



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS – UFMG  
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM MOVIMENTOS SOCIAIS, ORGANIZAÇÕES  
POPULARES E DEMOCRACIA PARTICIPATIVA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO À DISTÂNCIA

---

O PAPEL DA EDUCAÇÃO POPULAR, FRENTE ÀS  
INTERVENÇÕES COMUNITÁRIAS POR TECNOLOGIAS  
SOCIAIS APROPRIADAS  
AO SEMI-ÁRIDO  
[estudo de caso]

---

Francisco Gilvane Mota

IRAUCUBA/2008



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS – UFMG  
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM MOVIMENTO SOCIAIS, ORGANIZAÇÕES  
POPULARES E DEMOCRACIA PARTICIPATIVA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO À DISTÂNCIA

---

O PAPEL DA EDUCAÇÃO POPULAR, FRENTE ÀS  
INTERVENÇÕES COMUNITÁRIAS POR TECNOLOGIAS  
SOCIAIS APROPRIADAS  
AO SEMI-ÁRIDO  
[estudo de caso]

---

Francisco Gilvane Mota

IRAUÇUBA/CE  
2008

FRANCISCO GILVANE MOTA

---

O PAPEL DA EDUCAÇÃO POPULAR, FRENTE ÀS  
INTERVENÇÕES COMUNITÁRIAS POR TECNOLOGIAS  
SOCIAIS APROPRIADAS  
AO SEMI-ÁRIDO  
[estudo de caso ]

---

Monografia apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Movimentos Sociais, Organizações Populares e Democracia Participativa da Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, como requisito parcial para obtenção do Título de Especialista, sob orientação da Professora Ms. Vânia Maria Lourenço Sanches.

IRAUCUBA/CE  
2008

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS – UFMG  
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM MOVIMENTOS SOCIAIS, ORGANIZAÇÕES  
POPULARES E DEMOCRACIA PARTICIPATIVA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO À DISTÂNCIA

---

O PAPEL DA EDUCAÇÃO POPULAR, FRENTE ÀS  
INTERVENÇÕES COMUNITÁRIAS POR TECNOLOGIAS  
SOCIAIS APROPRIADAS  
AO SEMI-ÁRIDO  
[estudo de caso]

---

FRANCISCO GILVANE MOTA

Monografia apresentada à Coordenação de Pós-Graduação à Distância da UFMG, como requisito parcial para obtenção do Título de Especialista em Movimentos Sociais, Organizações Populares e Democracia Participativa, outorgado pela Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG.

A citação de qualquer trecho desta MONOGRAFIA é permitida, desde que seja feita de acordo com a ética científica.

MONOGRAFIA APROVADA EM \_\_\_\_/ de \_\_\_\_/2008.

Professora Ms. Vânia Maria Lourenço Sanches.  
ORIENTADORA

---

---

## DEDICATÓRIA

Ao Autor de todas as coisas e Deus da minha vida, que me permitiu realizar esse trabalho.

A todos os povos que habitam as Regiões Semi-áridas, de modo particular, aos povos do semi-árido Brasileiro.

Ao Dom Benedito Francisco de Albuquerque, pelo seu inestimável trabalho frente à Diocese de Itapipoca e sua contribuição à Cáritas.

A todos e todas que construíram e fazem a Rede Cáritas Brasileira ao longo dos tempos, sobre tudo, à Cáritas Regional Ceará e Cáritas Diocesana de Itapipoca, pela sua atuação no Semi-árido Irauçubense.

## AGRADECIMENTOS

À professora Vânia Maria Lourenço Sanches, foi pela sua atuante e distinta forma de ser que foi possível a realização deste trabalho.

À Vanda Maria de Almeida Fernandes e Terezinha Maria Marques de Sousa, Cleando Pinto Mota e Elis Roberto Pinheiro Mota, vocês contribuíram para que esse passo fosse possível.

## RESUMO

Esta pesquisa realizou um estudo de caso em duas comunidades rurais do Município de Irauçuba; comunidades de São Rodrigo/JUCÁ e Boqueirão, onde, ambas, receberam Cisternas de Placas, contudo, a metodologia de implantação foi diferenciada. Em uma das comunidades não houve o repasse da informação a respeito das Cisternas de Placas, porque as mesmas foram construídas por empreiteiras; enquanto que na outra, foi utilizada a metodologia da Educação Popular e as cisternas foram construídas em regime de mutirão. O objetivo deste trabalho foi verificar se a metodologia da Educação Popular, como elemento de sustentabilidade, durante a implantação de projetos de cisternas de placas, possibilitou a abertura de um olhar crítico no sentido de empoderamento das pessoas beneficiados ou não. Os resultados mostraram que Tecnologias Sociais trazem particularidades que requer das pessoas uma interação maior entre sujeitos e agentes, bem como de uma metodologia que sensibilize esses sujeitos ao empoderamento sobre suas próprias vidas. Nesse sentido a Educação Popular cumpriu o papel.

Palavras-chave: Educação Popular; Tecnologias Sociais Apropriadas ao Semi-árido; Cisternas de Placas; Irauçuba.

## ABSTRACT

This research accomplished a case study in two rural communities of the Municipal district of Irauçuba; communities of São Rodrigo/JUCÁ and Boqueirão, where both received Cisterns of Plates. However, the implantation methodology was differentiated. In one of the communities there was not him it reviews of the information, regarding to Cisterns of Plates, because the same ones were built by work companies; while in the other, the methodology of the Popular Education was used and the cisterns were built in collective effort regime. The objective of this work was to verify the methodology of the Popular Education, as element of social support during the implantation of projects of cisterns of plates, it made possible the opening of a critical glance in the sense of the people's enlargement benefited or not. The results showed that Social Technologies bring particularities that it requests of the people a larger interaction between subjects and agents, as well as of a methodology that sensitizes those subjects to the enlargement about your own lives. In that sense the Popular Education accomplished the paper.

Word-key: Popular Education; Appropriate Social technologies to the Semi-arid; Cisterns of Plates; Irauçuba.

## SUMÁRIO

1 - INTRODUÇÃO.....	10
2 – CAPÍTULO I: FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	12
3 – CAPÍTULO II: CARACTERIZANDO A ÁREA DE ESTUDO.....	16
4 –CAPÍTULO III: DESCREVENDO A METODOLOGIA.....	18
5 – CAPÍTULO IV: CONHECENDO O OBJETO DE ESTUDO.....	20
5.1 – O que são cisternas de placas e como surgiu esta tecnologia?.....	20
5.2 – Cisternas de Placas e sua importância para o semi-árido.....	20
6 – CAPÍTULO V: RESULTADOS DA PESQUISA.....	26
7 – CONCLUSÃO.....	26
8 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	29
9 – ANEXOS.....	33
9.1 – Materiais e ferramentas necessárias à construção de uma cisterna de placa com capacidade para 16.000 litros de água.....	33
9.2 – Passos para a edificação da tecnologia.....	34
9.3 – Fotos das Cisternas em São Rodrigo/JUCÁ e Boqueirão.....	40

# O Papel da Educação Popular, frente às intervenções Comunitárias por Tecnologias Sociais Apropriadas ao Semi-Árido.

[estudo de caso]

## 1 – INTRODUÇÃO

---

Esta pesquisa trata da importância da Educação Popular como elemento propulsor das relações que buscam o empoderamento dos atores de comunidades rurais organizadas. Ela tem como mote as Tecnologias Sociais Apropriadas ao Semi-árido.

Com ela, pretende-se fomentar a necessidade acerca do diálogo - entre os componentes da comunidade e líderes comunitários - e da busca constante de soluções para enfrentar as adversidades que comprometem a vida de forma digna no local.

A relevância em se estudar o assunto, decorre de alguns pressupostos, dentre eles, o reconhecimento da gravidade dos problemas ambientais e da carência de políticas públicas voltadas ao campo no que diz respeito aos pequenos agricultores. Aqui destacamos, em particular, esta parte do Semi-árido brasileiro, onde vários pesquisadores dão ênfase à Irauçuba - CE., como núcleo de desertificação<sup>1</sup> avançada que traz, como consequência, o

---

<sup>1</sup> "Fenômeno entendido como a degradação da terra em zonas áridas, semi-áridas, sub-úmidas secas, resultante de vários fatores que incluem variações climáticas e atividades humanas" (AGENDA 21, 2000. p.183),

empobrecimento e fuga do homem das zonas afetadas e a redução nas opções de desenvolvimento.

Na região semi-árida e, em especial, no município de Irauçuba, há um notório esforço no sentido de fomentar e viabilizar a implantação de alternativas com elementos, ainda que “modestos”, propiciando o fortalecimento da permanência no campo, daqueles que lá vivem, de uma forma mais justa, implantando nas comunidades Tecnologias Sociais de Intervenção Apropriadas ao Semi-árido, apontando de modo distintivo a construção de Cisternas de Placas.

As cisternas de placas foram implantadas tanto por organizações não-governamentais, que se utilizaram da metodologia da Educação Popular, bem como por ações governamentais onde a preocupação é apenas com a construção da cisterna. O objetivo deste estudo, portanto, foi comparar os dois processos de implantação das cisternas e seus resultados.

Alguns conceitos fundamentais são necessários para uma melhor compreensão dos resultados buscados na pesquisa. Inicialmente apresenta-se uma síntese da compreensão acerca desses conceitos, sendo: Educação Popular, Tecnologias Sociais Apropriadas [ao Semi-Árido], Desenvolvimento Sustentável e Políticas públicas.

O conceito de Educação Popular é balizador para a nossa investigação, pois *“a educação popular postula, então, o esforço de mobilizar e organizar as classes populares com o objetivo de conceber um poder popular”* (Freire, P. in R.M. Torres, 1988: 59). Da mesma forma que *“A educação popular visa ensinar o povo a ter maior entendimento de sua própria realidade, desenvolver a sua capacidade criadora e buscar a democratização da sociedade.”* (GADOTTI, 1994, p.7).

Embora complementar, o pensamento de GADOTTI traz uma visão holística e integradora quanto ao que trabalhamos, ou seja, as mudanças nas comunidades rurais do semi-árido, em virtude da implantação das Tecnologias Sociais Apropriadas.

Quanto às Tecnologias Sociais Apropriadas, existem várias denominações:

*“tecnologia alternativa, tecnologia utópica, tecnologia intermediária, tecnologia adequada, tecnologia socialmente apropriada, tecnologia ambientalmente apropriada, tecnologia adaptada ao meio ambiente, tecnologia correta, tecnologia ecológica, tecnologia limpa, tecnologia não-violenta, tecnologia não-agressiva ou suave, tecnologia branda, tecnologia doce, tecnologia racional, tecnologia*

humana, tecnologia de auto-ajuda, tecnologia progressiva, tecnologia popular, tecnologia do povo, tecnologia orientada para o povo, tecnologia orientada para a sociedade, tecnologia democrática, tecnologia comunitária, tecnologia de vila, tecnologia radical, tecnologia emancipadora, tecnologia libertária, tecnologia liberatória, tecnologia de baixo custo, tecnologia da escassez, tecnologia adaptativa, tecnologia de sobrevivência e tecnologia poupadora de capital.” (BRANDÃO, 2000, p.13 apud DAGNINO 2004, p.22)

Investigando, percebemos que o conceito de tecnologia social é um conceito bastante novo, mas tem suas raízes em conceitos anteriores que deram origem ao que chamamos hoje, de Tecnologias Sociais Apropriadas que podem nascer no seio de uma comunidade ou no ambiente acadêmico. Podem ainda aliar saber popular e conhecimento técnico-científico.

*Tecnologias Sociais Apropriadas tratam da implantação de equipamentos, técnicas, método ou processo criados para solucionar algum tipo de problema social e que atendam aos quesitos de simplicidade, baixo custo, fácil aplicabilidade e impacto social comprovado. (Mello, 2004, p.84)*

Já para (DAGNINO, 2004, p.21-23), expressar o termo Tecnologias Sociais Apropriadas é abordar processos atuais e antigos no sentido de superação das dificuldades geradas pela pobreza; é reviver processos de pessoas como Gandhi - que as chamou de tecnologias sociais - que inspirado no saber popular, e com auxílios de pesquisadores, criaram formas de superação, idéias estas que foram aplicadas em outros países como a Republica Popular da China e, que, mais tarde, influenciaram a outros como o economista alemão – Schumacher – que cunhou a expressão “tecnologia intermediária” para designar uma tecnologia que, em função de seu baixo custo de capital, pequena escala, simplicidade e respeito à dimensão

ambiental, seria mais adequada para os países pobres. Estes pressupostos, segundo Dagnino, causaram o grande impacto tornado este conhecimento e a terminologia bastante atual, pois todas buscavam se diferenciar de Tecnologias Convencionais.

Nós, porém, utilizamos o termo Tecnologia Social Apropriada ao Semi-árido, por tão somente mencionar, dentre as muitas tecnologias sociais apropriadas emergentes, aquelas que se adéquam a esta região que possui especificidades peculiares sem, contudo, tirar a idéia primeira de seus precursores que foi de evidenciar, técnicas e metodologias transformadoras de baixo custo, desenvolvidas na interação com a população, que representam soluções para a inclusão social. (BAVA, 2004, p.106)

Outro conceito relevante que contribui com este estudo é o de Desenvolvimento Sustentável, que compatibiliza economia e meio-ambiente. Apontaremos a definição da ONU como suporte ao nosso trabalho.

*“Desenvolvimento Sustentável, segundo a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD) da Organização das Nações Unidas, é aquele que atende às necessidades presentes sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras satisfazerem as suas próprias necessidades”. (MMA, 2000)*

Por fim, interessa-nos também refletir sobre o conceito de Políticas Públicas, onde remetemo-nos a uma observação, pois ainda, em algumas oportunidades, a elaboração das mesmas voltadas para o espaço rural, é realizada à revelia da verdadeira necessidade das comunidades.

Entretanto, entendemos que para a fundamentação deste estudo devemos enxergar políticas públicas como o *“Estado implantando um*

*projeto de governo, através de programas, de ações voltadas para setores específicos da sociedade"* (HÖFLING, 2001; p.1), mas, para, além disso, devemos conhecer o lugar que pesquisamos. Assim, seguirá a caracterização da área pesquisada.

## CARACTERIZANDO A ÁREA DE ESTUDO (MUNICÍPIO)

O município de Irauçuba (CE), localiza-se em uma porção do semi-árido Nordestino /Brasileiro. Região situada a Noroeste do Estado do Ceará, que abrange a Folha Irauçuba (SA.24-Y-D-V), localizada a 150 km de Fortaleza (capital), delimitada pelos meridianos 39°30' e 40°00' W e pelos paralelos 3°30' e 4°00' S (figura 1), que tem como característica principal as freqüentes secas<sup>2</sup> que tanto podem ser caracterizadas pela ausência e escassez de chuva ou pela má distribuição espacial desta durante o período da estação chuvosa. É justamente da conjugação do meio ambiente adverso com atividades antrópicas contrárias a sustentabilidade, que provoca uma fragilidade no equilíbrio do meio natural, que atrelada aos fatores de variações climáticos, tem solidificado o que muitos pesquisadores caracterizam como desertificação<sup>3</sup>.

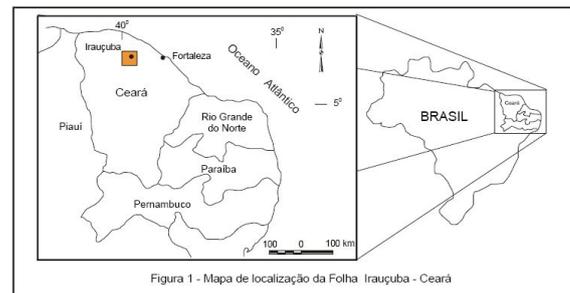


Figura 1 - Mapa de localização da Folha Irauçuba - Ceará

O regime pluviométrico é bastante variável, podendo ocorrer anos de chuvas excessivas e de precipitações escassas, com freqüentes períodos de estiagem prolongadas (BRANDÃO, 2003a. p.22), apresentando uma média histórica de chuvas anuais em torno de 498 mm (FUNCEME, 1984-2000) citado

<sup>2</sup> "Deficiência constante das precipitações, que afetam amplas zonas de determinada região e se traduz em um período de clima anormalmente seco e suficientemente prolongado para que a escassez de água dê lugar a um agudo desequilíbrio hídrico". (ASSEMBLÉIA GERAL DA ONU, 1994).

<sup>3</sup> "Degradação da terra nas regiões áridas, semi-áridas e sub-úmidas, seca, resultantes de vários fatores, entre eles, as variações climáticas e as atividades humanas", sendo que por "degradação da terra", se entende a degradação dos solos, dos recursos hídricos, da vegetação e a redução da qualidade de vida das populações afetadas". (AGENDA 21. CAP 12)

por (SOARES, 2008. p.108) e, uma taxa média de evaporação situando em torno de 2.800 mm anuais (BRANDÃO, 2003b. p.23). Daí, justifica-se a real necessidade de armazenamento de água potável em sistema de cisternas de placas.

A população atual do Município é de 21.921 habitantes, sendo que zonas rurais e urbanas possuem as taxas populacionais correspondentes a 39,05% e 60,95% respectivamente (IBGE, 2007). Os números que versam sobre as zonas rurais locais corroboram com a preocupação mencionada sobre a necessidade de armazenamento de água, haja visto a zona rural local ser desprovida de sistema de abastecimento de água potável ou mesmo de reservatórios suficientes para o abastecimento demandado, seja humano ou animal; sem ainda mencionarmos que estes sempre entram em colapso pelos longos períodos de estiagem que ocorrem nesta região.

O processo de investigação adotado teve um caráter bibliográfico e de campo, aliado às técnicas de pesquisa observacional/oral e aplicação de questionários de resposta aberta, com vista a consolidar os resultados buscados na abordagem de forma qualitativa.

Todo o processo aconteceu nas Localidades rurais de Boqueirão e Fazenda São Rodrigo – Município de Irauçuba – Ceará.

Utilizamos-nos de dois instrumentos: entrevista estruturada através dos questionários abertos e observação de campo para coletar opiniões, reações, sensações, hábitos e atitudes, através do universo das famílias beneficiadas.

As entrevistas foram realizadas pessoalmente junto ao entrevistado em visita à sua casa.

O trabalho exigiu a realização de entrevistas, quase sempre longas, a partir das quais foi possível construir a análise e chegar à compreensão mais ampla do problema delineado. A descrição e delimitação da população base, ou seja, dos entrevistados, assim como o seu grau de representatividade no grupo social em estudo, constituiu um problema a ser imediatamente enfrentado.

A pesquisa tinha como objeto a comparação entre as duas metodologias utilizadas para as construções das cisternas de placa no

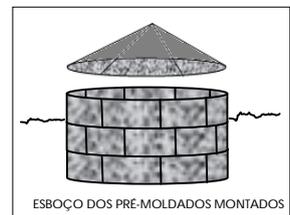
município de Irauçuba (CE) e, nesse caso, a escolha dos entrevistados esteve vinculada à necessidade de compreender em que medida a educação popular, os códigos e as práticas dessa metodologia específica, interferiu no processo de apropriação de uma tecnologia também específica, contribuindo para a autonomia desta comunidade.

O número de pessoas a serem entrevistadas não foi determinado a priori, porque dependeria da qualidade das informações obtidas em cada depoimento, assim como da profundidade e do grau de recorrência e divergência destas informações. Enquanto “dados” originais ou pistas indicaram novas perspectivas à investigação em curso, as entrevistas aconteceram. À medida que colhemos os depoimentos, as informações foram organizadas.

Quando já foi possível identificar padrões simbólicos, práticas, sistemas classificatórios, categorias de análise da realidade e visões de mundo do universo em questão, e as recorrências atingiram o que se convencionou chamar de “ponto de saturação”, deu-se por finalizado o trabalho de campo, sabendo que se pode (e deve) voltar para esclarecimentos.

### 5.1 – O que são cisternas de placas e como Surgiu esta Tecnologia?

A Tecnologia Social Adequada ao Semi-árido, descritas aqui como Cisternas de Placas, são formas cilíndricas de captação e abastecimento de água das chuvas, feitas em tecnologia simples e economicamente viável, pré-moldadas em concreto, conforme descreveu (MALVEZZI 2007, p.107), apontando-a como tecnologia social de convivência:



“São as famosas cisternas de captação de água de chuva feitas no pé da casa, que recolhem a água dos telhados, conduzindo-a diretamente para o reservatório, sem deixá-la cair no chão. Têm a nobre finalidade de oferecer água de qualidade para o consumo humano. Hermeticamente fechadas, não permitem a entrada da luz; assim, também não permitem a multiplicação de algas e outros elementos vivos. A água fica preservada. É feita de placas de argamassa construídas cerca de dois dias antes da montagem. Dois terços da cisterna ficam enterrados no chão, o que ajuda a compensar a pressão interna da água, dando estabilidade às paredes.”

Foi idealizada em 1955 pelo pedreiro Manoel Apolônio de Carvalho, conhecido por Nel, que aos 17 anos, saiu do Nordeste para São Paulo – Região sudeste, onde trabalhou durante seis meses na construção de piscinas e aprendeu a utilizar placas de cimento pré-moldadas. Nel conta que, de volta ao Nordeste, vendo o sofrimento do povo para conseguir água potável, se valeu da experiência adquirida e criou a cisterna de forma cilíndrica com placas pré-moldadas curvadas, atualmente a famosa cisterna de placa. (CÁRITAS BRASILEIRA, s/d, p.14)

### 5.2 – Cisternas de placas e sua importância para o Semi-árido.

A campanha das cisternas familiares tem origem no município de Campo Alegre de Lourdes, no sertão baiano no ano de 1990. Já existiam outros tipos de cisternas no semi-árido, feitas com tijolo e cimento, ferro e cimento ou barro cozido, mas todas apresentavam algum tipo de deficiência, como vazamentos, por exemplo, ou eram caras demais. (GLOBO RURAL, 2003).

A tabela abaixo trás um levantamento de todas as cisternas construídas no espaço territorial de Irauçuba, quer seja pela sociedade civil organizada, quer seja pela administração pública.

LOCALIDADE BENEFICIADAS COM CISTERNAS DE PLACAS	QDE DE CISTERNAS CONSTRUÍDAS	ENTIDADE RESPONSÁVEL (RECURSO/CONSTRUÇÃO)	CAPACIDADE EM LITROS
Almas São Fernandes	15	P1MC/FAI <sup>4</sup>	16.000
Aroeira	03	P1MC/FAI	16.000
Barreiras	17	P1MC/FAI	16.000
Boa Esperança - Juá	02	P1MC/FAI	16.000
Boa Vista do Caxitore II	14	P1MC/FAI	16.000
Bueno	41	P1MC/FAI	16.000
Cacimba Salgada	46	P1MC/FAI	16.000
Caminhadeira	03	P1MC/FAI	16.000
Campinas	24	P1MC/FAI	16.000
Carnauba do Prado	01	P1MC/FAI	16.000
Carnaubal	11	P1MC/FAI	16.000
Carnaúbas	04	P1MC/FAI	16.000
Carnaubinha	27	P1MC/FAI	16.000
Carnaubinha - Juá	01	P1MC/FAI	16.000
Costa	02	P1MC/FAI	16.000
Extrema	08	P1MC/FAI	16.000
Fazenda Agreste	12	P1MC/FAI	16.000
Fazenda Cachoeira I	34	P1MC/FAI	16.000
Fazenda Cachoeira II	25	P1MC/FAI	16.000
Faz Caibros	03	P1MC/FAI	16.000
Faz Campinas	46	P1MC/FAI	16.000
Faz Carnauba	01	P1MC/FAI	16.000
Faz Carnaubal	01	P1MC/FAI	16.000
Faz Cidade	11	P1MC/FAI	16.000
Faz Coité	05	P1MC/FAI	16.000
Faz Costa	09	P1MC/FAI	16.000
Faz Escondido	01	P1MC/FAI	16.000
Faz Extremas	01	P1MC/FAI	16.000
Faz Favela	01	P1MC/FAI	16.000
Faz Fumo	15	P1MC/FAI	16.000
Faz Pedra Ferrada	02	P1MC/FAI	16.000

<sup>4</sup> FAI – Federação das Associações de Irauçuba – Rede de articulação local.

Faz Rodeador	04	P1MC/FAI	16.000
Faz Riacho Salobro	02	P1MC/FAI	16.000
Faz São Joaquim	10	P1MC/FAI	16.000
Faz Situação	01	P1MC/FAI	16.000
Faz Touro	03	P1MC/FAI	16.000
Forquilha	03	P1MC/FAI	16.000
Juá de Cima	07	P1MC/FAI	16.000
Lagoa Cercada	01	P1MC/FAI	16.000
Livramento	07	P1MC/FAI	16.000
Maracanã	01	P1MC/FAI	16.000
Miranda	05	P1MC/FAI	16.000
Mocó	01	P1MC/FAI	16.000
Pacheco	08	P1MC/FAI	16.000
Passarinho	02	P1MC/FAI	16.000
Pedra Atravessada	06	P1MC/FAI	16.000
Riacho do Meio	35	P1MC/FAI	16.000
Saco do Juazeiro	04	P1MC/FAI	16.000
Saco Verde	18	P1MC/FAI	16.000
São José	15	P1MC/FAI	16.000
Sítio Angico	04	P1MC/FAI	16.000
Boqueirão	05	P1MC/FAI	16.000
Boqueirão	02	P1MC/FAI	16.000
Boqueirão	01	Fundação Populorum Progressio <sup>5</sup> /Cáritas <sup>6</sup>	23.000
Almas São Fernandes	01	Fundação Populorum Progressio /Cáritas	23.000
Riacho do Meio	01	Fundação Populorum Progressio /Cáritas	23.000
Livramento	30	P1MC Piloto/Cáritas e Instituto Sertão <sup>7</sup>	15.000
Passarinho	20	P1MC Transição/Cáritas	16.000
Boa Vista do Gabriel	17	P1MC Transição/Cáritas	16.000
Aroeira	09	P1MC Transição/Cáritas	16.000
Pedra Ferrada	21	FECOP <sup>8</sup> /Emp. Privada	16.000
Água Doce	32	FECOP/Emp. Privada	16.000
Cacimba Salgada	08	FECOP/Emp. Privada	16.000
Fumo	13	FECOP/Emp. Privada	16.000
Manoel Dias	17	FECOP/Emp. Privada	16.000
Crispim	04	FECOP/Emp. Privada	16.000

<sup>5</sup> Fundação Populorum Progressio – Fundação criada em 1992 pelo Papa João Paulo II, é uma entidade ligada ao Pontifício Conselho "Cor Unum". Sua finalidade é ser um sinal da caridade do Santo Padre para com as populações latino-americanas, os povos do chamado "continente da esperança". Fonte: <http://www.radiovaticana.org/bra/Articolo.asp?c=138834>

<sup>6</sup> Cáritas - Rede da Igreja Católica de atuação social composta por 162 organizações presentes em 200 países e territórios, com sede em Roma. Organismo da CNBB - Conferência Nacional dos Bispos do Brasil, foi criada em 12 de novembro de 1956. Fonte: <http://www.teste.caritasbrasileira.org/quemsomos.php?pag=1>

<sup>7</sup> Instituto Sertão - organização da sociedade civil, sem fins econômicos, legalmente constituído no ano de 1999, que busca soluções para a transformação da realidade sócio-ambiental do Nordeste brasileiro, visando a construção de comunidades sustentáveis. Fonte: <http://www.sertao.org.br/instituto.htm>

<sup>8</sup> FECOP: Fundo Estadual de Combate a Pobreza do Governo do estado do Ceará, instituído pela Lei complementar Nº 37, de 26 de novembro de 2003 e regulamentado pelo Decreto Nº 27.379 de 1º de março de 2004.

Poço da Onça	16	FECOP/Emp. Privada	16.000
Maracanã	05	FECOP/Emp. Privada	16.000
Tabuleiro do Julio	18	FECOP/Emp. Privada	16.000
São Rodrigues/Jucá	08	FECOP/Emp. Privada	16.000
Coité	13	FECOP/Emp. Privada	16.000
Costa	11	FECOP/Emp. Privada	16.000
Saco do Juazeiro	11	FECOP/Emp. Privada	16.000
Boa Vista do Gabriel	06	FECOP/Emp. Privada	16.000
Cajazeiras	23	INCRA/INCRA	16.000
Águas Mortas	41	INCRA/INCRA	16.000
Almas	07	INCRA/INCRA	16.000
Saco Verde/Barreiras	44	INCRA/INCRA	16.000
Saco Verde/Sede	11	INCRA/INCRA	16.000
Carnaubal	37	Principado das Astúrias <sup>9</sup> /Instituto Cactos <sup>10</sup> e Cáritas	16.000
Bueno	36	Principado das Astúrias/Instituto Cactos e Cáritas	16.000
Livramento	06	Principado das Astúrias/Instituto Cactos e Cáritas	16.000
Juá de Cima	04	Principado das Astúrias/Instituto Cactos e Cáritas	16.000
São Joaquim de Baixo	05	Principado das Astúrias/Instituto Cactos e Cáritas	16.000
Touro	16	Principado das Astúrias/Instituto Cactos e Cáritas	16.000
Costa	07	Principado das Astúrias/Instituto Cactos e Cáritas	16.000
Tabuleiro do Júlio	17	Principado das Astúrias/Instituto Cactos e Cáritas	16.000
Fumo	32	Principado das Astúrias/Instituto Cactos e Cáritas	16.000
Cacimba Salgada	40	Principado das Astúrias/Instituto Cactos e Cáritas	16.000
Posição em 27 de Março de 2008			

No Ceará o projeto piloto do Programa P1MC<sup>11</sup>, aconteceu em Irauçuba e Itapipoca com o início de 60 cisternas, sendo 30 em Irauçuba, a partir de uma articulação que ocorrera no ano de 1998. Iniciou-se, então, a busca de captação de recursos para garantir a convivência com o semi-árido, deixando-se de lado a idéia de combate à seca e priorizando-se uma nova concepção de convivência com a escassez de água. A primeira ação ocorreu no período de abril a junho de 2001, através de projeto-piloto com financiamento do Ministério do Meio-ambiente.

Em novembro de 1999, foi realizada em Recife a 3ª Conferência das Nações Unidas sobre Desertificação e Seca (COP III). Nessa ocasião foi

<sup>9</sup> Principado das Astúrias - é uma comunidade autónoma e uma província de Espanha.

<sup>10</sup> Instituto Cactos - - organização da sociedade civil sem fins lucrativos legalmente constituído 19 de Mar do ano de 2003, que busca soluções para a transformação da realidade sócio-ambiental do Município de Irauçuba.

<sup>11</sup> P1MC - Programa de Formação e Mobilização Social para a Convivência com o Semi-árido: Um Milhão de Cisternas Rurais.

criada a ASA<sup>12</sup> BRASIL - Articulação no Semi-árido Brasileiro, composta somente por organizações da sociedade civil, que realizou uma conferência paralela e teve como sugestão a construção de um milhão de cisternas rurais. O então ministro do Meio-ambiente – Sarney Filho – participou do encontro e, demonstrando interesse pela idéia, comprometeu-se em financiar uma experiência-piloto de construção de cisternas de placa. A partir daí, iniciou-se uma mobilização pela criação das ASA's regionais.

Seguiu-se a implementação da fase de transição para testar a capacidade operacional, política e de articulação das entidades responsáveis pelo gerenciamento do projeto nos Estados. Nessa etapa, o financiamento ficou por conta da ANA - Agência Nacional de Águas, que desembolsou recursos para a construção de 1.664 cisternas no Ceará, com a exigência de uma contrapartida da sociedade, mediante construção de 146 unidades. Fase esta, que também ocorrera em Irauçuba, sob a responsabilidade da Cáritas Diocesana de Itapipoca.

Tão somente em agosto de 2003 foi iniciado o grande P1MC, com o compromisso de construir um milhão de cisternas em cinco anos nos estados Brasileiros que possuem áreas abrangidas pelo semi-árido. Desde o início, a ASA Brasil e seus segmentos estaduais tinham a preocupação e o cuidado de que a ação do programa não se restringisse unicamente à construção das cisternas, mas que também funcionasse como um processo de educação popular.

No município de Irauçuba, já fora construídas o montante de 1.118 cisternas de placas, sendo, portanto seu aporte de reserva de água de chuvas para o consumo humano equivalente a 17.879.000 litros de água. Hoje a política pública que beneficia as populações rurais desprovidas de água potável, pode ser considerada a redenção destes povos, que em tempos de estiagens estariam à mercê de políticas públicas emergenciais

---

<sup>12</sup> ASA – Articulação no Semi-Árido Brasileiro, é um fórum de organizações da sociedade civil, que vem lutando pelo desenvolvimento social, econômico, político e cultural do semi-árido brasileiro, desde 1999. A ASA é uma Rede composta pelas ASA's Estadual que congregam mais de 700 entidades dos mais diversos seguimentos.

assistencialistas, que sempre foram consideradas como um dos grandes entraves ao desenvolvimento do Nordeste Brasileiro.

Como resultado da pesquisa, podemos demonstrar a importância do recorte da Educação Popular, como consequência positiva no desenvolvimento das pessoas e consequentemente das comunidades que desta se apropriaram. Abaixo relacionamos um quadro com informações chaves, sistematizadas a partir de percepções junto às famílias das duas comunidades investigadas, onde podemos perceber:

LOCALIDADE SÃO RODRIGO/JUCÁ Cisternas Implantadas sem processos de Educação Popular	LOCALIDADE BOQUEIRÃO Cisternas implantadas via processos de Educação popular
<b>QUANTO AO MODO DE ORGANIZAÇÃO DAS COMUIDADES INVESTIGADAS:</b>	
<p>A comunidade não se sente articulada como associação, muito embora tenhamos percebido relatos que levaram-nos a identificar a existência de uma organização ainda com formalização muito recente; identificamos que a comunidade foi apadrinhada por uma Associação de outra localidade (Associação Comunitária Antonio Negreiros Bastos da Localidade Fumo ) que a levou ao processo do recebimento das cisternas.</p>	<p>A comunidade é organizada em sistema de Associação Comunitária ( Associação Comunitária dos Apicultores Juvêncio Joaquim de Paula, desde 1999); esta reuni-se mensalmente, onde são discutidos todos os assuntos pertinentes à vida em grupo, desde a relação com a escola local; os destinos do lixo produzido; as atividades laborais que devem ser efetuadas pelo grupo, etc.</p>
<b>QUANTO A ANÁLISE A CERCA DE COMO FORA A MOBILIZAÇÃO PARA AQUISIÇÃO DAS TECNOLOGIAS SOCIAIS APROPRIADAS AO SEMI-ÁRIDO (CISTERNAS DE PLACAS):</b>	
<p>Os relatos apontaram que os beneficiários das Tecnologias Sociais (Cisternas de Placas), não tiveram esforço no sentido de mobilizar-se ou mesmo demonstrar que aquele projeto era a necessidade da comunidade local. Muitos relatos apontam as autoridades administrativas como os únicos responsáveis pela implantação dos benefícios e, sem estes, tais benefícios não teriam acontecido.</p>	<p>A comunidade passou por uma discussão interna; que a levou a participação de um Fórum, intitulado por Fórum de Convivência Solidária e Sustentável com o Semi-árido, espaço de discussão democrática onde todas as Associações Comunitárias partilham e buscam soluções para enfrentamento das questões locais. A comunidade externou em suas falas que os resultados fora um esforço conjunto entre a comunidade e forças externas, mas se a comunidade não estivesse organizada e sensível ao projeto, o mesmo possivelmente não teria se concretizado.</p>

<b>QUANTO À PERCEPÇÃO SE O EXERCÍCIO DE ORGANIZAR-SE VISANDO A LUTA E CONQUISTA DAS TECNOLOGIAS SOCIAIS APROPRIADAS AO SEMI-ÁRIDO (CISTERNAS DE PLACAS) PARA A COMUNIDADE, INDICARA NORTE PARA NOVAS LUTAS E NOVAS CONQUISTAS E O EMPODERAMENTO DESTE COMO SUJEITOS LOCAIS:</b>	
A comunidade expressou ser consciente que a mobilização de forma organizada, abre caminhos que ajudam a desenvolver a comunidade, contudo, ficou notório na fala do(a)s entrevistado(a)s a necessidade de organizar-se tão somente (pelo menos neste momento) para adquirir bens materiais, para o desenvolvimento da comunidade.	A comunidade expressou a importância da organização em sua comunidade; que a demanda é sempre maior que os resultados, mas que o esforço vale à pena e, é um grande aprendizado a vida comunitária; que as Tecnologias Sociais Apropriadas ao Semi-árido, descritas como cisternas de placas, fora a primeira de muitas conquistas que eles vivenciam, graças ao exercício constante de lutar pelo engrandecimento coletivo. E que as decisões coletivas ganham força para o enfrentamento de obstáculos.
<b>QUANTO A RELAÇÃO DAS FAMILIAS BENEFICIADAS COM AS TECNOLOGIAS SOCIAIS APROPRIADAS AO SEMI-ÁRIDO E COMO ESTE BENEFICIO CONTRIBUIU PARA SUAS VIDAS.</b>	
A Comunidade expressa a importância dos benefícios chegados a comunidade, contudo percebemos em suas falas que as cisternas, eram equipamentos de melhorias não para o agora, mais também para os tempos de estiagem, onde poderiam comprar e/ou receber águas de carros-pipas de programas emergenciais. Sobre tudo a essência do projeto de implantação das cisternas no Nordeste Brasileiro, uma luta dos movimentos sociais conduzido pela ASA – Articulação para o Semi-árido Brasileiro; tem uma vertente educadora de desvinculação das famílias beneficiadas das políticas assistencialistas dos administradores de todas as esferas, principalmente quanto as da utilização do “carro pipa”, como troca de favores/voto de cabresto. As famílias não relataram nada mais do que as informações culturalmente aprendida para o armazenamento da água; não houve uma apropriação que ultrapasse a técnica pela técnica.	A comunidade relatou a importância dos benefícios chegados às comunidades; a interação que estes têm com o equipamento; os ganhos que estas tecnologias Sociais trouxeram para a saúde dos beneficiários; as relações de gênero com a água e o tempo agora bem mais aproveitados. Mencionaram que as cisternas são como partes vivas em suas vidas. As famílias relataram toda uma mística nos preparativos para a estação chuvosa com a intenção de receber a água de beber e que estas bem gerenciadas ultrapassam os períodos de estiagem até serem reabastecidas. Nas investigações não foi percebida a utilização das cisternas desta comunidade para a alocação de água de carro-pipa.

Na nossa percepção, a educação popular teve um papel fundamental na apropriação da tecnologia pela Comunidade de Boqueirão, visto que a educação popular se deu como uma construção que os conduziu a um processo de busca na melhoria individual e coletiva, percepção que também fora identificada na fala das famílias da Comunidade São Rodrigo/Jucá, como uma necessidade primeira à

evolução pessoal e comunitária, visto que esta sentiu-se excluída das políticas públicas, pois no processo fora adotada por uma outra comunidade.

Seria ilusão ingênua pensar que não se organizando em instituições, organismos, grupos de caráter ideológico, para a defesa de suas opções, criando em função destas, sua estratégia e suas táticas de ação. (FREIRE, 1979a, p.53).

A educação popular possui esse caráter libertador, que despertar em cada ser - este mesmo ser que dorme - para uma mudança cultural, que lhes eleva e, elava aos que desta mudança querem comungar a níveis de participação, que lhes propicia novas possibilidades; pois como bem frisa (FREIRE 1979b, p.52), " a mudança não é trabalho exclusivo de alguns homens, mas dos homens que a escolhem".

Ao concluirmos nosso trabalho, fazemos uma reflexão a cerca da implantação das Cisternas de Placas como uma das Tecnologias Sociais Apropriadas ao Semi-árido que atinge o patamar da eficiência pela qual se alvitrou tal tecnologia, acreditamos que esta seja uma verdadeira política pública que é implementada pelo movimento social que a luz dos resultados da comunidade Boqueirão – Irauçuba – CE., e solidificado com o relatório do TCU - Tribunal de Contas da União, tem uma eficácia comprovada, entretanto:

Nas entrevistas realizadas com as famílias beneficiadas, foram observadas melhorias nas condições de vida da população atendida em relação às suas condições de saúde. Também foram mencionados benefícios decorrentes da maior disponibilidade de tempo para a execução de outras atividades e reflexos nas condições econômicas. (BRASIL, 2006a, p.26)

Entretanto somos sabedores que :

As cisternas não podem ser consideradas como soluções definitivas e integrais de abastecimento de água, pois as famílias beneficiadas continuam tendo de buscar água para tomar banho, para lavar as roupas e para outras atividades. Esse caráter de solução parcial é reforçado pela insegurança que decorre da maneira cíclica com que as grandes secas se repetem, o que traz consigo o risco de não haver, a cada ano, pluviosidade suficiente para encher os reservatórios construídos em todas as localidades. (BRASIL, 2006b, p.26)

Percebemos que os movimentos sociais “criadores” e difusores das Tecnologias Sociais Apropriadas ao Semi-árido, em particular as Cisternas de Placas, possui uma metodologia própria de interação para implantação destas tecnologias, que buscam uma integração via educação popular entre CISTERNA-USUÁRIO, haja vista até esta data já foram construídas mais 200 mil das 1.000.000 que se propõe o Programa Um Milhão de Cisternas – P1MC e que governos perceberam a eficiência das cisternas de placas

como Tecnologia Social Apropriada ao Semi-árido e passaram a também realizar tais construções, pela “máquina” administrativa, como ocorreu na Comunidade São Rodrigo/Jucá - Irauçuba - CE.; enfatizamos que tecnologias sociais pelas suas características, como: simplicidade de implantação, baixo custo, passa a externar aparentemente fragilidade quanto a sustentabilidade, sendo que estas possuem peculiaridades inerentes a uma participação ativa dos beneficiários, requerendo processos de ampla participação.

Recomendamos, como forma de garantir a condução eficiente do projeto, que o Estado busque mecanismos, de garantir e efetivação de tais políticas públicas pelo próprio movimento social e, quando estas venham a ser feitas diretamente pelo poder público, garantam meios que envolvam participação das famílias nas escolhas e definições de comunidades a ser beneficiadas; reuniões que informem aos usuários a maneira mais correta de utilização sustentável da água; meios que envolvam as escolas, agentes comunitários de saúde e de endemias, bem como o Programa Saúde da Família.

AGENDA 21. Conferência das Nações Unidas sobre Meio-ambiente e Desenvolvimento. 3ª edição. Brasília: Senado Federal, subsecretaria de Edições Técnicas, 2000.

Brasil, Tribunal de Contas da União. Avaliação da Ação Construção de Cisternas para Armazenamento de Água / Tribunal de Contas da União ; Relator Ministro Guilherme Palmeira. – Brasília : TCU, Secretaria de Fiscalização e Avaliação de Programas de Governo, 2006.

BRANDÃO, Ricardo Lima de. Zoneamento Geoambiental da Região de Irauçuba – CE. Texto explicativo. Carta Geoambiental. Fortaleza: CPRM, 2003.

CÁRITAS BRASILEIRA. Construindo a Solidariedade no Semi-árido – Cisternas de Placas.

DAGNINO, Renato. Et al. Sobre o marco analítico-conceitual da tecnologia social. In: Tecnologia social: uma estratégia para o desenvolvimento / Fundação Banco do Brasil – Rio de Janeiro: 2004.

FREIRE, Paulo. Educação e Mudança/Paulo Freire; tradução de Moacir Gadotti e Lilian Lopes Martin. – Rio da Janeiro: Paz e Terra, 1979. Coleção Educação e Comunicação Vol.1.

GADOTTI, Moacir. ESCOLA PÚBLICA POPULAR. Educação Popular e Políticas Públicas no Brasil LASA 1994 - XVIII INTERNATIONAL CONGRESS Latin American Studies Association 10-12 March 1994 - Atlanta, Geórgia.

GLOBO RAURAL. A democracia das águas. Edição 215. Set/2003. Disponível em:  
<[http://revistagloborural.globo.com/EditoraGlobo/componentes/article/edg\\_article\\_print/1,3916,597494-1641,00.html?](http://revistagloborural.globo.com/EditoraGlobo/componentes/article/edg_article_print/1,3916,597494-1641,00.html?)>. Acesso em: 29 de Mar de 2008.

HÖFLING, ELOISA DE MATTOS. State and social (public) policies. Cad. CEDES., Campinas, v. 21, n. 55, 2001. Disponível em:  
<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S01013262200100030003&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S01013262200100030003&lng=es&nrm=iso)>. Acesso em: 28 Abr 2007. Pré-publicação.

IBGE. Contagem Populacional 2007. Disponível em  
<<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/contagem2007/default.shtm>>. Acesso em: 29 de Mar de 2008.

KÜSTER, Angela. et al - Tecnologias Apropriadas para Terras Secas - Manejo sustentável de recursos naturais em regiões semi-áridas no Nordeste do Brasil/organizadores: Angela Küster, Jaime Ferré Martí, Ingo Melchers - Fortaleza: Fundação Konrad Adenauer, GTZ 2006.

MELLO. Claiton et al. Tecnologia social uma estratégia para o desenvolvimento/Fundação Banco do Brasil – Rio de Janeiro: 2004.

MORROW, Raymond A. e TORRES. Carlos Alberto. GRAMSCI E A EDUCAÇÃO POPULAR NA AMÉRICA LATINA. Percepções do debate brasileiro. *Currículo sem Fronteiras*, v. 4, n. 2, pp. 33-50, Jul/Dez 2004. Disponível em: <<http://www.curriculosemfronteiras.org/vol4iss2articles/morrow.pdf>>. Acesso em: 28 Abr 2007.

MALVEZZI, Roberto. Semi-árido - uma visão holística. – Brasília: Confea, 2007. PNUD - BRASIL. O pedreiro que inovou no combate à seca. Disponível em: <[http://www.pnud.org.br/pobreza\\_desigualdade/reportagens/index.php?id01=1169&lay=pde](http://www.pnud.org.br/pobreza_desigualdade/reportagens/index.php?id01=1169&lay=pde)>. Acesso em: 20 Abr 2008.

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS. Pró-Reitoria de Graduação. Sistema de Bibliotecas. Padrão PUC Minas de normalização: normas da ABNT para apresentação de trabalhos científicos, teses, dissertações e monografias. Belo Horizonte, 2006. Disponível em <<http://www.pucminas.br/biblioteca/>>

SOARES, Fátima Maria. *Diagnostico Geoambiental da Bacia do Litoral do Ceará*. Mercator - Revista de Geografia da UFC, ano 06, número 11, 2007

9. 1 – Materiais necessárias à construção de uma cisterna de placas com capacidade para 16.000 litros de água.

Disponibilizamos as medidas para 04 tipos de cisternas como poderão verificar na tabela abaixo, entretanto enfatizamos que estudos mostram que uma cisterna de 16.000 litros satisfaz as necessidades de água para beber e cozinhar de uma família com cinco (05) pessoas, durante o período de 6 a 8 meses. Para isso, a área de captação de água precisa ser de 40m<sup>2</sup>, com uma pluviosidade de 500 milímetros anuais como o caso de Irauçuba.

MEDIDAS	Medidas conforme o tamanho da cisterna			
	10.000 litros	15.000 litros	16.000 litros	20.000 litros
Raio	1,17 m	1,40 m	1,73 m	1,60 m
Profundidade	1,20 m	1,30m	1,20 m	1,30 m
Altura da Cisterna	2,40 m	2,40 m	2,40 m	2,40 m
Nº de fileiras de placas	04	04	03	04
Nº de placas da parede	56	68	63	76
Nº de placas da cobertura	14	17	19	19
Placas da Parede	Curva: 3,50 cm Larg.:0,50 cm Alt.: 0,60 cm	Curva: 2,50 cm Larg.:0,50 cm Alt.: 0,60 cm	Curva: 1,60 cm Larg.:0,50 cm Alt.: 0,60 cm	Curva: 1,60 cm Larg.:0,50 cm Alt.: 0,60 cm
Placas da Coberta	Curva: 1,22 cm Larg. Base: 0,50 cm Larg.ponta: 0,08 cm	Curva: 1,30 cm Larg. Base: 0,50 cm Larg.ponta: 0,08 cm	Curva: 1,63 cm Larg. Base: 0,50 cm Larg.ponta: 0,08 cm	Curva: 1,52 cm Larg. Base: 0,50 cm Larg.ponta: 0,07 cm
Medida das vigas ( caibros)	Compr: 1,17 cm Larg. : 0,60 cm Ferro: 1,22 cm Quantidade:14	Compr: 1,40 cm Larg. : 0,60 cm Ferro: 1,45 cm Quantidade:17	Compr: 1,66 cm Larg. : 0,60 cm Ferro: 1,71 cm Quantidade:21	Compr: 1,60 cm Larg. : 0,60 cm Ferro: 1,65 cm Quantidade:19
Obs:	O ferro descrito é enrolado 0,5 cm na ponta fazendo um gancho, daí a diferença entre o seu tamanho e a viga.			

## 9.2 – Passos para a edificação da tecnologia.

1 – Marcação do Buraco e escavação (Cisterna de Placa com capacidade de 16.000 litros).

Para fazer a marcação do local escolhido, amarre dois tornos (piquetes) num barbante ou corda com 2 metros. Enterre um dos tornos e, esticando o barbante, risque um círculo com o outro torno. Cave o buraco até a profundidade de 1,20 metro, seguindo o círculo traçado.



Observação: Caso sejam encontradas pedras no terreno, pode-se diminuir a profundidade do buraco para até 1 metro. Menos que isso não pode, pois comprometeria a estabilidade e a resistência da cisterna. É aconselhável proteger ao máximo o reservatório da exposição ao sol, que sempre enfraquece o cimento.

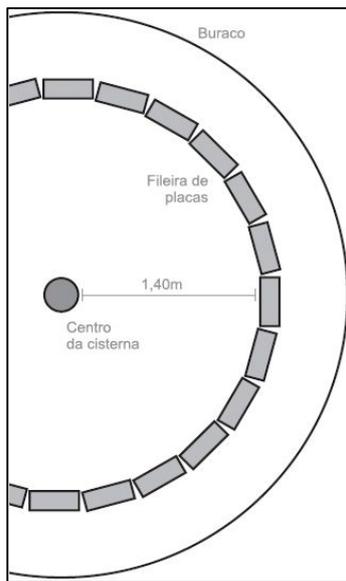
2 – Confeção das placas da parede e teto:

Derramar areia comum no local onde serão feitas as placas, de modo a fazer uma camada de 2 a 3 centímetros de espessura, espalhando por igual, no chão e à sombra. Preparar uma argamassa com traço de 4,5 latas de areia média para 1 lata de cimento. Para as placas da parede: deslizar a fôrma, colocando o lado curvo para baixo sobre toda a camada de areia, até que esta tenha a forma curva. Colocar a fôrma com o lado curvo sobre a camada de areia. Despejar uma lata de



argamassa no meio da fôrma. Com uma colher de pedreiro, distribuir a massa por toda a fôrma e depois passar uma régua para acertar a massa por toda a fôrma e,

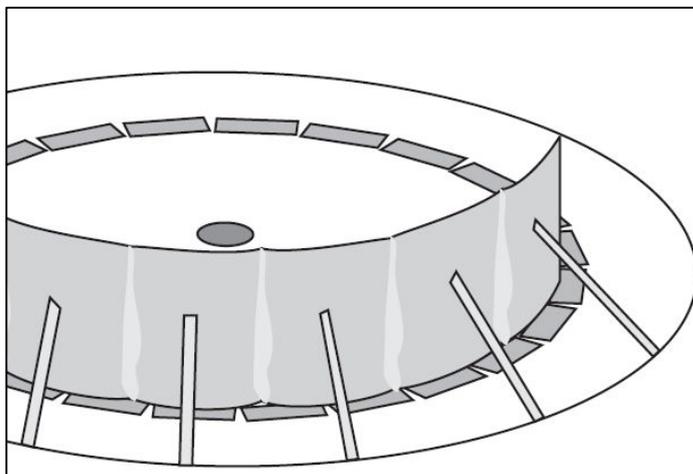
### 3 – Fabricação da Laje do Fundo:



Fazer um traço de concreto com 4 latas de areia grossa, 3 latas de brita e 1 lata de cimento, do mesmo jeito como foi preparado o concreto dos caibros . Proteger ao redor com uma fileira de tijolos. Colocar o concreto sobre o círculo, espalhando com uma colher de pedreiro dentro e um pouco além do círculo. Fazer uma camada de 3 a 4 centímetros de espessura. Cuidado para não pisar no concreto. Se o fundo da cisterna for de terra solta, convém aumentar a quantidade de cimento no traço com mais meia lata. Antes de terminar de espalhar o concreto em toda a superfície da laje, convém riscar novamente

o círculo de 1,40 metro e tirar o torno do centro. Iniciar o assentamento das placas, antes da laje secar.

### 4 – Montagem da Placas:



As placas deverão ser montadas e rejuntadas com argamassa e, na medida em que forem assentadas deverão ser escoradas com estacas ou varas de madeiras  
Material utilizado:

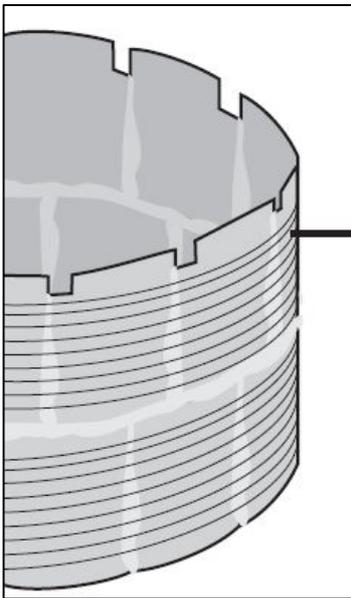
- Areia peneirada e cimento;

- 102 varas finas de madeira, com os seguintes comprimentos:
  - 34 varas de 50 cm;
  - 34 varas de 1,20 m;
  - 17 varas de 1,70 m;
  - 17 varas de 2,30 m.

- 1 régua de 1,20 m de comprimento e com 4 a 5 centímetros de largura.

## 5 – Amarração das Paredes:

Material: arame galvanizado N° 12.

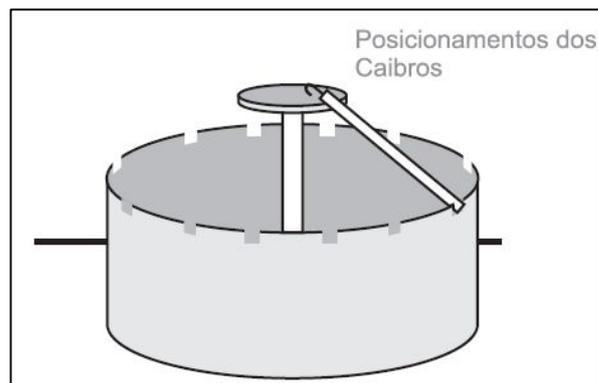


A amarração pode ser feita 1 hora após o levantamento das placas. Iniciar pela base, na primeira fileira de placas, a uns 5 centímetros do chão. Enrolar a parede com arame da seguinte forma: fazer 4 voltas de arame na primeira fileira e mais 2 na segunda, com o seguinte espaçamento: 2 voltas de arame a 2 centímetros da base e da parte de cima da placa; 2 voltas de arame no meio da fileira com espaçamento de 20 centímetros. Reforçar a terceira e a quarta fileiras com 9 voltas de arame por fileira, com o seguinte espaçamento: 2 voltas de arame a 2 centímetros da base e da parte superior das placas. As voltas de arame devem ter espaçamento de 7 à 8 centímetros. Ao terminar cada volta, torcer o arame com torquês ou alicate, apertando só um pouco. Apertar com cuidado e o suficiente para o arame não quebrar a parede. Todas as voltas de arame deverão ser amarradas. Rebocar e utilizar impermeabilizante( Reboco interno: traço 3:1 e reboco externo 5:1). Recomenda-se que se a cisterna for construída em período longe de ser abastecida por água das chuvas, mantê-la úmida.

## 6 – Montagem da cobertura:

Materiais:

- 4 estacas ou escoras de 2 m de comprimento cada;
- 1 linha de madeira de 2,70 m de altura e 20 cm de largura;
- 1 rodela de madeira de 50 cm de largura e 3 cm de espessura;
- 4 m de corda comum;
- 3 pregos de 2,5/10 (caibral)



Pôr a linha em pé no centro da cisterna e apoiada nas escoras. A linha deve ficar ao centro da cisterna. Verificar a posição central da linha pela medida das distâncias entre elas e vários pontos da parede. Se for preciso, deslocar a linha para que as distâncias sejam iguais. Colocar a rodela de madeira em cima da linha e fixá-la com os pregos, de modo que fique em nível. Colocar as 4 estacas deitadas e apoiadas sobre a parede da cisterna, de modo que se cruzem no centro da cisterna, duas a duas. Com a corda, amarrar a linha junto às escoras, com muita firmeza. Depois de amarrar a linha, pregue 3 varas de 1,70 metro de comprimento cada, escoradas na linha e apoiadas no fundo da cisterna.

7 - Posicionamento dos caibros:

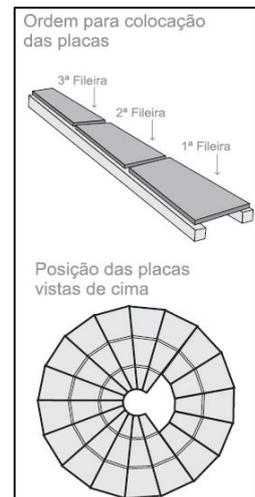
Colocar 2 caibros, um de frente para o outro, apoiados nos encaixes de 10 centímetros das placas e sobre a rodela de madeira, sendo que o gancho do vergalhão dos caibros deve ficar sobre a rodela. Distribuir os outros caibros sobre a rodela, encaixando sempre os dois lados da linha até completar o círculo. Terminada a distribuição dos caibros sobre a rodela, amarrá-los com o arame,



apertando firme com torquês ou alicate. Molhar a rodela antes de chumbar os caibros. Despejar um balde com o traço de areia, brita e cimento sobre o ponto de amarração dos caibros em cima da rodela. Socar bem o concreto com um pedaço fino de madeira até encher todos os vazios da amarração, para dar mais firmeza à estrutura. Com o arame nº 12, fazer a amarração nas pontas dos caibros sobre a parede, dando duas voltas de arame.

#### 8 – Colocação das placas do teto:

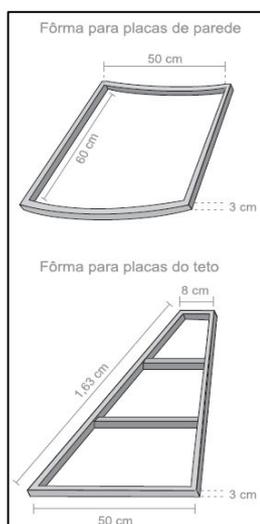
Começar a colocação das placas do teto de baixo para cima. Sobre 2 caibros, colocar um pouco de argamassa e pôr uma placa mais larga, acertando-a. Colocar novamente argamassa sobre os caibros, ao lado de outra placa larga, ao lado da primeira, rejuntando-as. Continuar colocando as placas largas até completar o círculo. Os locais que estão com as escoras devem ficar abertos até a retirada das mesmas, para depois serem colocadas as placas. O mesmo trabalho deve ser feito com as placas do meio (intermediárias) e, depois, com as placas mais estreitas. Por ultimo fazer o reboco externo e o acabamento final.



Esta pronta a Cisterna de Placa:  
Tecnologia Social Apropriada ao Semi-árido.



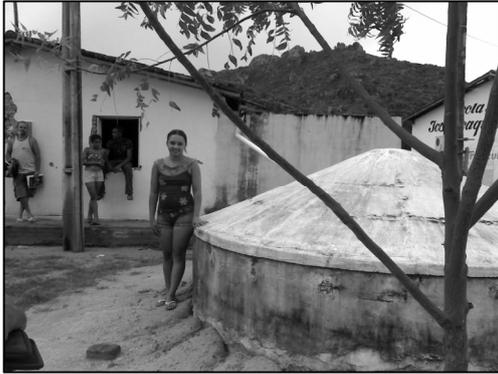
CISTERNA DE PLACAS



FORMAS PARA CONSTRUÇÃO DE PLACAS

9.3 – Fotos das Cisternas em São Rodrigo/JUCÁ e Boqueirão

COMUNIDADE BOQUEIRÃO



COMUNIDADE SÃO RODRIGO/JUCÁ





*“Curso Movimentos Sociais, Organizações Populares e Democracia Participativa”*

FICHA CATALOGRÁFICA

Mota, Francisco Gilvane

O papel da Educação Popular, frente às intervenções comunitárias por Tecnologias Sociais Apropriadas ao Semi-árido: estudo de caso./ Francisco Gilvane Mota. – Irauçuba: UFMG, 2008.

40 p. : il.

Orientadora: Vânia Maria Lourenço Sanches

Monografia (Especialização) - Universidade Federal de Minas Gerais, Pós-Graduação em Movimentos Sociais, Organizações Populares e Democracia Participativa, 2008.

1.Educação Popular. 2. Tecnologias Sociais – Semi-árido. 3. Cisternas de Placas – Irauçuba. I. Título.

CDD 370

CDD 631.587

A citação de qualquer trecho desta MONOGRAFIA é permitida, desde que seja feita de acordo com a ética científica.

Autor:

Francisco Gilvane Mota

[gilvanefgm@gmail.com](mailto:gilvanefgm@gmail.com)