



## **4** A EXPERIÊNCIA BRASILEIRA NO HAITI NA CONSTRUÇÃO DE CISTERNAS DOMICILIARES PILOTO

---

Elizabete de Oliveira Costa  
Luiza Teixeira de Lima Brito  
Aderaldo de Souza Silva  
Dario Nunes dos Santos  
José Aparecido

## **4.1 - Introdução**

Consolidado os interesses dos haitianos foi realizada a segunda e terceira Missão Tripartite (Argentina/Brasil/Haiti), visando o desenvolvimento de comunidades do Haiti, na área de produção de alimentos e de abastecimento de água potável. Desse modo, foram incorporados ao grupo de técnicos brasileiros da Embrapa, os técnicos do Instituto Regional da Pequena Agropecuária Apropriada – IRPAA (Juazeiro-BA), dada sua larga experiência na mobilização e capacitação de comunidades rurais no Brasil. O IRPAA participa do Programa Cisternas, do governo brasileiro, em parceria com a Articulação do Semi-Árido – ASA.

Técnicos do IRPAA e da Embrapa capacitaram uma equipe de técnicos haitianos. A capacitação consistiu no treinamento de técnicos multiplicadores (aprender construindo cisternas) e de organizações de comunidades, no entorno de sua capital Porto Príncipe. Os técnicos brasileiros, também, se responsabilizaram pela avaliação da qualidade das águas, utilizadas para abastecimento doméstico, implantação de um programa de piloto de construção de cisternas, associado a gestão da água de chuva para consumo humano e produção de alimentos em algumas comunidades.

## **4.2 - Segunda missão**

(Embrapa Semi-Árido - Hortaliças) - IRRPA/ABC-MRE) - 01 a 17/10/06

A segunda missão teve como objetivo capacitar técnicos do projeto “Pro-Huerta” na construção de cisternas de alambrado (tela de arame galvanizada (+) argamassa de areia e cimento), visando à captação e armazenamento da água de chuva para consumo humano em comunidades do Haiti, a gestão da água de chuva e a avaliação da qualidade das águas das fontes principais.

O modelo de cisterna adotado foi o resultado da análise de custo-benefício, facilidade de construção e durabilidade, entre os diversos modelos de construção de cisternas existentes no Semi-Árido brasileiro. A experiência na comunidade de Balan-Ganthier, durante o período dessa missão no Haiti, considerando o modelo de cisterna que atende as três exigências citadas, corrobora a experiência brasileira nos programas dos governos federal, estaduais e municipais, em mais de 250 mil cisternas domiciliares construídas.

Nessa missão deu-se início a participação de técnicos especializados, pertencentes ao Instituto Regional da Pequena Agropecuária Apropriada – IRPAA, vinculado a Articulação do Semi-Árido (ASA), convidados pela Embrapa Semi-Árido para participar do Projeto Cisternas no Haiti. Os técnicos envolvidos foram Elisabeth de Oliveira Costa, na segunda missão, e Dario Nunes dos Santos na terceira. Ambos foram co-responsáveis pelas atividades de construção de duas cisternas piloto, pelo treinamento sobre manejo das águas armazenadas em cisternas domiciliares e pela construção de sistemas de eliminação das primeiras águas de chuva.

Destaca-se também a participação da Dra. Luiza Teixeira de Lima Brito (Embrapa Semi-Árido) como responsável pela avaliação da qualidade das águas das fontes superficiais e subterrâneas, usadas normalmente, pelos haitianos, para abastecimento doméstico.



**Figura 1. Entrega do material de construção da cisterna nas comunidades de Beaugé e Balan-Ganthier, efetuada pelo Exército Brasileiro.**

### **4.3 - Ressalvas técnicas à tecnologia de captação de água de chuva**

Os projetos de captação de água de chuva devem ser implementados por uma equipe multidisciplinar de profissionais para garantir que os aspectos técnicos, sociais, econômicos e ambientais sejam considerados de forma adequada. Há necessidade de se aplicar técnicas de captação de água de chuva desenvolvidas em escala experimental em condições reais, avaliar sua viabilidade e efeitos para em seguida se lançar em escala operacional.

Um aspecto relevante para captação de água de chuva é a estrutura física construída para armazenar a água captada. Existem várias técnicas de construção e uma infinidade de materiais empregados nesse tipo de construção.

Há cisternas que são construídas em forma de círculo, quadrado e retangular. Em relação ao nível do solo, têm cisternas construídas na superfície do solo, totalmente enterradas e semi-enterradas. Alguns especialistas no assunto afirmam que toda cisterna tem vantagens e desvantagens quando se avalia de maneira mais específica, levando em consideração que a realidade das comunidades é bastante diversificada. Desse modo o que pode ser ideal para uma comunidade, pode apresentar desvantagens para outras. Entretanto, há questões que na atualidade já estão superadas e precisam-se evitar, tais como:

- A construção de cisternas em formato quadrado favorece fissuras nos cantos, ocasionando perda de água por vazamento;
- Cisternas sem tampas propiciam a evaporação, além de favorecer a poluição da água e a ocorrência de acidentes com crianças e pequenos animais;

Quanto aos materiais empregados, existem cisternas construídas de pedra, alvenaria, blocos, placas de cimento, ferro e cimento, etc. Há problemas de perda de água por vazamentos em muitos modelos de cisternas, por isso diversas pesquisas já foram desenvolvidas buscando alternativas para resolução desses problemas.

Para o acesso de água para o uso familiar, é necessário dispor de tecnologias que reúnam simplicidade de construção, alta resistência e baixo custo.

No dimensionamento da cisterna alguns parâmetros devem ser considerados, como o número de pessoas que consumirão a água, o período que não chove na região e o consumo de água por pessoa por dia. Além disso, também no dimensionamento da área de captação deve-se considerar a precipitação pluviométrica ocorrente.

#### **4.4 - Treinamento dos promotores do “Pro-Huerta” em construção de cisternas**

O primeiro treinamento de técnicos realizado no Haiti foi à Comunidade de Beaugé. Os participantes foram: Emmanuel Fenelon, Wesly Jeune, Jean Claude, Antony Maillet (técnicos treinados no Brasil em construção de cisternas de alambrado), Paul Namphy, a equipe brasileira e 30 (trinta) promotores do Programa Pro-Huerta (Figura 2).

O treinamento foi coordenado por Emmanuel Fenelon com auxílio do Paul Namphy. E abordou os seguintes tópicos:

- Apresentação da equipe;
- Apresentação da Missão;
- Exposição da experiência dos técnicos haitianos treinados no Brasil sobre a construção de cisternas de placas pré-moldadas (argamassa de cimento e areia) e de alambrado (tela de arame galvanizado e argamassa de cimento e areia);
- Discussão técnica: ocorreram muitas discussões entre os promotores e as equipes, relativas à seleção da(s) família(s) beneficiária(s) da cisterna e, principalmente, sobre a continuidade do programa. Houve inclusive o seguinte posicionamento por parte dos promotores: “se o objetivo da missão for só o treinamento, esse poderia acabar naquele momento”.



Figura 2. Treinamento dos promotores do Pro-Huerta na comunidade de Beaugé

#### 4.4.1. Material necessário para construção de uma cisterna de 10m<sup>3</sup>.

Material	Unidade	Qde.
<b>1. Cisterna</b>		
		<b>(10 m<sup>3</sup>)</b>
Tela galvanizada ( 0.9 m x 25 m), malha (0,15 x 0,05), arame de 0,003m	m	16
Tela de arame de 0.9 m x 10 m, malha 5,0 mm, fio 20	m	16
Arame galvanizado, fio n°.18, 100 m	rolo	3
Cimento	(40 kg)	13
Areia grossa (lavada)	m <sup>3</sup>	1.8
Areia media (lavada)	m <sup>3</sup>	0.3
Brita n°. 2	m <sup>3</sup>	1
<b>2. Calhas e tubulações</b>		
Calha zinco: 0,50 m largura	m	10
Tubo esgoto 100 mm	Tubo 6 m	2
Sangradouro	m	1
Curva esgoto 100 mm	unid.	3
Tela fina para suspiro	m	0.5
<b>3. Filtro:desviar primeiras águas</b>		
Tubo esgoto 100 mm	m	3
Garrafa pet (uma: 1 L, outra: 2 L)	unid.	2
Curva esgoto 100 mm	unid.	2
Cap esgoto 100 mm	unid.	1
Luva esgoto 100 mm	unid.	1
Te esgoto 100 mm	unid.	1
<b>4. Bomba manual</b>		
Tubo PVC, 50 mm	m	2
Tubo esgoto, 40 mm	m	2
Flange 50 x 1 1/2	unid.	1
Te PVC, 40 mm	unid.	1
Joelho PVC, 40 mm	unid.	1
Cap PVC, 40 mm	unid.	1
Bolas de gude	unid.	2
Redução PVC, 50 x 25 mm longa	unid.	1
Redução PVC, 40 x 25 mm longa	Unid.	1
Tubo PVC, 40 mm	m	0.4
Cola PVC	tubo	1
<b>5. Pintura</b>		
Cal	Saco 3 kg	1
<b>6. Mão-de-Obra</b>		
Pedreiro	Dia	8
Ajudante	Dia	8
Ajudante	Dia	8
<b>Custo total de cada unidade de cisterna domiciliar (US\$)</b>		

\* dependendo do tamanho da área do telhado e da distância da casa à cisterna.

\*\* observar se a casa tem uma ou duas águas (inclinações do telhado).

## 4.5 - Passo a Passo à construção das cisternas em Balan-Ganthier e Beaugé

Visita técnica à comunidade de Balan-Ganthier com a finalidade de selecionar os locais para construção de duas cisternas domiciliares.

### Atividades:

- Prática sobre os critérios de escolha do local da cisterna;
- Procedimento de escolha do local do Centro da Formação Social, associando-o a disponibilidade de terreno. A possibilidade de construção da horta demonstrativa e de área disponível propicia a realização de irrigações por gotejamento ou micro-aspersão;
- Demarcação do diâmetro externo da cisterna;
- Escavação da fundação.



Figura 3. Participação dos treinandos na demarcação e escavação da base do reservatório da cisterna cilíndrica de alambrado (tela de arame e argamassa) na comunidade de Beaugé



Figura 4. Cortes e emendas de telas fina e grossa de arame galvanizado para suporte do reservatório da cisterna propriamente dita. Corte da tela e início da confecção de 39 placas de cobertura de três cisternas, das quais, duas em Balan-Ganthier e uma na comunidade de Beaugé.

**Observação:** Para construção da cisterna, durante o treinamento dos promotores, foram contratados 02 pedreiros. No entanto, as demais atividades foram realizadas pelos próprios treinandos.



Figura 5. Detalhe da confecção das placas de cobertura das cisternas



Figura 6. Nivelamento da base do reservatório da cisterna com areia grossa, compactação com um malho e marcação da altura (espessura) do contrapiso (brita, areia grossa e cimento)



Figura 7. Demarcação do diâmetro interno do reservatório e concretagem do contrapiso





Figura 8. Escoramento e amarração das telas com fio de arame galvanizado.



Figura 9. Aplicação da primeira camada externa utilizando argamassa (cimento e areia). Observou-se uma participação ativa dos treinandos, até mesmo em atividades como fazer argamassa, transportar e rebocar o reservatório da cisterna.



Figura 10. Aplicação da segunda camada de argamassa interna e início da construção da escada de acesso ao reservatório.



Figura 11. Vista parcial da cobertura da cisterna por meio de placas pré-moldadas, confeccionadas no próprio local de construção da cisterna.



**Figura 12. Início da construção do Centro de Formação Social por militares do Batalhão de Engenharia da Força de Paz Brasileira no Haiti.**



**Figura 13. Visita do Embaixador Paulo Cordeiro Pinto e equipe, e do Ministro da Habitação Dr. Frantz G. Verret. A presença do Embaixador aos trabalhos foi constante durante as três missões ao Haiti. À direita a equipe de técnicos da Embrapa Semi-Árido e IRPPA, bem como o Exmo Senhor Embaixador, Ministro e militares da Força de Paz Brasileira. Os últimos, presentes na Comunidade de Balan-Ganthier, onde trabalhavam na construção do Centro de Formação Social.**



**Figura 14. Vista parcial das duas cisternas domiciliares construídas na Comunidade de Balan-Ganthier, modelo brasileiro (IRPPA).**

## 4.6 - Pontos positivos e críticos da segunda missão ao Haiti

### Pontos positivos

- Apoio irrestrito e atenção da Embaixada Brasileira no Haiti, particularmente na pessoa do Exmo. Senhor Embaixador Dr. Paulo Cordeiro Pinto;
- A Cartilha traduzida para o francês e creoli facilitou muito a comunicação entre a missão brasileira e os promotores, que em geral falavam em creoli;
- Disponibilidade diária de transporte à área de estudo;
- Disponibilização de telefonia celular, alimentação e transporte para os participantes do treinamento em serviço e de tradutor (português para francês e creoli) no início da missão. Também, destacaram-se a colaboração dos próprios participantes, principalmente os três técnicos do Instituto Democrático Nacional para Assuntos Internacionais (NDI), que falavam a língua espanhola;
- Atenção especial dispensada pelo Embaixador de Cuba, particularmente do Exmo. Senhor Embaixador Lic. Raúl Barzaga Navas, à missão.
- Disponibilidade no comércio local dos materiais utilizados na construção do modelo de cisterna adotado pelo projeto-piloto;
- Contribuição estratégica e indispensável da Missão de Paz do Exército brasileiro na realização das atividades do projeto-piloto;
- Interesse e compromisso dos promotores capacitados, tanto nas atividades de capacitação, quanto na preocupação sobre a continuidade do trabalho no Haiti;
- Capacitação de trinta promotores do programa “Pro-Huerta” e construção de duas cisternas de tela-cimento, durante o período da segunda missão, o que traz uma garantia de continuidade na construção de cisternas domiciliares no país, independente da presença de técnicos brasileiros;
- A capacitação poderá aumentar a compreensão dos haitianos sobre a necessidade de desenvolver no país, em parceria com o governo local e instituições afins, programa similar ao do Ministério de Desenvolvimento Social do Governo Federal, em parceria com a Articulação do Semi-Árido – ASA. Isso possibilitará o armazenamento de água de chuva, com qualidade, para o consumo humano.
- Construção do Centro Comunitário de Formação Social de Balan-Ganthier em parceria com o Exército brasileiro, com a finalidade principal de captação da água da chuva, abrigo temporário, área de treinamento de pessoas da própria comunidade e reuniões comunitárias.

### Pontos Críticos

- Necessidade de maior co-participação de entidades locais em atividades similares;
- Pesquisa antecipada de materiais locais (existentes na própria comunidade ou na localidade mais próxima) que poderão ser utilizados na construção tanto de cisternas domiciliares quanto na

- confeção do sistema de eliminação das primeiras águas de chuva, e confeção de bombas manuais;
- Necessidade de projetos similares para a construção de cisternas, contemplando recursos financeiros específicos, para alimentação, transporte e hospedagem das pessoas e/ou técnicos, envolvidos diretamente nesta atividade, prioritariamente em regiões carentes, à semelhança da trabalhada no Haiti;
  - Mobilização e capacitação prévia da comunidade sobre o processo de construção de cisternas, semelhante ao desenvolvido pela ASA no Programa brasileiro.

#### **4.7 - Terceira missão de cooperação técnica brasileira - 02 a 27/10/07**

Após a segunda missão, foi possível à equipe haitiana construir somente uma cisterna, do total de cinco programadas. Esse fato provocou a necessidade de mais uma missão brasileira ao Haiti no período de 02/10 a 27/10/2007, em atendimento ao processo de articulação realizado pela ABC/MRE, entre a Embrapa e o INTA-Argentina, para identificar os pontos críticos, concluir as metas programadas e sugerir as ações estratégicas para políticas públicas futuras, na área de cisternas rurais.

A missão foi composta por pesquisador da Embrapa Semi-Árido e de técnicos de ONGs. Nela foi consolidada a capacitação de técnicos haitianos e de pessoas provenientes de comunidades interioranas, sobre técnicas e métodos e processos de construção de cisternas com aproveitamento de águas pluviais, a semelhança do Programa "Um milhão de cisternas do governo federal brasileiro por meio do MDS", em parceria com a ASA (Articulação do Semi-Árido). Além disso, houve a consolidação da capacitação anterior dos técnicos promotores (multiplicadores) do projeto Pro-Huerta, nas atividades de transferência de tecnologias em captação e armazenamento de água de chuva para regiões com recursos hídricos escassos.

Foi, também, ensinada a confeção dos sistemas de eliminação de sujeiras e das bombas manuais a serem utilizadas nas cisternas rurais para evitar o contato direto com a água armazenada. A não introdução de vasilhames, possivelmente contaminados, consolida as atividades de gestão das águas, ministrada na missão anterior.

**Reunião na Embaixada do Brasil no Haiti:** Participantes: Exmo. Senhor Paulo Cordeiro Pinto - Embaixador do Brasil no Haiti (EB-Haiti); Paul Christian Namphy – Cooperação Internacional - Embaixada Brasileira; Aderaldo de Souza Silva - Embrapa Semi-Árido; Dario Santos e Jose Aparecido Souza – IRPAA; Remy Courcer – UT-PR- Comunidade Européia e Mikerlange Milton – EB-Haiti.

Na reunião com o Exmo. Sr. Embaixador do Brasil no Haiti, foram tratados diferentes assuntos sobre a missão cisterna. Inicialmente, o embaixador solicitou a apresentação dos presentes, considerando a

experiência em trabalhos comunitários, pois esta foi uma das grandes dificuldades encontradas na execução das cisternas, sobretudo na primeira fase. O embaixador destacou sua preocupação com a primeira fase da missão por ter gerado expectativas em três comunidades, mas somente ter construído duas (2) cisternas, quando a missão tinha o objetivo de construir 10. Além disso, a EB-Haiti e os Promotores do Pro-Huerta que foram capacitados na segunda missão, encontraram dificuldades em dar continuidade ao processo de construção como havia sido planejado.

Para o embaixador, nesta fase da missão deve-se trabalhar no sentido de alcançar todas as metas planejadas no programa, além de corrigir os pontos críticos da missão anterior. Para isso foi solicitada pelo Embaixador, a agenda de trabalho da equipe brasileira e a relação dos materiais e equipamentos a serem adquiridos para a construção das cisternas. Foi sugerida, também, uma reunião no Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura – IICA, sede do Projeto Pro-Huertas, objetivando discutir a logística e a operacionalidade da missão.

**Reunião no Instituto Interamericano de Cooperação para Agricultura - IICA** - Participantes: Alfredo J. Mena Pantaleón – Representante do IICA; Paul Nanphy da Embaixada do Brasil; Aderaldo de Souza Silva (Embrapa Semi-Árido), Jose Aparecido e Dario Santos (IRPAA).

Após a apresentação do representante do IICA, os Srs. Aderaldo e Dario fizeram uma síntese do projeto cisterna e do objetivo da terceira missão.

Foi proposto ao representante do IICA, Sr. Mena, a possibilidade do IICA colaborar com a Missão, sobretudo na parte de transporte e instalações para realizar o curso sobre Bombas Manuais. O Sr. Mena, atendeu a missão muito bem e colocou o escritório do IICA à disposição para realização do curso de bombas manuais, bem como disponibilizou um carro (Pick-up) até o final da missão brasileira no Haiti.

Foram colocadas pelo Sr. Mena, algumas questões fundamentais para dar andamento as ações da Missão. A necessidade de uma reunião entre os Embaixadores brasileiro e argentino para que pessoas chaves do projeto Pró-Huertas se integrassem à Missão Cisterna, a exemplo do Agrônomo Flenelon. Nesse caso, haveria maior disponibilidade para utilizar o carro do IICA durante a Missão Cisterna. Além disso, colocou o IICA como agência facilitadora da cooperação, entre os projetos do Brasil e do Haiti. Nesse sentido, se faz necessário uma coordenação conjunta, onde o IICA poderá colaborar com a sua experiência. Por exemplo, o IICA conta com um sistema de compras que facilitaria muito as ações dos projetos.

O Sr. Mena destacou ainda as dificuldades com os ministérios e a necessidade de fazer gestão junto a esses setores do governo, no sentido de envolvê-los para que assumam compromissos, além da necessidade de aperfeiçoar as relações institucionais entre os vários organismos que estão desenvolvendo ações no País.

**Reunião com a Organização ASSODLO (Associação Haitiana da Matriz Água e Solo – [assodlo@yahoo.fr](mailto:assodlo@yahoo.fr) ou [assodlo@hotmail.com](mailto:assodlo@hotmail.com))**, no Hotel Kinam. Participantes: Luc Pierre Jeean (Assodlo); Loubeau Fleurantiin (Assodlo); Paul Christian (Embaixada do Brasil); Jose Aparecido e Dario Nunes (IRPAA); Remir Coucier (Representante da União Européia) e Aderaldo de Souza Silva (Embrapa Semi-Árido).

*O senhor Luc Pierre, explicou: "sabe como se faz a gestão da água: cadeado na cinta do chefe da família para que a água não seja roubada".*

A entidade ASSODLO, conta com financiamento da Comunidade Européia para execução do projeto de construção de cisternas de placas (modelo brasileiro – Projeto Pintadas (BA)) e de outros componentes. O projeto de cisterna desenvolvido no Haiti pela ASSODLO foi importado do Brasil por Remy Coucier (Ex-SUDENE, cooperação francesa). O projeto abrange a capacitação de pedreiros, atividade com produção de hortaliças, trabalha com mulheres e aquisição de mulas para transporte de materiais.

Em 1997 o Sr. Remy Curcier apresentou a tecnologia de cisternas de placas ao governo e entidades haitianas. Hoje, já existe cerca de 2500 cisternas construídas, principalmente para utilização na agricultura. Segundo os técnicos da ASSODLO existe uma demanda significativa de cisternas para iniciar o plantio de hortaliças, pois é dessa forma que se consegue os preços melhores com a produção precoce. Além disso, foi observada a fixação das famílias no campo, pois existe no Haiti uma cultura tradicional de rotação das famílias no meio rural.

### **Início da capacitação dos promotores (multiplicadores)**

Em 09 de outubro de 2007 teve início as primeiras atividades de formação dos promotores do Pro-Huerta, já capacitados em missões anteriores sobre construção de cisternas. Salienta-se que na terceira missão a coordenação do projeto, mudou a estratégia técnico-peracional da capacitação para:

- Divisão dos participantes em cinco grupos e, com cada grupo elegendo seu líder;
- Os líderes de grupo com suas respectivas equipes eram responsáveis pela construção de duas cisternas em um período máximo de quinze dias, cujos trabalhos se iniciaram por Croix-des-Bouquets (Michaud).
- Os técnicos da missão brasileira, apenas supervisionavam e ministravam novos conhecimentos, tais como: construção de bombas manuais e confecção de sistema de eliminação automática das primeiras águas de chuva.



INICIO DAS PRIMEIRAS  
ATIVIDADES DE  
CAPACITAÇÃO SOBRE A  
CONSTRUÇÃO DE  
CISTERNAS DOMICILIARES  
EM CROIX-DES-BOUQUETS  
(MICHAUD),



**Figura 15. Grupo de líderes na primeira foto e início dos trabalhos de locação das cisternas no domicílio**

Esta nova estratégia foi um êxito, porque permitiu que os treinandos adquirissem confiança em si e se responsabilizassem pela construção de uma cisterna domiciliar. O único ponto negativo foi a falta de materiais em tempo hábil, disponibilizados nos locais em que as equipes se encontravam trabalhando.

Dado o êxito desta nova estratégia de treinamento em cisternas domiciliares recomenda-se seu uso generalizado, corrigindo-se, entretanto, a distribuição e disponibilização, em tempo hábil, de materiais e equipamentos às equipes, em seus locais de trabalho.

Foram construídas duas cisternas em Croix des Bouquets (Michaud), no Centro d'Études Professionnelles de la CX-DES-BQTS. A água proveniente da chuva, armazenada na primeira cisterna, teria a finalidade de ser utilizada para consumo humano, enquanto a água da segunda cisterna poderá ser usada na produção de hortaliças, ou seja, irrigação de uma horta caseira ou de jardins nutritivos com fins demonstrativos. As atividades consistiram da locação das duas cisternas, escavação das bases dos reservatórios, preparação do local para confecção dos moldes e corte das telas para serem usadas nas placas da cobertura das cisternas.

Com a participação de 11 promotores do NDI foi dado início aos trabalhos. As cisternas selecionadas, segundo os moradores do imóvel, seriam de grande utilidade para o Centro de Formação, pois o mesmo tem dificuldades em providenciar água para o exercício das atividades laborais. O centro conta com a presença diária de 15 a 20 alunos nos dias úteis frequentando, no momento, as aulas de Corte e Costura e Culinária.

Em entrevista com a dona de casa, Senhora Yslande, sobre as dificuldades com o fornecimento de água na localidade, foi informado que a água é transportada dos poços que são equipados com bombas manuais existentes na Comuna. Esses poços são localizados a mais ou menos 100 metros de distância entre eles. Mas em algumas ocasiões é necessária a compra de água, a um custo de U\$ 45,00 (quarenta e cinco dólares americanos).

Já existe no Centro de Capacitação um tanque subterrâneo, que recolhe parte da água do telhado da casa (área de captação de água de chuva). Essa água é utilizada para os serviços da casa como limpeza, banho, etc. No caso de falta, o tanque é complementado com água de caminhão pipa e a mesma não é potável. Por essa razão, a água armazenada no tanque não é utilizada para consumo humano.

### **A segunda experiência de construção de *cisternas pilotos* no Haiti**

Seguindo-se recomendações da EB-Haiti e do representante do IICA naquele país, optou-se por considerar na seleção das famílias beneficiárias do projeto cisternas piloto, os seguintes critérios:

- Representatividade local das famílias beneficiárias por comunidade, com prioridade às Escolas de ensino fundamental;
- Escassez de água para beber em quantidade e qualidade e;
- Facilidade de acesso às autoridades constituídas com ênfase aos representantes de países doadores.

A continuação apresenta-se breve descrição sobre as atividades executadas e o andamento passo a passo das cisternas pilotos construídas, durante o período da terceira missão de cooperação no Haiti.

É importante destacar que o início do Curso de Capacitação, como previsto ainda no Brasil, com a participação de aproximadamente 50 técnicos, somente ocorreu a partir do dia 16/10/08, quando técnicos (Promotores) do NDI foram autorizados para participar da capacitação em serviço pela Coordenação Nacional do Programa. Por esse motivo, foi necessário reorganizar as atividades de capacitação e contratar, temporariamente, novos pedreiros e ajudantes. Salienta-se que em função disso, a missão cisterna no Haiti, teve somente 10 dias úteis para construir seis cisternas, deixar duas em andamento e duas planejadas para serem construídas após seu retorno ao Brasil, o qual ocorreu no dia 26 de outubro de 2007.

### **Início da capacitação personalizada por grupos de promotores**

O grupo que assumiu a confecção de placas para cobertura das duas cisternas (26 placas), teve por companhia um pedreiro com mais experiência e mais dois treinandos. Esse é considerado um trabalho mais especializado que exige certa habilidade no manuseio da argamassa e da colher de pedreiro.

O segundo grupo de trabalho realizou o corte e a junção das telas de arame galvanizado, ou seja, preparação das malhas de 8,20 m de comprimento e 1,8 m de largura, para serem utilizadas na construção dos cilindros (reservatórios) das cisternas. Essa etapa se fez necessária porque no Haiti, não existe a malha nas dimensões brasileiras, por isso foi preciso fazer uma adaptação, unindo-se duas telas, para dar as dimensões planejadas. Essa tela tem 1" x 1" x 3' x 100' e foi utilizada em



substituição a tela de alambrado normalmente empregada na construção de cisternas no Brasil. Além disso, como o sombrite (malha de plástico) não foi encontrado, passou-se a utilizar, em sua substituição, uma malha galvanizada nas dimensões de ¼" x ¼" x 3' x 100'.

Essas adaptações causaram trabalho adicional excessivo no processo de construção das cisternas, exigindo mais tempo para se fazer as amarrações. Entretanto todas as condições técnicas ficaram asseguradas, pois os materiais utilizados são de excelente qualidade e as adaptações não diminuem a qualidade da obra. Na verdade, acredita-se que essas condições permitem uma melhora significativa e uma maior resistência ao surgimento de vazamentos de água, pois a malha que substitui o sombrite lhe dará um melhor desempenho evitando o surgimento de micro fissura com o passar dos anos.

O terceiro grupo deu continuidade aos trabalhos de nivelamento e compactação da base para a construção de seis cisternas.



MARCAÇÃO DAS BASES DOS RESERVATÓRIOS DAS CISTERNAS, NIVELAMENTO COM ÁGUA, COMPACTAÇÃO E CONCRETAGEM DO PISO COM AS MESMAS DIMENSÕES DA MALHA DE ARAME GALVANIZADO, ISTO É, 1,57 M DE RAIOS E 0,07M (7,0CM) DE ESPESSURA.



**Figura 16. Compactação e nivelamento com água da base do reservatório da cisterna (raio de 1,57 m), e na foto à direita início da concretagem do contra-piso com 7,0 cm de espessura.**

Em comum acordo com os coordenadores do NDI, foram criadas mais duas novas forças tarefas (grupos de trabalho), onde se iniciou de imediato duas novas construções de cisternas de alambrado em dois imóveis rurais na localidade de Beaugé em Ganthier. Assim sendo, a missão passou a atuar com três grupos distintos, nas seguintes localidades: a) Croix-des-Buquets (Michaud) – duas cisternas e Beaugé, em Ganthier (duas cisternas).



**Figura 17. Cisterna para uso com irrigação de salvação.**



**Figura 18. Duas cisternas (água de beber e produção).**



**Figura 19. Cisterna para água de beber.**

Os trabalhos de marcação e escavações da base em Beaugé foram adiantados nas novas localidades, uma vez que, ao término da semana (19/10) ocorreria uma visita da USAID (Estados Unidos), financiadores de projetos de cooperação com a Instituição NDI, a qual pertence a maioria dos técnicos que estavam sendo treinados pela Missão brasileira.

Na manhã do dia 18/10/07 concluiu-se a cobertura das duas primeiras cisternas, sob a responsabilidade da terceira missão no Haiti, ambas localizadas no CEPE (Michaud). Também, se construiu as escadas de acesso e confeccionaram-se cilindros de malhas de arame galvanizado para mais duas novas cisternas, a serem construídas na Escola Pública de Croix-des-Buguets, com seiscentos alunos regulares. Dessa forma, a missão até aquela data, em parceria com os treinados já tinham confeccionado seis (6) estruturas metálicas a serem utilizadas na construção de seis (6) novas cisternas no Haiti.



**Figura 20. Escola Pública de Croix-des-Buguets, com seiscentos alunos regulares.**

Após a visita da USAID, no dia 23/10/07 foram confeccionadas as placas de cobertura das cisternas da Escola em Croix-des-Bouquets. Foi aplicada a 2ª. camada de argamassa na parte externa das mesmas e, confeccionados mais dois (2) cilindros de telas de arame galvanizado, com a finalidade de serem usados na construção de duas novas cisternas (as cisternas de N<sup>os</sup>. 7 e 8). Portanto, já haviam 8 das dez pretendidas pela terceira missão.

No dia 24/10/07 deu-se prosseguimento ao curso de capacitação, com a continuação dos trabalhos de construção das cisternas da Escola por uma equipe, já na fase de acabamento interno.

Destaca-se a importância desta fase, devido à necessidade de peneiramento dos dois tipos de areia (fina e grossa), e dada às características do material disponível. Esse se constituiu em um trabalho lento, face à ausência de peneira adequada.

Por outro lado, os participantes apresentaram resistência na realização deste tipo de serviço. Talvez, devido à tradição de peneirar somente areia que apresenta excesso de pedras, com mais de um (1) centímetro de diâmetro, ou outros tipos de materiais indesejáveis. Entretanto, no caso do revestimento interno das cisternas de alambrado, os materiais usados devem ser cuidadosamente selecionados e peneirados para que a camada de argamassa a ser aplicada, seja fina e uniforme, aumentando assim a eficiência e a eficácia da impermeabilização, no processo de construção.

Segundo o técnico do IRPPA se ficar na argamassa restos de madeira ou de matéria orgânica, poderá surgir, com o tempo, pequenas infiltrações, com a conseqüente perda de água da cisterna por vazamento.

No dia 25/10/07 concluiu-se o acabamento interno das coberturas das duas cisternas construídas no CEPE (Michaud), as instalações das encanações (abastecimento e drenagem) e a construção das tampas de acesso ao reservatório, propriamente dito, para verificação e limpeza.

Na escola de Croix-des-Bouguets, ainda foi realizado a parte de cobertura das duas cisternas, e se fez as instalação das bombas manuais e das tubulações de abastecimento e drenagem.

O último dia da Missão foi reservado para instalação do sistema de condução das águas de chuva para as cisternas e avaliação dos trabalhos realizados pela missão e pelos participantes. Também foi dedicado um tempo para que os participantes pudessem tirar algumas dúvidas sobre as atividades realizadas, durante o período da terceira missão brasileira de cooperação no Haiti.

**Reunião na Embaixada do Brasil:** Na tarde de 18/10/07, ocorreu nova reunião na Embaixada Brasileira, a convite do Exmo Sr. Embaixador para tratar sobre o andamento dos trabalhos da terceira Missão (cisterna). Além disso, foi necessário elaborar um breve relatório executivo sobre a Missão, a ser apresentado no Brasil pelo Sr. Embaixador.

Nesta reunião tratou-se de algumas questões sobre os objetivos de uma futura Missão, tais como:

- Desmembrar o programa cisterna do Programa Pro-Huerta, em função da falta de apoio do projeto Pro-Huerta (Contraparte da Argentina) ao cisterna. Também, foi observado que as comunidades não tinham uma organização eficiente, similar a das comunidades brasileiras do P1MC. Além disso, o vínculo com os técnicos do NDI era informal, cuja experiência continua sendo um projeto piloto, que necessita ser concluído.
- Discutiu-se, também, na reunião a proposta do IICA-Haiti de transformar o atual projeto piloto de cisterna em um "Programa Piloto de Construção de 1000 cisternas domiciliares".
- Finalmente o Senhor Embaixador retomou as preocupações em relação à proposta da FAO, que deve ser levada em consideração, mas destacou que, mesmo em uma futura continuidade, precisa-se de uma avaliação mais detalhada e aprofundada do processo de construção de cisternas.

**Visita da equipe da Agencia de Desenvolvimento Internacional dos Estados Unidos-USAID**

– A coordenação nacional e internacional do NDI visitou no dia 19/10/07 todas as localidades onde as cisternas domiciliares estavam sendo construídas. Na ocasião, a cooperação brasileira no Haiti foi bastante elogiada e houve interesse de ambas as partes (NDI-USAID) de continuidade, sendo a estratégia de utilização de duas águas (uma reservada para armazenamento de água para beber e

outra destinada para produção de hortaliças e dessedentação de pequenos animais domésticos), provenientes de cisternas piloto (captação de águas pluviais), bastante aceitas pelos técnicos visitantes.



**Figura 21. Visita da equipe da Agência de Desenvolvimento Internacional dos Estados Unidos-USAID e coordenadores e técnicos do Instituto Democrático Nacional para Assuntos Internacionais (NDI).**

Nesse dia, também, houve a visita e reunião com a Deputada Marie Clunie Dumay Perre-Jules, deputada pela comuna Croix des Buquets et Thomazeau, representante do Partido – UNION.

### **Cursos Intensivos sobre Bombas Manuais e Sistema de Eliminação das Primeiras Águas de Chuva (Aprender fazendo, personalizado).**

Os cursos sobre a confecção de bombas manuais e eliminador das primeiras águas pluviais, foram iniciados no dia 25/10/07 com exposição sobre as bases conceituais de captação e armazenamento de água de chuva em cisternas. Houve apresentação de alguns critérios básicos para que o aproveitamento do escoamento superficial dos telhados seja feito de maneira correta e com qualidade.

Para possibilitar melhor compreensão pelos participantes foram utilizados materiais didáticos, incluindo cartazes que demonstrassem alguns elementos chaves para o sucesso da colheita de água de chuva de maneira segura e planejada.

Foram apresentadas as precipitações referentes aos últimos 30 anos, para demonstrar que se faz necessário o conhecimento do regime pluviométrico do território, sobretudo a quantidade máxima, média e mínima em cada localidade. Além disso, foram apresentados outros materiais didáticos para demonstrar os passos necessários ao dimensionamento da técnica de captação de água de chuva, desde o detalhamento da escolha do local da obra, instalações, manejo e uso da água.

Salienta-se que foram distribuídos aos participantes, publicações sobre a construção de cisternas nos idiomas francês e creoli.

Depois da exposição e discussão, foi realizada uma demonstração dos materiais utilizados na confecção das Bombas Manuais e do Sistema de Eliminação das Primeiras Águas.

Posteriormente, os participantes foram separados em grupos, para as aulas práticas de confecção das bombas manuais. De posse das explicações e de um prospecto, cada grupo confeccionou três bombas manuais e participou da construção de dois Sistemas Automáticos de Eliminação das Primeiras Águas de Chuva.



**Figura 22. Grupos de técnicos haitianos participantes dos cursos de confecção de bombas de água manuais e de sistema de eliminação das primeiras águas de chuva, na comunidade Croix de Bouquet.**

## Liste des Participantes

	Nom	Prenom	Telephone	Adresse	Rôle dans le projet	# Photo
1	Jerôme	Resima	800-8238	Boucanchatte	Promoteur	43
2	Romelus	Jean Ricia	****	Boucanchatte	Promoteur	42
3	Charles	Benissoit	****	Oriani	Promoteur	37
4	Félix	Jean Thema	789-3329	Thomazeau	Promoteur	17
5	Baptiste	Yonal	732-7322	Thomazeau	Promoteur	16
6	Chiler	Joseph	712-8554	Ganthier	Promoteur	26
7	Félix	Jean Gilbert	472-5066	Thomazeau - Mèson	Promoteur	18
8	Cadet	Charlemagne	789-2312	Thomazeau - Mercero	Promoteur	32
9	Britus	Andrenor	725-9467	Thomazeau	Promoteur	41
10	Pierre Antoine	Nelio	799-8864	Fonds-Verrettes	Promoteur	25
11	Blanc	Jean Milot	491-8958	Ganthier	Promoteur	35
12	Liberon	Clotude Moricette	804-7556	Ganthier	Promoteur	33
13	Florus	Dufren	733-3760	Ganthier	Promoteur	13
14	Payen	Guilbert	759-4657	Kafours	Technicien (ASSODLO)	36
15	Simeon	Roc-Felet	472-3794	Port-au-Prince	Ingenieur (ASSODLO)	21
16	Dolcius	Eddy	787-9116	Galette Chambon	Promoteur	23
17	Gaston	Geremy	470-4448	Galette Chambon	Promoteur	24
18	Michel	Stanley	646-6949	Thomazeau	Promoteur	28
19	Pierre	Saint Jean	419-2005	Croix-des-Bouquets	Promoteur	29
20	Cham	Jean Max	647-4583	Croix-des-Bouquets	Promoteur	3
21	Marceau	KénoL	463-7875	Thomazeau	Promoteur	30
22	Compère	Antoine	729-7705	Ganthier	Promoteur	5
23	Jean Paul	Dieudonné	660-8369	Oriani	Promoteur	37
24	Zetrenne	Yves	460-5627	Ganthier	Promoteur	34
25	Salomon	Estère	747-8772	Thomazeau (source Sable)	Promoteur	
26	Joinice	Esau	448-5926	Santo Thomazeau	Promoteur	20
27	Darelus	Muracin	487-5638	Thomazeau (Trou d'eau)	Promoteur	19
28	Garçonvil	Enord	643-7067	Thomazeau	Promoteur	15
29	Etienne	Marie Ysselande	668-9826	Croix-des-Bouquets	Promoteur	9
30	Elie	Jean Labonté	446-4902	Croix-des-Bouquets	Promoteur	12
31	Néré	Pierre Garot	717-4703	Fonds-Parisien	Promoteur	11
32	Sttilus	P. Ramilus	475-3012	Belle-Fontaine	Promoteur (Maçon)	
33	Jonas	Yacinthe	787-8245	Marin	Promoteur	8
34	Cheriza	Romanès	684-0279	Marin	Promoteur	7
35	Blanc	Innocent	753-5618	Rte Frere (Petion-Ville)	Promoteur	46
36	Tunis	Jean Nixon	720-7394	Croix-des-Bouquets	Promoteur	2
37	Jean	Jean Abner	468-8391	Beaugé, Ganthier	Promoteur	4
38	Aristilde	Paule Marie	758-3353	Croix-des-Bouquets	Promoteur	14
39	Chéry	Raymond	740-8435	Rte Frere (Petion-Ville)		45
40	Fils-Aimé	Jean Omilet	736-5886	Turbé	Promoteur	6
41	Gaston	Yonald	674-7606	Michaud I	Promoteur	47
42	Louisgène	Francique	640-0379	Santo Thomazeau	Promoteur	40
43	Wesly	Jeune	443-0906	Delmas 33, rue jacques # 6	Ambassade Bresil	1 et 47
44	Ernest	Emmanuel			Maçon	



**Figura 23. Participantes dos cursos de construção de cisternas domiciliares de alambrado (tela de arame galvanizado mais argamassa de cimento e areia), confecção de bombas de água manuais, e de sistema de eliminação das primeiras águas de chuva na comunidade Croix-des-Bouquets.**

### **Recomendações na gestão das cisternas construídas**

Fazer o tratamento da água de beber sempre em uma vasilha menor, como pote, jarra ou filtro, dentro da moradia. Não fazer o tratamento da água armazenada, dentro do reservatório (cisterna), propriamente dito.

Revisar no período das chuvas o sistema de eliminação das primeiras águas e limpar a área de captação (telhado). O sistema instalado nos domicílios (eliminador de sujeiras) permite eliminar, aproximadamente, para cada metro quadrado de área de captação, dois litros de água suja, proveniente do escoamento superficial. Esta água pode ser utilizada para outros fins não potáveis. No caso específico de Michaud e Beaugé, onde existem duas cisternas piloto, sendo uma de água para beber e outra para produção de hortaliças irrigadas, o sistema instalado permite o aproveitamento das águas não potáveis para fins de irrigação, em forma automatizada.

A família usuária da cisterna deverá sempre usar a bomba manual, que foi instalada para retirada da água, substituindo vasilhame (balde) e evitando o contato direto com a água armazenada para beber.

A família deverá manter a cisterna sempre fechada para impedir a entrada de luz. Essa medida inibe o desenvolvimento de microrganismos.

Há necessidade de capacitar as famílias beneficiárias do projeto cisterna da ABC-MRE, quanto aos aspectos de gestão da água de beber.

Associar a captação de água de chuva por meio de cisternas familiares a outros programas sociais do governo haitiano: instalação de fossas sépticas, produção de alimentos para o consumo das famílias, entre outros, como forma de melhoria das condições das moradias rurais.

Todas as cisternas construídas pelo projeto cisternas da ABC-MRE no Haiti deveriam receber uma placa de identificação e ter uma pessoa da família, como responsável pela cisterna à semelhança do Programa Cisternas do MDS, em parceria com a ASA, no Brasil.

Fevereiro/Março2008, Encaminhamento do Relatório Final do Projeto Cisternas pela Embrapa Semi-Árido a ABC-MRE, Brasília-DF.

### **Pontos positivos e críticos da terceira missão ao Haiti**

#### **Pontos positivos:**

1. O apoio geral e irrestrito da ABC-MRE e EB-Haiti na viabilização das atividades de Captação de água de chuva para beber, a partir de 2006, dada as dificuldades de logísticas e segurança pessoal.
2. Capacitação de mais de 50 haitianos, entre pedreiros, agrônomos, engenheiros civis e pessoas da própria comunidade. Em sua maioria serão multiplicadores da experiência brasileira em cisternas, bombas manuais e sistemas de eliminação das águas provenientes das primeiras precipitações pluviométricas;
3. Ao término do projeto sobre construção de cisternas no Haiti, a equipe do projeto, após três missões, está convicta de que os haitianos treinados têm condições técnicas e administrativas de conduzirem atividades similares no país.

#### **Pontos críticos:**

Dado aos inúmeros projetos no Haiti sob a coordenação e supervisão da EB-Haiti, sugere-se a formulação de um Convenio de Cooperação Técnica com o Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura – IICA (<http://www.iica.org.mx/>). Esse convênio já iniciado pela ABC-MRE teria a finalidade de apoiar um Programa Piloto de Cisternas em âmbito nacional no Haiti, a semelhança do Projeto cisternas do governo federal no Brasil.



## 4.8 – Literatura Consultada

PROGRAMA DE FORMAÇÃO e mobilização social para a convivência com o semi-árido:um milhão de cisternas rurais-P1M. Disponível em <  
<http://www.ana.gov.br/GestaoRecHidricos/UsosMultiplos/arqs/P1MC.doc>> Consultado em agosto, 2005.

PROGRAMA DE FORMAÇÃO e mobilização social para a convivência com o semi-árido:um milhão de cisternas rurais-P1MC. Disponível em <  
<http://www.ana.gov.br/GestaoRecHidricos/UsosMultiplos/arqs/P1MC.doc>> Consultado em agosto 2005

SILVA, A. de S.; MOURA, M. L. G. de; OLIVEIRA, E. de; BRITO, L. T. de L.; GUIDUCCI, E.; SILVA FILHO, P. P. da; FENNELON, E.; MAILLET, A.; JUSTE, J. C. S.; JEUNE, W.; SILVA, J. S. A.; SILVA FILHO, E. da; LEITE, W. de M.; ARAÚJO, J. A. de; SANTOS, M. L. dos. **Cisterna de tela de alambrado: missão Tripartite (Brasil/Argentina/Haiti)**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2006. 32 p. il. (Embrapa Semi-Árido. Documentos, 193).