

áreas apenas o plantio em sistemas agroflorestais, conforme indicações técnicas. **DO COMPRADOR DO SERVIÇO** a) certificar-se da concordância entre o projeto e as políticas ambientais para área; b) Registrar o projeto perante a *Alcaldia* (Prefeitura) do município de Dulce Nombre de Culmi; c) Reportar à Alcaldia de Dulce Nombre de Culmi as informações relacionadas com a execução do projeto com base em um formato pré-estabelecido; d) Verificar que, por efeito e de conformidade com a metodologia estabelecida, que a ação ou inação esteja diretamente relacionada com a prestação do serviço ambiental para poder ser efetuado o pagamento ou reconhecimento econômico estabelecido; e) Realizar o reconhecimento econômico correspondente. **QUINTA. CLÁUSULA COMPROMISSÓRIA.** Em caso de descumprimento das ações previstas no acordo por parte do **PROVEDOR DO SERVIÇO** o pagamento será imediatamente interrompido, e em não se restabelecendo o previsto, será calculada multa referente aos prejuízos gerados ao projeto hidroelétrico por tal ação. Em caso de descumprimento por parte do **COMPRADOR DO SERVIÇO**, será cobrado juros pelo atraso no pagamento e em não sendo restabelecido, será calculada multa referente às perdas com a produção agroflorestal das áreas referentes ao projeto durante o período que não houver o pagamento.

Para vigência de assina em _____ aos _____ (___) dias do mês de _____ de dois mil e nove (2009),

APÊNDICE 5 - Proposta de acordo para pagamento por serviços ambientais na microbacia do Médio Rio Natuba.

CONTRATO PARA PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS PÚBLICO.

CONTRATO No. _____ de _____

CONTRATANTE: Companhia Pernambucana de Saneamento - COMPESA.

CONTRATADO: (Agricultor residente no assentamento (Divina Graça/Serra Grande)).

OBJETO: Reconhecimento econômico do serviço ambiental.

VALOR: R\$ 301,5/ha no cenário 1 ou R\$ 187,5/ha no cenário 2.

DURAÇÃO: 20 anos.

Entre os abaixo-assinados a saber, (representante da COMPESA), maior e morador da cidade de _____ identificado (a) com o registro de identidade número _____ de _____, trabalhando na qualidade de representante legal da Companhia Pernambucana de Saneamento – COMPESA, que daqui em diante e para os efeitos do presente Convênio se chamará **COMPRADOR DO SERVIÇO**, ou a **CORPORAÇÃO** e de outro lado, (Agricultor residente no assentamento Divina Graça/Serra Grande), identificado o registro de identidade No. _____ de _____, e que daqui em diante se denominará simplesmente **O PROVEDOR DO SERVIÇO**, por outra parte, celebra-se o presente contrato, descrito e contido nas seguintes cláusulas, prévias as considerações que a seguir se assinalam: A) Que de acordo com a legislação vigente é viável a participação da **CORPORAÇÃO** em um projeto dessa natureza, B) Que a **CORPORAÇÃO** é uma Entidade Estatal, e portanto sujeita a aplicar em seus processos contratuais as normas legais respectivas à sua natureza, C) Que de acordo com a legislação vigente as Entidades Estatais devem cumprir com o princípio de matéria contratual mediante a divulgação das etapas pré-contratual, contratual e pós-contratual na página eletrônica da entidade ou em meio de divulgação que faça as suas vezes, D) Que dada a natureza jurídica, poderá contratar-se diretamente a uma Pessoa Física ou Jurídica, para desenvolver o projeto de pagamento por serviços ambientais, de acordo com os delineamentos técnicos definidos no projeto formulado pela mesma **CORPORAÇÃO**. Feitas as anteriores considerações as partes acordam as seguintes **CLÁUSULAS: PRIMEIRA: DO OBJETO**: O objeto do presente contrato é o reconhecimento econômico dos serviços ambientais de regulação de vazão de água e controle de sedimentação na microbacia do Médio Natuba, a montante do reservatório do Canha. **PARÁGRAFO PRIMEIRO: O PROVEDOR DO SERVIÇO** se sujeitará totalmente aos termos estabelecidos pela **CORPORAÇÃO** e ao projeto formulado para tal fim que fazem parte integrante do presente contrato.

SEGUNDA: OBRIGAÇÕES DAS PARTES: OBRIGAÇÕES DO PROVEDOR DO SERVIÇO. De conservar as Áreas de Proteção Permanente, recuperadas em acordo ao que prevê a Lei Florestal 4.771/65 e as Resoluções CONAMA No 302 e 303. **OBRIGAÇÕES DO COMPRADOR DO SERVIÇO.**a) realizar o pagamento pelo serviço ambiental ao provedor, b) Verificar que por efeito e de conformidade com a metodologia estabelecida, que a ação ou inação esteja diretamente relacionada com o serviço ambiental para poder efetuar o pagamento ou reconhecimento econômico correspondente.**TERCEIRA: PRAZO DO CONTRATO:** Para fins deste contrato fica estabelecido um prazo de 20 anos. **QUARTA: VALOR DO CONTRATO:** Para efeito deste contrato o valor para cada hectare de APP recuperado será de R\$ 301,5 mensais em caso de adoção do modelo de recuperação florestal e de R\$ 187,5 mensais em caso de recuperação de APP's com um modelo de reflorestamento misto. **QUINTA: FORMA DE PAGAMENTO:** O pagamento será realizado diretamente em conta bancária, sendo condicionada sua liberação ao monitoramento durante o período do uso e ocupação da terra, nas áreas a que se refere este contrato. **SEXTA: SUPERVISÃO E CONTROLE:** A **CORPORAÇÃO** supervisionará e controlará a correta execução do presente contrato, por meio do escritório regional da Compesa em Vitória de Santo Antão, que terá além das funções que pela índole e natureza do contrato lhe sejam próprias, as seguintes: a) Certificar a prestação dos serviços contratados dentro das condições exigidas; b) Revisar os relatórios de trabalho que deva render o **PROVEDOR DO SERVIÇO à CORPORAÇÃO**; c) Levantar e firmar as atas respectivas. **SÉTIMA.TERMINAÇÃO, MODIFICAÇÃO E INTERPRETAÇÃO UNILATERAIS DO CONTRATO.** Em conformidade com as leis vigentes, o presente contrato poderá ser terminado unilateralmente.

Em vigência, se assina na cidade de Vitória de Santo Antão, aos _____

O COMPRADOR

O PROVEDOR DO SERVIÇO

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)