



© Scott Warren

Bacias com cobertura natural nas áreas “sensíveis” =
“Caixas d’agua” e “filtros” naturais



Bacias vegetadas: "Caixas d'água" naturais



Escoamento de Base

Escoamento Superficial

> Infiltração

= Regulação de
fluxo

Vegetação ripária: "filtros" naturais



Erosão

Retenção

+

Proteção

Aporte

=

Aporte de
sedimentos
/ nutrientes

Degradação
evitada

Crash na fábrica de água



Degradação de mananciais =

Diminuição da qualidade da água bruta

Aporte de sedimentos e nutrientes

Diminuição de vazão (na seca)

=

Aumento de custos de tratamento e dragagem

Incremento de Serviços Ambientais:
Restauração ecológica/ Conservação de
de solo



Manutenção de Serviços Ambientais:
Conservação de Florestas e Várzeas /
Conservação de Solo

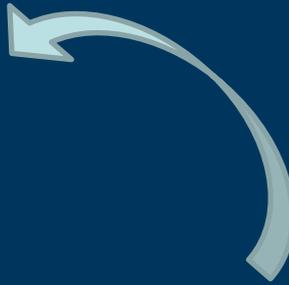
Redução de Impactos:
Adequação de Estradas /Conservação
de solo

O que é um PSA hídrico?



© Zé Paiva

É um mecanismo financeiro de reconhecimento aos proprietários rurais pela proteção e restauração de ecossistemas naturais e pela conservação de solo em áreas estratégicas para a produção de água dentro de



**PAGAMENTO
POR SERVIÇOS
AMBIENTAIS**



BENEFICIARIO



SERVIÇO AMBIENTAL



Usuários de água



Reconhecimento do valor do serviço ambiental

Modelo de pagamento por serviço ambiental



Florestas e Solos incrementando serviços ambientais - água



Atividades de restauração e conservação



© Scott Warren

Arranjos:

- Membro de Unidades de Gerenciamento de Projetos (UGP)
- Apoio técnico
- Executor

- Conservador das Águas (Extrema/MG)
- Produtor de Água do Comitê PCJ (Joanópolis e Nazaré Paulista/SP)
- Produtores de Água e Floresta (Rio Claro/RJ)
- Produtor de Água do Rio Camboriú (Camboriú e Baln. Camboriú/SC)
- Produtor de Água no Pípiripau (Brasília/DF e Planaltina/GO)
- Projeto Taquarussu (Palmas/TO)
- Projetos da bacia do rio Jundiá-Mirim (Jundiá, Jarinú e Campo Limpo Paulista/SP) e do rio Jaguari (Jaguariúna/SP)
- Produtor de Água de Guaratinguetá
- Produtor de Água de São José dos Campos
- Programa Reflorestar – Espírito Santo



Processo de estruturação de projetos de PSA-Água

Estruturação do projeto

Para alcançar os objetivos do projeto é necessário estruturar um modelo baseado em

- estabelecimento de parcerias e mecanismos de gestão
- diagnósticos e planejamento
- estratégias de sustentabilidade do projeto

Arranjo
Institucional

Mapeamento
básico

Estudos
Ambientais e
Sociais

Avaliação
financeira

Sustentabilidade

Monitoramento de implementação

- a) Práticas de conservação e recuperação (florestas e solos)
- b) Manutenção das áreas pelo proprietário: condição para os pagamentos

Monitoramento de benefícios do projeto

- a) Água (qualidade e quantidade)
- b) Benefícios sociais
- c) Cobertura vegetal nativa (biodiversidade)

- Fundamental para demonstrar a eficiência do projeto
- Longo prazo / Continuidade / Linha de Base

Mecanismos financeiros mais comuns para PSA-ÁGUA

A) Comitê de Bacias investindo em PSA para a conservação e recuperação de recursos hídricos.

(Fontes dos recursos: Cobrança pelo uso da água, fundos de recursos hídricos)

B) Programas Estaduais ou municipais de PSA fundamentados em mecanismos legais (Fontes dos recursos: orçamento, royalties)

C) Compradores voluntários dos serviços ambientais (grandes usuários) investem em PSA para promover qualidade de água e regularização de vazões

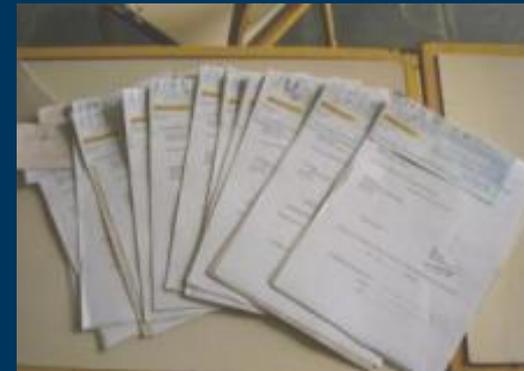
(Fontes dos recursos: pagamentos voluntários realizados pelos usuários de água)

D) Coalisção de interesses: ANA, ONGs, comitês, usuários, agências ambientais, agências de extensão rural, etc.

A) Comitê de Bacias investindo em PSA para a conservação e recuperação de recursos hídricos.

(Fontes dos recursos: Cobrança pelo uso da água - Lei 9433)

- Comitê Guandu: Programa PRO-PSA
 - R\$ 1,9 milhão (investimento inicial)
 - 3,5% da arrecadação da cobrança pelo uso da água
- Comitê PCJ: apoio a projetos
 - Conservador das Águas (Extrema) : + de R\$ 2 milhões
 - Produtor de Água PCJ (Joanópolis-SP e Nazaré Paulista SP): R\$ 550 mil
- Comitê Doce:
 - Programa Produtor de Água: R\$ 6 milhões (2014-2015)
 - Recomposição de APP: R\$ 4,5 milhões (2014-2015)
- Comitê CEIVAP
 - Programa PSA: R\$ 10,5 milhões (3 primeiros anos)





Comitê das Bacias Hidrográficas dos rios
Guandu, da Guarda e Guandu-Mirim

Resolução COMITÊ GUANDU n.º 85, de 12 de setembro de 2012.

*“Dispõe sobre a criação do Programa de
Pagamento de Serviços Ambientais – PRO-PSA na
Região Hidrográfica II do Guandu – RH II”.*

O Comitê das Bacias Hidrográficas dos rios Guandu, da Guarda e Guandu-Mirim – COMITÊ GUANDU, criado pelo Decreto Estadual n.º 31.178, de 03 de abril de 2002, com área de atuação ampliada através da Resolução CERHI n.º 18, de 08 de novembro de 2006, no uso de suas atribuições, e considerando que:

- os princípios, diretrizes e instrumentos estabelecidos pela Lei Estadual n.º 3.239, de 02 de agosto de 1999, que institui a Política Estadual de Recursos Hídricos, particularmente os artigos 5º e 11;

- a necessidade de promoção da integridade e conservação ambiental das bacias hidrográficas, com inclusão social da população rural em situação de vulnerabilidade e da melhoria das condições de uso e ocupação do solo em áreas relevantes para a conservação das



Programa Produtor de Água

Áreas da Propriedade Compensadas pela Adesão ao Programa

Práticas de Conservação de Solo

25-50 ha % PAE	> 75 ha % PAE
R\$ 25,00 ha/ano	R\$ 75,00 ha/ano
51-75 ha % PAE	
R\$ 50,00 ha/ano	

Conservação de Florestas

15-50 % da mata ciliar	> 60 % da mata ciliar
R\$ 42,00 ha/ano	R\$ 125,00 ha/ano
31-60 % da mata ciliar	
R\$ 83,00 ha/ano	

Restauração da mata Ciliar

Média manutenção	Boa manutenção
R\$ 83,00 ha/ano	R\$ 125,00 ha/ano

*PAE - valores referentes a Porcentagem de Abatimento de Erosão

Resultados

De 139 produtores beneficiados em 2010,
para 673 em 2013.

1.200 ha em restauração sob contratos de
PSA

8.200 ha em restauração sob contratos de
PSA

+ de R\$ 6 milhões pagos a proprietários
rurais



Linha do Tempo

2009

Projeto Piloto

Bacia do Rio das Pedras

2011

Ampliação para todo o município de Rio Claro

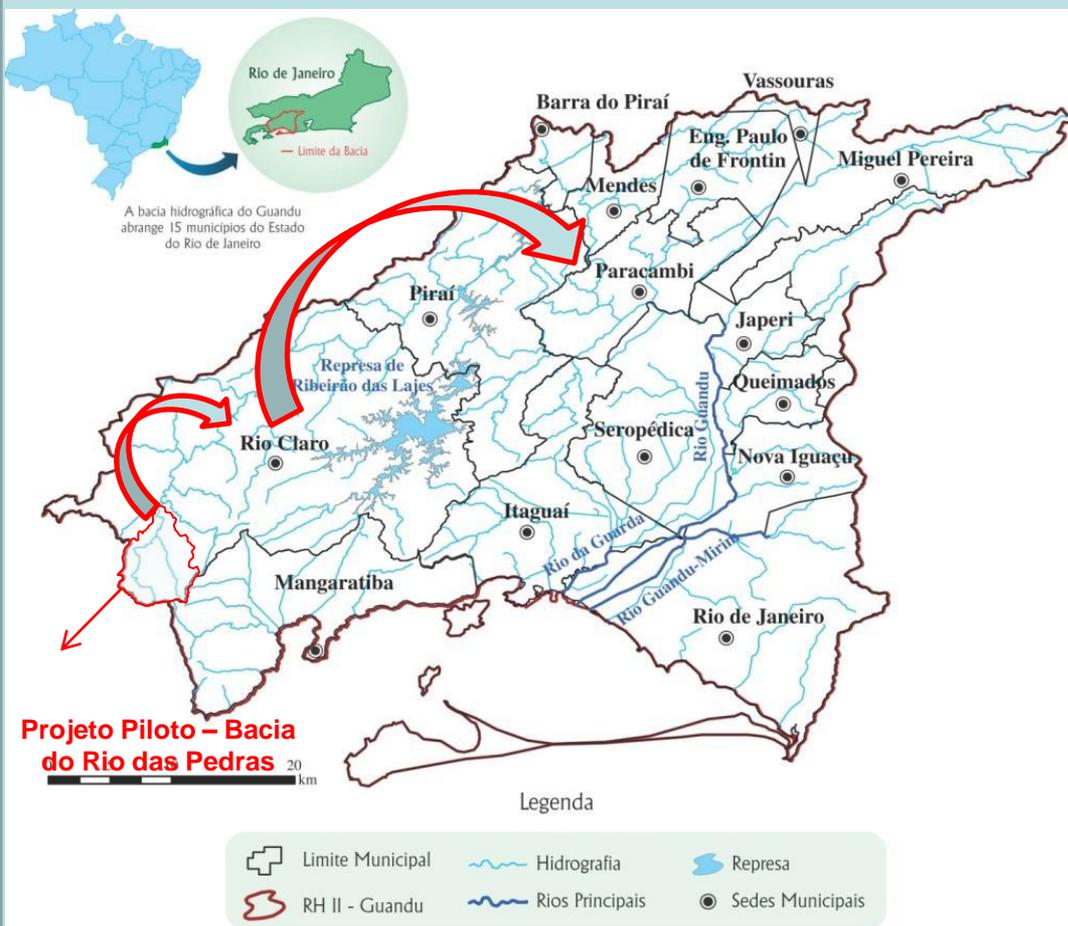
2012

Decisão de ampliação do projeto para Região Hidrográfica do Guandu- RJ

2013

Iniciar projeto (PRO-PSA) em outros municípios da Bacia

Criação do PRO-PSA Guandu (Programa de Pagamento por Serviços Ambientais do Guandu)



ESTUDO DE VIABILIDADE DE IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA PRO-PSA NA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO GUANDU – RIO DE JANEIRO

Objetivo

Orientar o financiamento de longo prazo para o Programa PRO-PSA através da:

- 1) sugestão de áreas prioritárias para investimentos em infraestrutura verde;
- 2) estimativa de custos associados a intervenções nestas áreas;
- 3) estimativa de benefícios biofísicos e econômicos advindos destas intervenções;
- 4) apresentação de uma análise custo/benefício preliminar que indica a viabilidade econômica destes investimentos;
- 5) sugestão de um programa de investimentos para expansão do programa para toda a região hidrográfica

ESTUDO DE VIABILIDADE DE IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA PRO-PSA NA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO GUANDU – RIO DE JANEIRO

Componentes principais:

- 1) Contextualização
- 2) Definição de sub-bacias potenciais para expansão do PRO-PSA
- 3) Análise de áreas críticas para intervenção dentro das sub-bacias prioritárias (Estimativa do aporte de sedimentos segundo o cenário atual de uso da terra)
- 4) Estimativa do aporte de sedimentos segundo um cenário futuro considerado intervenções nas áreas críticas
- 5) estimativa de benefícios biofísicos e econômicos advindos destas intervenções;
- 6) análise custo/benefício preliminar que indica a viabilidade econômica destes investimentos;
- 7) sugestão de um programa de investimentos para expansão do programa para toda a região hidrográfica

Referências para a definição de sub-bacias potenciais:

- a) **Applying freshwater conservation priority-setting framework in the Guandu and Piraí Basins** (Honzák et al, 2012) Conservação Internacional
- b) Resolução 85/2012 – Criação e diretrizes do PRO-PSA – Comitê Guandu
- c) **Áreas Prioritárias para Conservação e Serviços Ambientais (Análise de conectividade)** – Instituto Terra de Preservação Ambiental

Elegibilidade de Sub-bacias: critérios biofísicos

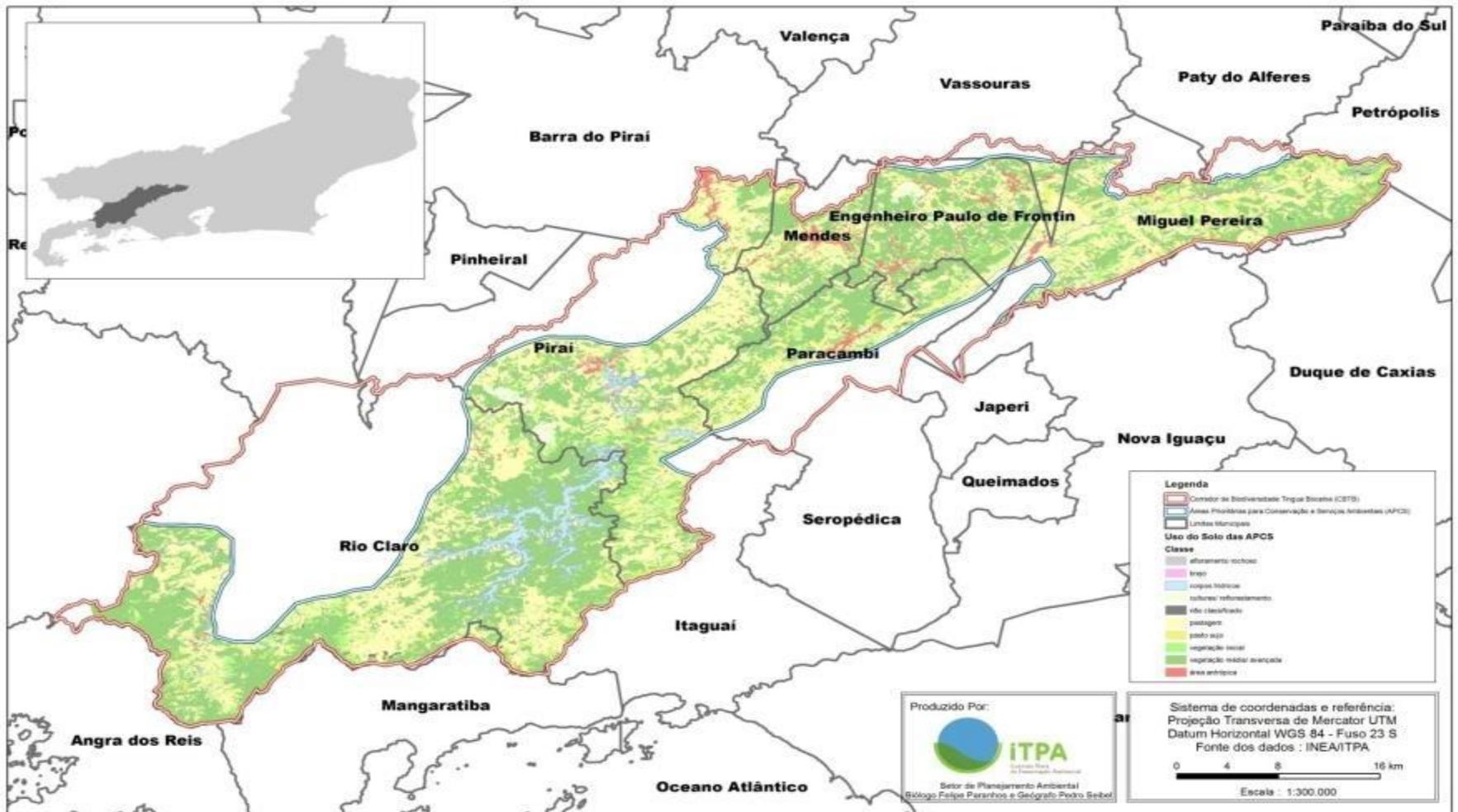
Estudo CI: Referência para a identificação de sub-bacias de maior relevância para a oferta de serviços ambientais e de maior fragilidade

- a) **Interceptação de Umidade**
- b) **Produção de Água**
- c) **Suscetibilidade à Erosão**

A conservação de florestas naturais nas áreas "mais úmidas". Em particular, a **manutenção de florestas naturais em encostas íngremes e ao longo dos corpos d'água**

A restauração de florestas deve se concentrar em **aumentar a cobertura florestal nas regiões mais montanhosas e degradadas da Região Hidrográfica Guandu.**

Áreas Prioritárias para Conservação e Serviços Ambientais | Bacia Guandú| Corredor de Biodiversidade Tinguá Bocaina| ITPA

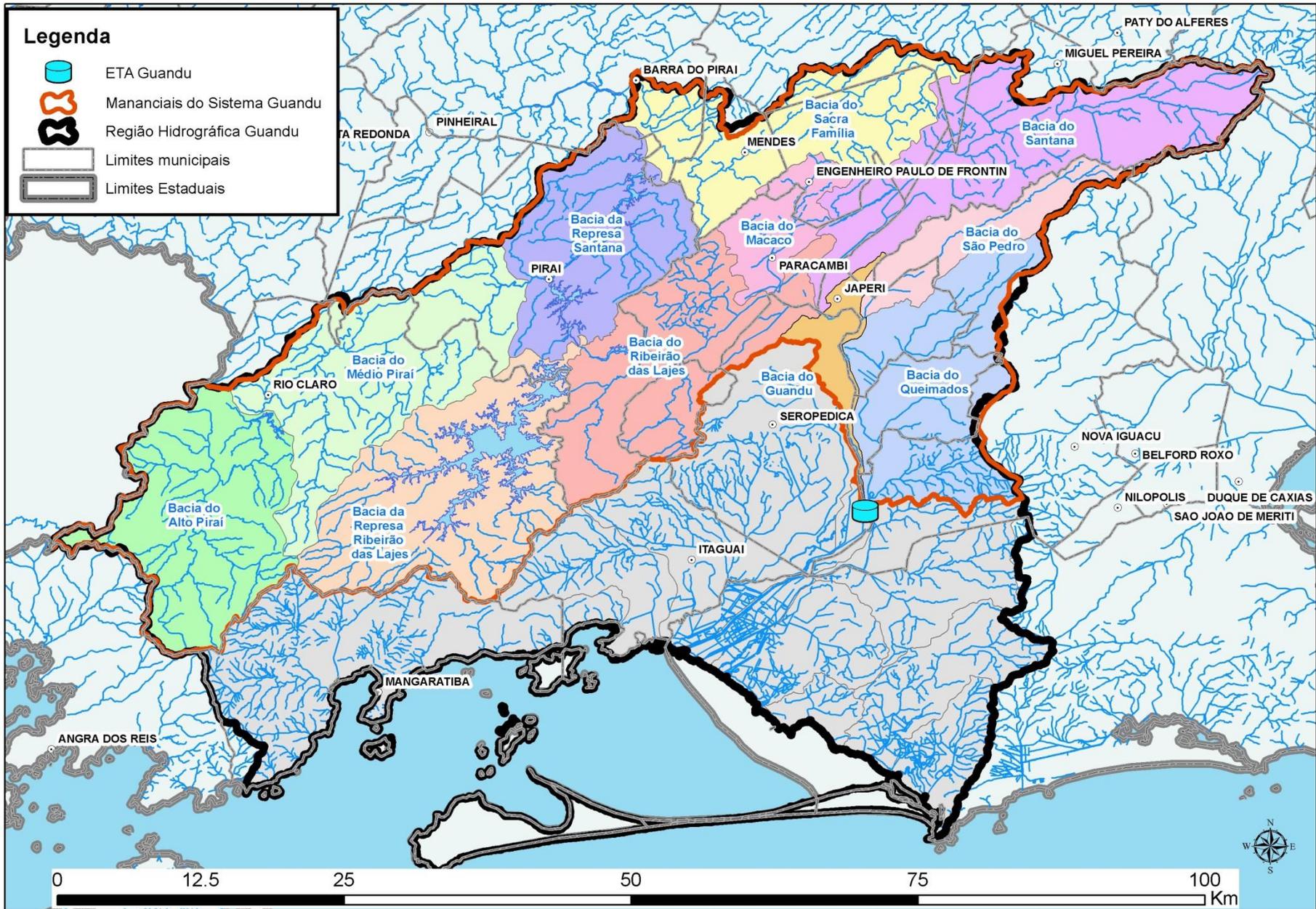


Art. 2 § 1º - Os investimentos de Pagamentos por Serviços Ambientais – PSA deverão priorizar:

as **áreas rurais e de mananciais de abastecimento público**; e nas **áreas identificadas como prioritárias pelo Plano de Bacia** dos rios Guandu, da Guarda e Guandu-Mirim

Art. 11 O Comitê Guandu buscará investir de maneira equânime os recursos do PRO-PSA entre os municípios e regiões contidas na Bacia, respeitando os seguintes critérios de prioridade:

regiões produtoras de água situadas no trecho alto da bacia, no entorno de unidades de conservação de proteção integral e dentro de unidades de conservação de uso sustentável.



Ferramenta utilizada: InVEST (Integrated Valuation of Ecosystem Services and Tradeoffs)

- <http://www.naturalcapitalproject.org/InVEST.html>

Conjunto de modelos que tem a finalidade de quantificar, espacializar e valorar a oferta de serviços ambientais

- Biodiversidade
- Armazenagem e Sequestro de Carbono
- Produção de energia hídrica
- Retenção de Nutrientes
- Retenção de Sedimentos
- Manejo Florestal
- Polinização de plantios agrícolas

Módulo utilizado :“Retenção de Sedimentos”

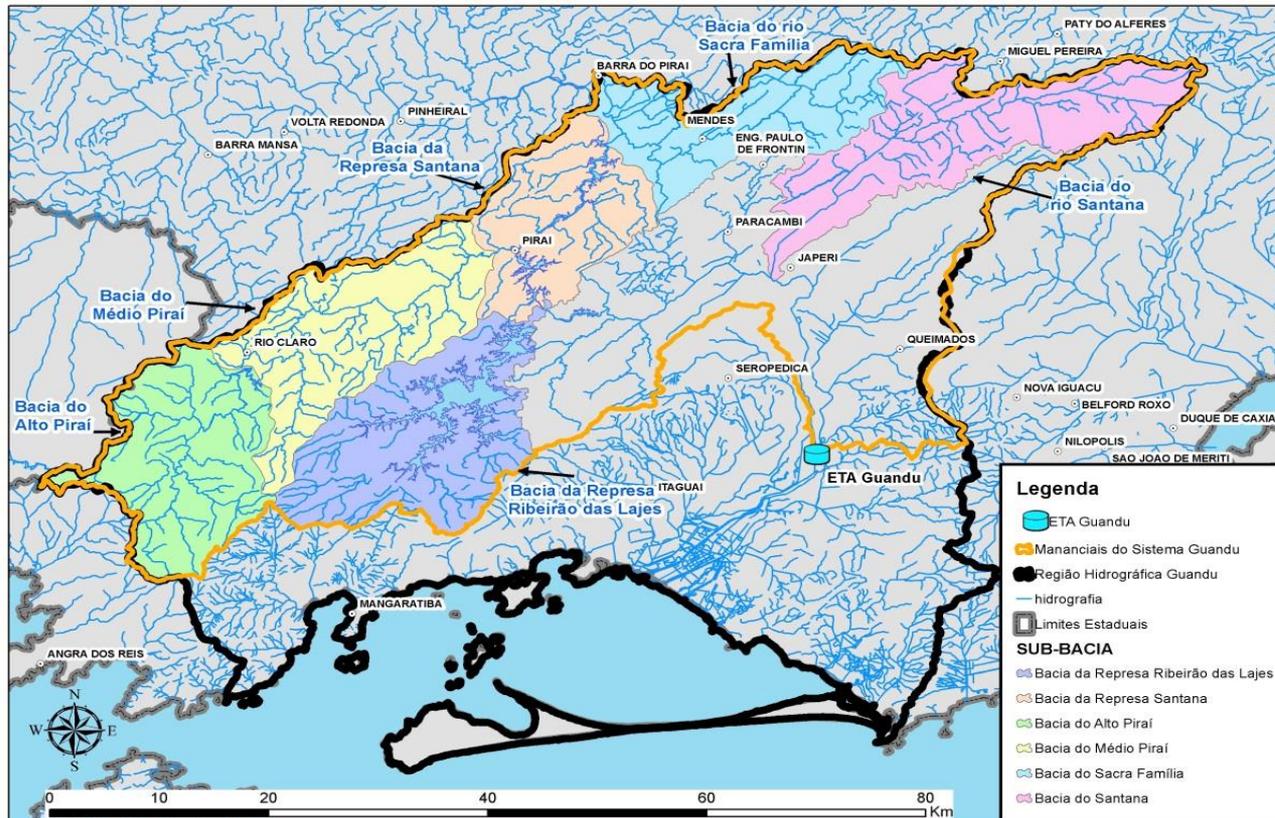
- 1) Modelagem da Exportação de Sedimentos nas sub-bacias potenciais da RH Guandu nas condições de Uso da Terra atuais.
- 2) Definição de um valor mínimo de exportação de sedimentos por unidade de área (ton/ha/ano): “linha de corte”
- 3) Identificação das áreas com maior valor de aporte de sedimentos aos rios e reservatórios do sistema (áreas críticas).



- 6 sub-bacias concentram mais de 95% das áreas identificadas como de maior potencial de aporte de sedimentos aos rios da região.
- Otimização dos investimentos do PRO-PSA - concentração de investimento nas 6 sub-bacias em termos de incremento do serviço ambiental “retenção de sedimentos”.
- Estas áreas de maior aporte potencial de sedimentos se concentram às margens de rios e reservatórios e se protegidas por vegetação natural, representam a última barreira que pode evitar a chegada de sedimentos aos corpos d’água e a consequente degradação dos mesmos.

Sub-bacias	Área Total (ha)	Áreas Prioritárias (ha)	%
Bacia do Médio Pirai	29,102.7	796.2	25.2%
Bacia do Santana	31,853.4	611.3	19.3%
Bacia do Alto Pirai	27,327.7	483.5	15.3%
Bacia da Represa Santana	21,537.4	404.2	12.8%
Bacia do Sacra Família	22,487.8	389.6	12.3%
Bacia da Represa Ribeirão das Lajes	32,119.6	338.0	10.7%
Bacia do Macaco	7,385.8	79.1	2.5%
Bacia do Ribeirão das Lajes	26,697.4	56.0	1.8%
Bacia do São Pedro	9,262.3	3.0	0.1%
Bacia do Queimados	25,245.1	2.4	0.1%
Bacia do Canal do Guandu	9,282.6	0.8	0.0%
TOTAL	242,301.8	3164.1	100.0%
TOTAL das 6 primeiras sub-bacias	164,428.6	3022.8	95,5%

Sub-bacias prioritárias para investimentos em infraestrutura verde (fase de implantação do PRO-PSA)



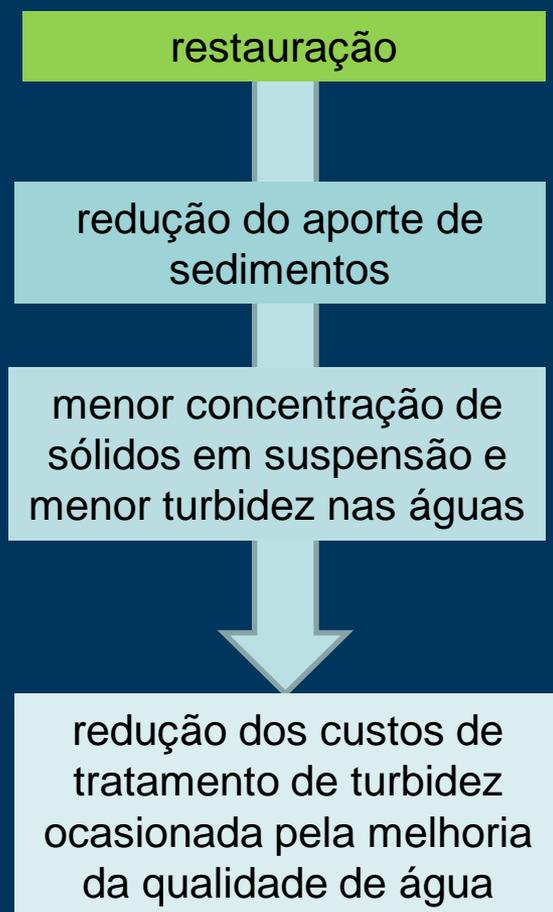
Sub-bacia	Municípios
Alto Pirai	Rio Claro
Médio Pirai	Rio Claro Pirai
Represa de Ribeirão das Lajes	Rio Claro
Represa do Santana	Pirai
Sacra Família	Barra do Pirai Mendes Eng. Paulo de Frontin Vassouras
Rio Santana	Eng. Paulo de Frontin Vassouras Miguel Pereira Paracambi Japeri

Benefício biofísico

Área de estudo: Mananciais do Sistema Guandu (Área total 237.796,2 hectares)		
Cenário	Erosão média (ton/ha/ano)	Exportação de Sedimentos média (ton/ha/ano)
Uso da Terra atual	18,6	0,69
Uso da Terra considerando intervenções em áreas prioritárias	17,4	0,31
Redução Absoluta	1,1	0,4
Redução Percentual	6,1%	54,9%

ESTUDO DE VIABILIDADE DE IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA PRO-PSA NA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO GUANDU – RIO DE JANEIRO

Benefício Econômico



	Concentração média de sólidos em suspensão	Turbidez
Condição atual de uso da terra	40.4 mg/L	21.3 UNT
Após restauração	18.22 mg/L	13.3 UNT

↓
37%

custos médios anuais - coagulantes (sulfato de alumínio e cloreto férrico) na ETA Guandu
R\$ 15 milhões/ano (boletim Guandu)

37%

economia anual da ordem de
R\$ 5.6 milhões

Gestão Compartilhada – Unidade Gestora do Projeto (UGP)

Coordenação e Apoio Técnico

Comunicação, Mobilização e Capacitação

Diagnóstico e prospecção

Restauração e Conservação

Monitoramento Hidrológico

Monitoramentos (Outros)

Outros Projetos

Pagamento por Serviços Ambientais

- Estimativa de custo total para implantação do Programa PRO-PSA (2014-2020)

PRO-PSA - Guandu/RJ									
Itens	2014 (2 Unid.Coord.)	2015 (3 Unid.Coord.)	2016 (4 Unid.Coord.)	2017 (5 Unid.Coord.)	2018 (5 Unid.Coord.)	2019 (5 Unid.Coord.)	2020 (5 Unid.Coord.)	Total	%
Unidade Coord. Regional e Local	450.393	472.913	496.558	521.386	547.456	574.828	603.570	3.667.105	6%
Unidades Coord. Locais	253.532	532.417	838.557	1.173.980	1.232.679	1.294.313	1.359.029	6.684.509	12%
Comunicação, Mobilização e Capacitação	96.000	151.200	211.680	277.830	291.722	306.308	321.623	1.656.362	3%
Diagnóstico e prospecção	1.800.000	1.000.000	-	-	-	-	-	2.800.000	5%
Implantação Restauração	1.035.920	1.631.574	2.284.204	2.998.017	3.147.918	3.305.314	3.470.580	17.873.527	32%
Manutenção Restauração	-	284.878	747.805	1.099.273	1.484.019	1.731.355	1.817.923	7.165.252	13%
Isolamento	481.703	758.682	1.062.155	1.394.078	1.463.782	1.536.971	1.613.820	8.311.190	15%
Monitoramento	562.017	402.177	478.522	561.497	310.005	325.506	341.781	2.981.505	5%
PSA (Restauração e Conservação)	302.000	427.350	603.068	754.772	877.596	966.145	1.014.452	4.945.382	9%
Total	4.981.565	5.661.191	6.722.549	8.780.834	9.355.176	10.040.740	10.542.777	56.084.832	100%
Total Geral	56.084.832								

PRO-PSA - Guandu/RJ (2014 a 2020)		
Item	Valor (R\$)	%
Gestão Local e Regional	10.351.613,94	18%
Comunicação, Mobilização e Capacitação	1.656.362,03	3%
Diagnóstico e prospecção	2.800.000,00	5%
Restauração	25.038.778,49	45%
Isolamento	8.311.189,87	15%
Monitoramento	2.981.505,26	5%
PSA	4.945.382,06	9%
Total	56.084.831,63	100%

Análise Custos x Benefícios

Prazo de 5 anos para que uma área restaurada atinja seu potencial máximo de oferta do serviço ambiental

Estimativa de uma economia em relação à diminuição de custos de tratamento de água na Estação de Tratamento Guandu da ordem de **R\$ 5,6 milhões por ano**

Ano	Área de Implantação da Restauração (ha) /ano	Área Restaurada Acumulada Prestando Serviços Ambientais Após 5 anos da Implantação da restauração (ha) /ano	Redução dos custos de tratamento de água (R\$) /ano
2014	200	0	-
2015	300	0	-
2016	400	0	-
2017	500	0	-
2018	500	0	-
2019	500	200	386.200
2020	500	500	965.500
2021		900	1.737.900
2022		1.400	2.703.400
2023		1.900	3.668.900
2024		2.400	4.634.400
2025		2.900	5.599.900

Investimentos médios anuais **R\$ 8.012.118**

ESTUDO DE VIABILIDADE DE IMPLANTAÇÃO DO PROGRAMA PRO-PSA NA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO GUANDU – RIO DE JANEIRO 2014 - 2020

Ano	(A)* Área restaurada acumulada prestando serviços ambientais após 5 anos da implantação da restauração (ha) /ano	(B) Redução dos custos de tratamento de água (R\$) /ano ----- (R\$ 1931/ha)	(C) Custo da ampliação do PRO-PSA (R\$) /ano	(D=B-C) Saldo (R\$)/ano	Saldo Acumulado (R\$)/ano
2014	0	-	4.981.565	-4.981.565	-4.981.565
2015	0	-	5.661.191	-5.661.191	-10.642.756
2016	0	-	6.722.549	-6.722.549	-17.365.304
2017	0	-	8.780.834	-8.780.834	-26.146.138
2018	0	-	9.355.176	-9.355.176	-35.501.314
2019	200	386.200	10.040.740	-9.654.540	-45.155.854
2020	500	965.500	10.542.777	-9.577.277	-54.733.132
2021	900	1.737.900		1.737.900	-52.995.232
2022	1.400	2.703.400		2.703.400	-50.291.832
2023	1.900	3.668.900		3.668.900	-46.622.932
2024	2.400	4.634.400		4.634.400	-41.988.532
2025	2.900	5.599.900		5.599.900	-36.388.632
2026	2.900	5.599.900		5.599.900	-30.788.732
2027	2900	5.599.900		5.599.900	-25.188.832
2028	2900	5.599.900		5.599.900	-19.588.932
2029	2900	5.599.900		5.599.900	-13.989.032
2030	2900	5.599.900		5.599.900	-8.389.132
2031	2900	5.599.900		5.599.900	-2.789.232
2032	2900	5.599.900		5.599.900	2.810.668
Total		58.895.500	56.084.832	2.810.668	

* Considerando um prazo de 5 anos para que uma área restaurada atinja seu potencial máximo de oferta de serviço ambiental

OBRIGADO!

João Guimarães

Coordenador de Projetos de Serviços Ambientais
The Nature Conservancy

jguimaraes@tnc.org