



Fencing around a protection zone of a water resource, before revegetation. (Helvetas Haiti)

Protection of water resources (Haiti)

DESCRIÇÃO

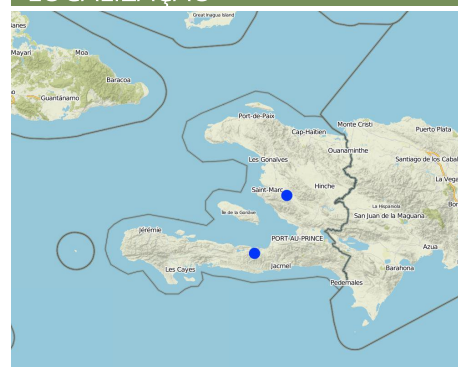
The protection of water resources is essential for the supply of drinking water in the rural zones of Haiti, by enabling to preserve the water quality and facilitate the recharge of the resource. Organizing the actors related to the water resource and to the economic, environmental and communal challenges is crucial. This implies, apart from management, the implementation of various technical measures.

The majority of water resources in Haiti is subject to bacterial contamination, which endangers the health of the consumers. The infrastructure for the abstraction and conveyance of water is periodically put to the test by the large variation of discharge, like floods, but also by low flows. The protection of water resources aims to strengthen local actors to better manage water resources. The objective is to take care of the protection of water resources at local level according to rules which are established and accepted by the actors with regard to legal, sociocultural and biophysical aspects.

The protection of water resources also implies that technical measures are implemented to conserve and protect catchments, in order to ensure the quality and quantity of the required water and the recharge of groundwater bodies. The technical measures are defined for different zones. Three categories of zones are established with specific restrictions and recommendations, and formalized in a municipal decree which is published by the town councils. A first zone of 1000 m² directly upstream of the water resource is brought into the domain of the state, fenced, reforested and totally protected from human activities. In a second zone of a minimum of 5 ha upstream of the resource, restrictions to the use of the terrain apply, notably with regard to defecation, free-range livestock farming and other harmful human activities, in order to protect the soil and the water quality. The terrain is managed so as to guarantee a good conservation of the soils by reforestation (agroforestry) with different varieties of fruit trees and timber. A third zone can be established if supported by the community, with restrictions on slash-and-burn and free-range grazing, as well as means to preserve the soils and to manage the vegetation cover. This latter zone can cover the whole catchment, and is meant to promote groundwater recharge. The restoration of the catchment through the zoning and the implementation of physical structures includes different techniques such as vegetative barriers and stone walls.

The restrictions on the use of zone 2 are not necessarily in contrast with the interests of the producers. It turns out that the rainfed crops are too much exposed to climatic hazards, and that forestry is a more reliable alternative. Therefore they perceive the development and reforestation of their land as an exploitation of their heritage, and as a profitable investment in the long term, when they will be able to manage the exploitation of the trees and their fruit production. In the first two years, a total maximum grant of 400 USD per ha is paid to the producers in different terms, depending on the success of the conservation activities. These experiences have inspired the setting of national standards on the protection of drinking water resources.

LOCALIZAÇÃO



Localização: Municipalities of Petit-Goâve, Verrettes, Savanette and Lachapelle, Artibonite, Central West, Haiti

Nº de sites de tecnologia analisados: 10-100 locais

Geo-referência de locais selecionados

- -72.46513, 19.03449
- -72.85455, 18.37256

Difusão da tecnologia: Aplicado em pontos específicos/concentrado numa pequena área

Em uma área permanentemente protegida?:

Data da implementação: menos de 10 anos atrás (recentemente)

Tipo de introdução

- ☐ através de inovação dos usuários da terra
- ☐ Como parte do sistema tradicional (>50 anos)
- ☐ durante experiências/ pesquisa
- ☒ através de projetos/intervenções externas



Erosion control structures



Physical protection of a water intake point

CLASSIFICAÇÃO DA TECNOLOGIA

Objetivo principal

- ☐ Melhora a produção
- ☒ Reduz, previne, recupera a degradação do solo
- ☐ Preserva ecossistema
- ☒ Protege uma bacia/zonas a jusante – em combinação com outra tecnologia
- ☐ Preservar/melhorar a biodiversidade
- ☒ Reduzir riscos de desastre
- ☒ Adaptar a mudanças climáticas/extremos e seus impactos
- ☐ Atenuar a mudanças climáticas e seus impactos
- ☒ Criar impacto econômico benéfico
- ☒ Cria impacto social benéfico

Uso da terra

Uso do solo misturado dentro da mesma unidade de terra: Sim - Silvipecuária



Pastagem

- Fazenda pecuária
- Tipo de animal: caprinos, cattle



Floresta/bosques

- Florestas/bosques (semi)naturais. Gestão: Derrubada seletiva
- Plantação de árvores, reflorestamento. Variedades: Variedades mistas
- Produtos e serviços: Madeira, Lenha

Abastecimento de água

- ☒ Precipitação natural
- ☐ Misto de precipitação natural-irrigado
- ☐ Irrigação completa

Objetivo relacionado à degradação da terra

- ☒ Prevenir degradação do solo
- ☒ Reduzir a degradação do solo
- ☐ Recuperar/reabilitar solo severamente degradado
- ☐ Adaptar à degradação do solo
- ☐ Não aplicável

Degradação abordada



Erosão do solo pela água - Wt: Perda do solo superficial/erosão de superfície, Wg: Erosão por ravinas/ravinamento, Wo: efeitos de degradação externa



Degradação biológica - Bc: redução da cobertura vegetal, Bf: efeitos prejudiciais de incêndios



Degradação da água - Hg: mudança no lençol freático/aquífero, Hq: declínio da qualidade do lençol freático

Grupo de GST

- Solo/cobertura vegetal melhorada
- Medidas de curva de nível
- Gestão do lençol freático

Medidas de GST



Medidas vegetativas - V1: cobertura de árvores/arbustos



Medidas estruturais - S1: Terraços, S2: Barragens, bancos, S6: Muros, barreiras, paliçadas, cercas



Medidas de gestão - M1: Mudança no tipo de uso da terra

DESENHO TÉCNICO

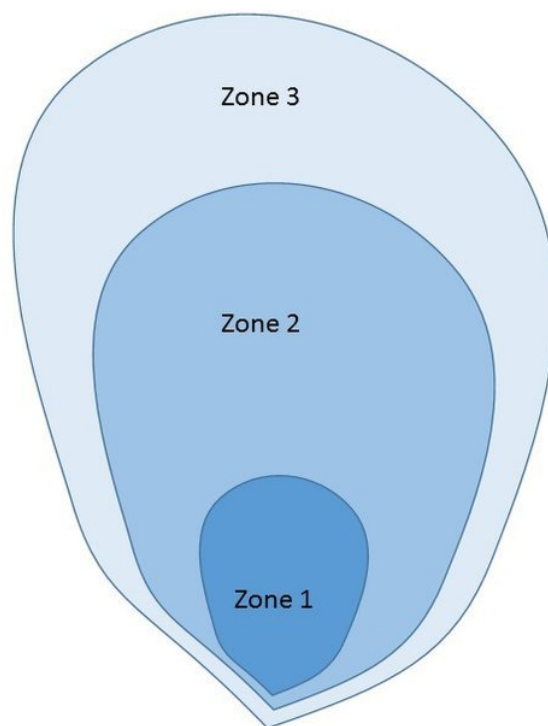
Especificações técnicas

Three protection zones:

Zone 1: 1000 m², public property, prohibition of any activity;

Zone 2: 50.000 m², private property destined for agroforestry and protected by soil protection measures. Prohibition on housing, livestock farming, chemical fertilisation, latrines, waste disposal, slash-and-burn, etc.

Zone 3: all areas in the catchment upstream of zone 2, depending on agreements with the land owners and farmers, oriented on agroforestry and protected by sustainable land management measures.



Author: Helvetas Haiti

ESTABELECIMENTO E MANUTENÇÃO: ATIVIDADES, INSUMOS E CUSTOS

Cálculo de insumos e custos

- Os custos são calculados: por área de tecnologia (tamanho e unidade de área: **from 0,1 to 5 ha (reference unit 1 ha) - protection of one spring**)
- Moeda utilizada para o cálculo de custos: **USD**
- Taxa de câmbio (para USD): 1 USD = n.a
- Custo salarial médio da mão-de-obra contratada por dia: 5

Fatores mais importantes que afetam os custos

The maintenance operations depend on the meteorological conditions (in particular heavy rainfall) and on the type and quantity of structural measures. The topography and geomorphology influence the stability of the structures and hence the maintenance. The maintenance costs are carried by the farmers, or in certain cases by the committee for the provision of drinking water. The control on the restrictions of use of the protected zones is carried out by the local authorities together with the committee for the provision of drinking water. Hence, the costs are distributed over the community funds and financial resources from the water services.

Atividades de implantação

- Discussion on legal provisions with the different actors (Periodicidade/frequência: To be finalised in the dry period)
- Elaboration of a municipal decree (Periodicidade/frequência: To be finalised in the dry period)
- Acquisition of zone 1 (Periodicidade/frequência: To be finalised in the dry period)
- Fencing of zone 1 (Periodicidade/frequência: To be finalised in the dry period)
- Development of the land plots in zones 1 and 2 (Periodicidade/frequência: During the dry period (availability of farmers and stability of the slopes))
- Treatment of gullies (Periodicidade/frequência: During the dry period (availability of farmers and absence of surface runoff))
- Training of farmers on conservation practices (Periodicidade/frequência: Before the rainy season)
- Afforestation (Periodicidade/frequência: At the start of the rainy season)
- Maintenance of physical structures (Periodicidade/frequência: On the long term)
- Monitoring and inspection (Periodicidade/frequência: On the long term)

Estabelecer insumos e custos (per from 0,1 to 5 ha (reference unit 1 ha) - protection of one spring)

Especifique a entrada	Unidade	Quantidade	Custos por unidade (USD)	Custos totais por entrada (USD)	% dos custos arcados pelos usuários da terra
Mão-de-obra					
Afforestation, gully correction, land management, fencing	person days	300,0	6,0	1800,0	100,0
Equipamento					
shovel, hammer, etc.		1,0	80,0	80,0	
Material vegetal					
Seedlings (lump sum for grass and bushes for slope stabilization)	average per site	1,0	100,0	100,0	4,0

Material de construção					
Cement, iron, PVC, piles	average per site	1,0	200,0	200,0	
Outros					
Acquisition of zone 1 (1000 m2)	lump sum	1,0	300,0	300,0	
Rehabilitation and legalization (zone 1)	site	1,0	200,0	200,0	
Custos totais para a implantação da tecnologia				2'680.0	
<i>Custos totais para o estabelecimento da Tecnologia em USD</i>				<i>2'680.0</i>	

Atividades de manutenção

- Maintenance of physical structures (dry stone walls, etc.) (Periodicidade/frequência: after the rainy seasons (two times per year))
- Control and monitoring of the zoning regulation (the municipal decree) (Periodicidade/frequência: Long-term monitoring)

Insumos e custos de manutenção (per from 0,1 to 5 ha (reference unit 1 ha) - protection of one spring)

Especifique a entrada	Unidade	Quantidade	Custos por unidade (USD)	Custos totais por entrada (USD)	% dos custos arcados pelos usuários da terra
Mão-de-obra					
Maintenance of physical structures (1 person-day)	person day	5,0	5,0	25,0	100,0
Custos totais para a manutenção da tecnologia				25.0	
<i>Custos totais de manutenção da Tecnologia em USD</i>				<i>25.0</i>	

AMBIENTE NATURAL

Média pluviométrica anual

- ☐ <250 mm
- ☐ 251-500 mm
- ☐ 501-750 mm
- ☐ 751-1.000 mm
- ☒ 1.001-1.500 mm
- ☐ 1.501-2.000 mm
- ☐ 2.001-3.000 mm
- ☐ 3.001-4.000 mm
- ☐ > 4.000 mm

Zona agroclimática

- ☐ úmido
- ☒ Subúmido
- ☐ Semiárido
- ☐ Árido

Especificações sobre o clima

Pluviosidade média anual em mm: 1500.0
Very variable between the regions of the country (from 500 to 3000 mm and above)

Inclinação

- ☐ Plano (0-2%)
- ☐ Suave ondulado (3-5%)
- ☐ Ondulado (6-10%)
- ☐ Moderadamente ondulado (11-15%)
- ☒ Forte ondulado (16-30%)
- ☒ Montanhoso (31-60%)
- ☐ Escarpado (>60%)

Formas de relevo

- ☐ Planalto/planície
- ☐ Cumes
- ☒ Encosta de serra
- ☒ Encosta de morro
- ☐ Sopés
- ☐ Fundos de vale

Altitude

- ☐ 0-100 m s.n.m.
- ☒ 101-500 m s.n.m.
- ☒ 501-1.000 m s.n.m.
- ☐ 1.001-1.500 m s.n.m.
- ☐ 1.501-2.000 m s.n.m.
- ☐ 2.001-2.500 m s.n.m.
- ☐ 2.501-3.000 m s.n.m.
- ☐ 3.001-4.000 m s.n.m.
- ☐ > 4.000 m s.n.m.

A tecnologia é aplicada em

- ☐ Posições convexas
- ☒ Posições côncavas
- ☐ Não relevante

Profundidade do solo

- ☐ Muito raso (0-20 cm)
- ☒ Raso (21-50 cm)
- ☒ Moderadamente profundo (51-80 cm)
- ☐ Profundo (81-120 cm)
- ☐ Muito profundo (>120 cm)

Textura do solo (superficial)

- ☐ Grosso/fino (arenoso)
- ☒ Médio (limoso, siltoso)
- ☒ Fino/pesado (argila)

Textura do solo (>20 cm abaixo da superfície)

- ☐ Grosso/fino (arenoso)
- ☒ Médio (limoso, siltoso)
- ☒ Fino/pesado (argila)

Teor de matéria orgânica do solo superior

- ☒ Alto (>3%)
- ☒ Médio (1-3%)
- ☐ Baixo (<1%)

Lençol freático

- ☐ Na superfície
- ☒ < 5 m
- ☐ 5-50 m
- ☐ > 50 m

Disponibilidade de água de superfície

- ☒ Excesso
- ☐ Bom
- ☐ Médio
- ☐ Precário/nenhum

Qualidade da água (não tratada)

- ☐ Água potável boa
- ☒ Água potável precária (tratamento necessário)
- ☐ apenas para uso agrícola (irrigação)
- ☐ Inutilizável

A qualidade da água refere-se a:

A salinidade é um problema?

- ☐ Sim
- ☒ Não

Ocorrência de enchentes

- ☐ Sim
- ☒ Não

Diversidade de espécies

- ☐ Alto
- ☒ Médio
- ☐ Baixo

Diversidade de habitat

- ☐ Alto
- ☒ Médio
- ☐ Baixo

CARACTERÍSTICAS DOS USUÁRIOS DA TERRA QUE UTILIZAM A TECNOLOGIA

Orientação de mercado

- ☐ Subsistência (autoabastecimento)

Rendimento não agrícola

- ☐ Menos de 10% de toda renda
- ☐ 10-50% de toda renda
- ☒ >50% de toda renda

Nível relativo de riqueza

- ☒ Muito pobre
- ☐ Pobre
- ☐ Média

Nível de mecanização

- ☒ Trabalho manual
- ☐ Tração animal
- ☐ Mecanizado/motorizado

☒ misto
 (subsistência/comercial)
☐ Comercial/mercado

☐ Rico
☐ Muito rico

Sedentário ou nômade

☒ Sedentário
☐ Semi-nômade
☐ Nômade

Indivíduos ou grupos

☒ Indivíduo/unidade familiar
☐ Grupos/comunidade
☐ Cooperativa
☐ Empregado (empresa, governo)

Gênero

☒ Mulheres
☒ Homens

Idade

☐ Crianças
☐ Jovens
☒ meia-idade
☐ idosos

Área utilizada por residência

☐ < 0,5 ha
☒ 0,5-1 ha
☐ 1-2 ha
☐ 2-5 ha
☐ 5-15 ha
☐ 15-50 ha
☐ 50-100 ha
☐ 100-500 ha
☐ 500-1.000 ha
☐ 1.000-10.000 ha
☐ > 10.000 ha

Escala

☐ Pequena escala
☒ Média escala
☐ Grande escala

Propriedade da terra

☐ Estado
☐ Empresa
☐ Comunitário/rural
☐ Grupo
☒ Indivíduo, não intitulado
☒ Indivíduo, intitulado

Direitos do uso da terra

☐ Acesso livre (não organizado)
☒ Comunitário (organizado)
☐ Arrendado
☐ Indivíduo

Direitos do uso da água

☐ Acesso livre (não organizado)
☒ Comunitário (organizado)
☐ Arrendado
☐ Indivíduo

Acesso a serviços e infraestrutura

Saúde
 Educação
 Assistência técnica
 Emprego (p. ex. não agrícola)
 Mercados
 Energia
 Vias e transporte
 Água potável e saneamento
 Serviços financeiros

Pobre ☒ ☐ ☐ Bom
 Pobre ☒ ☐ ☐ Bom
 Pobre ☒ ☐ ☐ Bom
 Pobre ☒ ☐ ☐ Bom
 Pobre ☒ ☐ ☐ Bom
 Pobre ☒ ☐ ☐ Bom
 Pobre ☒ ☐ ☐ Bom
 Pobre ☒ ☐ ☐ Bom
 Pobre ☒ ☐ ☐ Bom
 Pobre ☒ ☐ ☐ Bom

IMPACTOS

Impactos socioeconômicos

Disponibilidade de água potável

diminuído ☐ ☐ ☐ ☐ ☒ ☐ aumentado

Quantidade anterior à GST: No facility for water extraction
 Quantidade posterior à GST: Water extracted from source
 Extraction and conveyance of water

Qualidade da água potável

diminuído ☐ ☐ ☐ ☐ ☒ ☐ aumentado

Quantidade anterior à GST: Contamination by human activities
 Quantidade posterior à GST: Decreasing contamination according to the monitoring of behavior
 Defecation in the open air is practiced by half of the households in the rural areas. The restrictions on access of the protected zones must be accompanied by raising awareness on the hygiene and by improving the availability of sanitation services.

Disponibilidade de água para criação de animais

diminuído ☐ ☐ ☐ ☐ ☒ ☐ aumentado

Impactos socioculturais

Estado de saúde

Agravado ☐ ☐ ☐ ☐ ☒ ☐ Melhorado

The zoning and bio-engineering measures improve the water quality, which diminishes problems related to fecal contamination etc.

Direitos do uso da terra/à água

Agravado ☐ ☐ ☐ ☐ ☒ ☐ Melhorado

The zoning and bio-engineering measures improve the water quality, which diminishes problems related to water rights, considering that water is a limited resource, and is often disputed.

Impactos ecológicos

Escoamento superficial

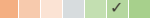
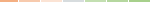
aumentado ☐ ☐ ☐ ☐ ☒ ☐ diminuído

Increase of infiltration, reduction of runoff and surface erosion, which conserves the soil fertility.

Lençol freático/aquífero

reduzido ☐ ☐ ☐ ☐ ☒ ☐ Recarga

Quantidade anterior à GST: High surface runoff
 Quantidade posterior à GST: Improved recharge
 Increase of infiltration and hence recharge of the groundwater table

Perda de solo		Reduction of erosion by surface runoff
Deslizamentos de terra/fluxos de escombros		Better infiltration and controlled deviation of surface runoff, which diminishes the risk of landslides.
Impactos da seca		Increase of soil moisture and recharge of the groundwater table, which diminishes the impact of droughts.
Impactos de ciclones, temporais		The measures diminish the effects of storms and heavy rainfall events by a reduction of surface erosion and a more controlled drainage of water in the gullies, which are stabilized by walls and vegetative barriers.
Risco de incêndio		Quantidade anterior à GST: practice of slash-and-burn Quantidade posterior à GST: elimination of slash-and-burn practice Certain bio-engineering measures such as dry stone walls or vegetative barriers can limit the propagation of fires.

ANÁLISE DO CUSTO-BENEFÍCIO

The measures should be promoted as an investment with an initial cost but a positive return in the medium and long term.

Mudança climática gradual

ADOÇÃO E ADAPTAÇÃO

A tecnologia foi recentemente modificada para adaptar-se as condições variáveis?

A quais condições de mudança?

CONCLUSÕES E EXPERIÊNCIAS ADQUIRIDAS

Pontos fortes: visão do usuário de terra

- The farmers are supported to implement a cost-effective forestry system to replace a very vulnerable rainfed agricultural production system. But it is the population in the downstream part of the catchment who benefits from the protection of the sources, since the quality and quantity of the water is improving. Therefore an equilibrium must be found between the two populations, in order to make both benefit. The water services can be profitable, and hence encourage participation in the efforts of protection upstream in the catchment, by supporting the producers and/or by financing jobs for the protection of land and water.
- The protection of water resources increases the value of the common heritage and therefore calls for a community-based management.

Pontos fortes: a visão do/a compilador/a ou de outra pessoa capacitada

- On the basis of the vulnerability of the population and the environment in the rural environment of Haiti, the protection of water resources should be established to guarantee a secure and profitable use of water. The participatory methods implemented allow to create a supportive environment, suitable for a community-based effort for local rural development. These mechanisms inspire a culture of citizenship in a local democratic context under development.

Pontos fracos/desvantagens/riscos: visão do usuário de terracommo superar

- The management of state land in zone 1 poses a challenge because this land has to be integrated into the property of the state. The purchase or compensation of these lots can require a long negotiation between the local authorities and the owners. It is important that the local actors resolve these matters among themselves, and that there is no interference from a project, in order to not distort the negotiation.

Pontos fracos/desvantagens/riscos: a visão do/a compilador/a ou de outra pessoa capacitada como superar

- The sustainability of the measures and the cost of maintenance are largely dependent on the quality of the measures. Ensure a good technical instruction and follow-up on-site by trained staff.

REFERÊNCIAS

Compilador/a
Antoine Kocher

Editores
Eveline Studer

Revisor
Alexandra Gavilano
Joana Eichenberger
Eveline Studer

Data da documentação: 21 de Setembro de 2016

Última atualização: 3 de Abril de 2019

Pessoas capacitadas

HELVETAS Focal person EPA - Especialista em GST

Descrição completa no banco de dados do WOCAT

https://qcat.wocat.net/pt/wocat/technologies/view/technologies_583/

Dados GST vinculados

Approaches: Concertation locale pour la protection des ressources https://qcat.wocat.net/pt/wocat/approaches/view/approaches_1764/

A documentação foi facilitada por

Instituição

- n.a.

Projeto

- Book project: where people and their land are safer - A Compendium of Good Practices in Disaster Risk Reduction (DRR) (where people and their land are safer)

Links para informação relevante que está disponível online

- Boire l'eau et penser à la source (long version): https://assets.helvetas.org/downloads/capex_hsi_protection_des_source_vlongue.pdf
- Boire l'eau et penser à la source (short version): https://assets.helvetas.org/downloads/capex_hsi_protection_des_souces_vcourte.pdf

This work is licensed under [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

