

# XI SIMPÓSIO DE RECURSOS HIDRÍCOS DO NORDESTE

## CISTERNA DE POLIETILENO COMO ALTERNATIVA PARA A CONVIVÊNCIA COM A SECA

*Flaviana Ferraz Xavier<sup>1</sup>; José Roberto Gonçalves de Azevedo<sup>2</sup>*

**RESUMO** – Acreditava-se que o desenvolvimento do Nordeste se daria na medida em que a seca fosse combatida. O conceito de convivência com a seca é um marco nas discussões sobre as maneiras de aludir às especificidades climáticas da região, substituindo a forma histórica de combate às secas. Cabe colocar que o problema não está simplesmente associado à seca, mas à irregularidade de chuvas e ao não conhecimento de técnicas e tecnologias. Uma dessas tecnologias são as cisternas, sendo a de placas a mais usada e largamente implantada pela Articulação no Semiárido Brasileiro (ASA), através do Programa Um Milhão de Cisternas. Porém, viu-se que a meta e o prazo estimados pelo Governo Federal para este programa não seriam cumpridos, o que gerou a necessidade de uma tecnologia mais rápida para isso. Desta forma, surgiu, através do Programa Água para Todos, a adoção de cisternas em polietileno. Porém, essa mudança gerou polêmicas e não vem sendo bem aceita. Neste sentido, este trabalho tem o objetivo de fazer considerações, com base em revisão de literatura e em notícias e reportagens sobre o tema, a respeito da viabilidade de implantação das cisternas de polietileno em lugar às cisternas de placas.

**ABSTRACT** – It was believed that the development of the Northeast would occur to the extent that the dry be combated. The concept of living with drought is a milestone in discussions on ways to refer to the specific climate of the region, replacing the historical form of combat drought. It put the problem is not simply associated with the drought, but the irregularity of rainfall and the lack of knowledge of techniques and technologies. One such technology are the tanks, and the plates the most widely used and implemented by the Brazilian Semiarid Articulation (ASA), through the One Million Cisterns. However, it was seen that the goal and the time estimated by the Federal Government for this program would not be met, which generated the need for faster technology for this. Thus, came through the Water for All Programme, the adoption of polyethylene tanks. However, this change has generated controversy and has not been well accepted. Thus, this paper aims to make remarks based on literature review and news and reports on the subject, about the feasibility of deployment of tanks Polyethylene tanks instead of plates.

**Palavras-chave:** semiárido, secas, cisternas.

---

<sup>1</sup> Graduação em Gestão Ambiental pelo Instituto Federal de Pernambuco (2010) e Mestranda em Eng. Civil – Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos pela Universidade Federal de Pernambuco. Endereço: Av. Prof. Moraes Rego, 1235 - Cidade Universitária, Recife - PE - CEP: 50670-901. Fone: 2126 –7760 email: flaviferraz@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Graduação em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Pernambuco (1977), mestrado em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (1992), doutorado em Engenharia Civil - University of Southampton (1999) e pós-doutorado na University of Southampton (2005). Endereço: Av. Prof. Moraes Rego, 1235 - Cidade Universitária, Recife - PE - CEP: 50670-901. Fone: 2126 – 8709 email: jrگا@ufpe.br

## 1 INTRODUÇÃO

O debate sobre a problemática regional do Nordeste remonta ao século passado, motivado essencialmente pela ocorrência de secas periódicas de grande intensidade, com grandes impactos sobre consideráveis contingentes populacionais.

Segundo Malavasi e Queiroz (2003) acreditava-se, inicialmente, que o desenvolvimento do Nordeste se daria na medida em que a seca fosse combatida, sendo, sob tal premissa, realizadas algumas ações, como a criação do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS) que vem de 1909, com o nome de Inspetoria Federal de Obras Contra as Secas. Porém, com um equívoco básico de concepção, pois a seca não se combate, uma vez que é um fenômeno climático.

O conceito de convivência com a seca é um marco nas discussões sobre as maneiras de aludir às especificidades climáticas da região, substituindo a forma histórica de combate. Cabe colocar que o problema não está simplesmente associado à seca, mas à irregularidade de chuvas (entre 200 a 800 mm anuais, variando entre localidades) e ao conhecimento e desenvolvimento de técnicas e tecnologias.

Entre as principais tecnologias de convivência com a seca estão as cisternas, sendo a de placas a mais usada e largamente implantadas pela Articulação no Semi-Árido Brasileiro (ASA), através do Programa Um Milhão de Cisternas (P1MC). Este programa tem o objetivo de beneficiar cerca de cinco milhões de pessoas em toda região semiárida com água potável para beber e cozinhar, através das cisternas de placas. É destinado às famílias com renda até meio salário mínimo por membro da família, incluídas no Cadastro Único do governo federal, e que residam permanentemente na área rural e não tenham acesso ao sistema público de abastecimento de água. Desde que surgiu, em 2003, até hoje, o P1MC construiu mais de 300 mil cisternas, beneficiando mais de 1,5 milhões de pessoas. (ASA, 2012)

Porém, viu-se que a meta e o prazo estimados pelo Governo Federal (até 2008) de serem construídas 1 milhão de cisternas não seriam cumpridos, o que gerou a necessidade de encontrar e adotar uma alternativa mais rápida para que se cumprissem os prazos. Desta forma, surgiu por parte do governo federal, através do Programa Água para Todos (Decreto nº 7535 de 2011), a adoção de cisternas em polietileno. O Programa tem como objetivo garantir o amplo acesso à água para as populações rurais dispersas e em situação de extrema pobreza, seja para o consumo próprio ou para a produção de alimentos e a criação de animais, possibilitando a geração de excedentes comercializáveis para a ampliação da renda familiar dos produtores rurais. (MIN, 2012) Porém, essa

mudança na forma de atender às famílias do semiárido vem gerando polêmicas e não vem sendo bem aceita pela maioria.

Neste sentido, este trabalho tem o objetivo de fazer considerações, com base em revisão de literatura e notícias e reportagens sobre o tema, a respeito da viabilidade ou não da implantação das cisternas de polietileno em lugar às cisternas de placas.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1 Cisternas de Placas**

A construção de cisternas de placa para armazenar água da chuva e garantir água potável para as populações do semiárido tem sido um recurso altamente acolhido pelas populações sertanejas desde que a tecnologia foi desenvolvida por um pedreiro sergipano, em 1967, destacando-se por sua simplicidade e seu baixo custo, graças ao uso de placas de cimento pré-fabricadas. (FERNANDES *et al*, s/d) Dentre todas as propostas técnicas para armazenamento domiciliar de água com fins de consumo humano, a cisterna de placas tem se afirmado como uma das mais eficientes propostas, fato que leva a Articulação do Semi – Árido (ASA) a adotar, majoritariamente, esta estrutura na implementação do Programa Um Milhão de Cisternas (P1MC).

A cisterna de placas (Figura 1) é um reservatório de tecnologia simples, de baixo custo e adaptável a qualquer região. Ela consiste em captar as águas das chuvas através de calhas instaladas nos telhados das casas. De formato cilíndrico, coberta e semi-enterrada, o reservatório tem capacidade para armazenar até 16 mil litros de água (ou definida ainda de acordo com a quantidade de pessoas que irá utilizá-la), quantidade suficiente para uma família de 5 (cinco) pessoas beber e cozinhar, por um período de 6 a 8 meses (tempo de estiagem na região) (PDHC, 2003). São cobertas evitando assim a exposição à luz e a consequente proliferação de algas (lodo), sujeira, acidentes e a redução da evaporação. Em relação a outros modelos já difundidos, representa uma alternativa tecnológica adaptada à realidade dos pequenos produtores rurais, pois sua construção é acessível aos pedreiros desse meio. (LACERDA, s/d)



Figura 1 – Cisterna de Placas em funcionamento

Para os casos de telhados pequenos, há a cisterna de placas calçadão (Figura 2), que compreende uma calçada de chão cimentado, com leve inclinação, que serve para apurar água da chuva e levá-la até uma cisterna (PDHC, 2003).



Figura 2 – Cisterna de Placas tipo Calçadão

Quando se decide pela construção de uma cisterna de placas é importante destacar alguns pontos, segundo França *et al* (2010) para se ter melhor segurança no dimensionamento da obra, na viabilização da construção e na eficácia de seu uso, como:

- número de pessoas que irão utilizar a cisterna;
- finalidade do consumo (beber, higiene pessoal, cozinhar ou lavar louça);
- período de uso – definir o período de uso, em meses;
- conhecimento da área e altura do telhado disponível para captar a água;
- conhecimento da precipitação pluviométrica média local em milímetros de chuva por ano;
- as limitações ou tipo do terreno, onde será realizada a construção da cisterna. O terreno arenoso é mais apropriado, o pedregoso e raso, dificulta a construção, pois, reduz a capacidade de armazenamento da cisterna, e o argiloso é pouco adequado, pois quando encharcado dilata e seca, contraindo-se, podendo sua dilatação provocar rachaduras nas paredes da cisterna;
- evitar a construção em locais próximos a árvores, cujas raízes possam danificar as paredes, provocando vazamentos;
- evitar local próximo a fossas, currais ou depósito de lixo, para evitar contaminação;
- construir próximo às cozinhas, para facilitar o abastecimento da casa.

Deve-se ainda seguir as seguintes etapas para construção conforme França *et al* (2010):

- Diagnostico e planejamento da obra;
- Marcação e escavação do buraco;
- Fabricação das placas e dos caibros;
- Levantamento das paredes;
- Montagem da cobertura;
- Colocação do sistema de captação e manejo da água.

A partir do envolvimento das famílias em torno de tecnologias simples e baratas, foram sendo construídas as cisternas de placas. Hoje são cerca de 500 mil reservatórios, crescendo, assim, gradativamente, a perspectiva da política de convivência com o semiárido. (ASA, 2011)

## **2.2 Cisternas de Polietileno**

O projeto de garantir o armazenamento de água para consumo aos nordestinos durante as estiagens é antigo e ganhou força em 2003, quando a ASA (que congrega 750 organizações civis da

região) lançou o projeto Um Milhão de Cisternas para o Semiárido. A ideia teve o financiamento do MDS (Ministério do Desenvolvimento Social), e a meta deveria ser cumprida em cinco anos. Mas, passados nove anos do lançamento, apenas 40% do total foi alcançado até 2011. (MADEIRO, 2012)

Para acelerar a implantação dessas cisternas e chegar à meta estipulada em 2003, o governo federal garantiu a construção de 750 mil cisternas, número que o governo considera suficiente para universalizar o armazenamento de água no Nordeste. Para tanto, o governo resolveu adotar novas táticas e tecnologias, lançando em 2011 o Programa Água para Todos, coordenado pelo Ministério da Integração Nacional (MIN). A ação acabou com a quase exclusividade da ASA na construção das cisternas, tirando também a gestão do assunto do Ministério do Desenvolvimento Social (MDS). (MADEIRO, 2012)

As cisternas de polietileno (Figura 3) foi a tecnologia encontrada para dar agilidade na implementação do programa Água Para Todos e, com isso, universalizar o acesso à água de consumo e produção no semiárido até 2014. A implantação desses reservatórios está sendo realizada pela Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e Parnaíba (Codevasf). Para o Governo Federal, a tecnologia é segura e será uma solução mais rápida para completar a conta de um milhão de cisternas até o novo prazo estipulado. Porém, a escolha virou alvo de reclamações e protestos, principalmente depois que algumas das novas cisternas apresentaram deformações e tiveram que ser substituídas em menos de três meses de uso.



Figura 3 – Cisterna de Polietileno distribuída pelo programa Água para Todos

### 3 METODOLOGIA

Este trabalho configurou-se principalmente através de pesquisa bibliográfica e de notícias e reportagens a respeito do tema, já que é um tema de repercussão recente e não há ainda trabalhos científicos a respeito. Utilizou-se, portanto, os recursos de pesquisa em internet em busca das principais notícias e opiniões a respeito das cisternas de polietileno.

Neste sentido, esta pesquisa caracteriza-se como exploratória pelo fato de desenvolver um estudo que dá uma visão geral do fato ou fenômeno estudado, constituindo em um primeiro passo para a realização de uma pesquisa mais aprofundada. (OLIVEIRA, 2003)

Pode ainda ser considerada uma pesquisa do tipo descritiva, sendo esta uma modalidade que:

Exige um planejamento quanto à definição de métodos e técnicas para coleta e análise de dados. É recomendável que se trabalhe a pesquisa descritiva, utilizando-se de informações que são obtidas através de estudos exploratórios. As pesquisas descritivas não só explicam a relação entre variáveis, como procuram determinar a natureza dessa relação, fundamentando com precisão o objeto de estudo. (OLIVEIRA, 2003)

Segundo Marconi & Lakatos (2011), a pesquisa descritiva aborda quatro aspectos: descrição, registro, análise e interpretação de fenômenos atuais, objetivando o seu funcionamento no presente.

### 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Um fator positivo das cisternas de polietileno é a rapidez de implantação destas, visto que são necessários somente 3 dias para que uma cisterna seja completamente instalada. Enquanto a cisterna de placas demora em média 7 dias. Porém, pôde-se observar, através da pesquisa realizada, que a iniciativa do governo federal em adotar as cisternas de polietileno em lugar às de placas tem sido polêmica, por vários motivos: introduz uma tecnologia que foge ao domínio da comunidade local; é mais cara que a cisterna de placas anteriormente implantada; tempo de vida útil limitado e curto se comparado às cisternas de placas; problemas apresentados em pouco tempo de uso; não leva em conta fatores socioeconômicos importantes;

No que concerne ao domínio da tecnologia, as cisternas de placas são construídas por pedreiros locais e, portanto, é uma tecnologia de domínio dos usuários. Já as cisternas de polietileno vêm prontas de fábrica e instaladas, o que faz com que os usuários necessitem exclusivamente do fabricante em casos de problemas.

Em relação aos custos para implantação, cada cisterna de polietileno tem valor total (equipamento e instalação) de R\$ 5.090, ou seja, mais que o dobro da cisterna de placas de cimento, que sai por aproximadamente R\$ 2.200.

Segundo a Codesvasf (Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba), responsável pela instalação e manutenção das cisternas, o tempo de vida útil da cisterna de polietileno, é de 20 a 30 anos. Porém, há casos de problemas em menos de três meses após montadas. Um deles ocorreu no município de Cedro, no sertão do Ceará, onde duas cisternas deformaram, supostamente por conta do forte calor da região (Figura 4). Alguns especialistas consideram que essas cisternas têm um ciclo pequeno e que daqui a um tempo será lixo plástico espalhado pelo Nordeste. (MALVEZZI, 2012)



Figura 4 – Cisterna de Polietileno deformada no município de Cedro - CE

Além dessa, surgiu outra reclamação relacionada com as cisternas colocadas em Pernambuco no início deste ano. Há denúncias de que elas não suportam o peso das chuvas além do calor excessivo. O fabricante considerou que o afundamento deve ter sido causado por pessoas que subiram na cisterna e não pelas chuvas. (G1, 2012)

Há ainda questões socioeconômicas envolvidas. A ASA considera que a ideia de implantar cisternas de polietileno tira do nordestino o direito de participar no processo de construção. As cisternas tradicionais, construídas com placas de concreto feitas pela comunidade, geram emprego porque contratam mão-de-obra local. Já as de polietileno chegam prontas da indústria e são

instaladas no campo. Ainda segundo a ASA, Para cada dez mil cisternas de placas feitas, são injetados na economia local R\$ 20 milhões, através de compra de matéria-prima na região, contratação de pedreiros locais e impostos. Já as cisternas de plástico são fabricadas por indústrias normalmente localizadas no sudeste do país e entregues nas comunidades rurais por empreiteiras.

O Ministério do Desenvolvimento Social (MDS), que administra o programa Água Para Todos, reconhece o problema do uso da mão de obra local, mas defende as cisternas de plástico. Para o MDS é preciso que se olhe o programa como um todo. Para chegar à escala de 750 mil cisternas até 2014 são necessárias outras tecnologias e o governo federal considera a cisterna de polietileno a melhor opção a princípio, de mais rápida instalação, apesar de não gerar tantos empregos como as de placa. (MDS, 2011)

Já o Ministério da Integração Nacional sustenta que a fabricação das cisternas de polietileno está sendo feita no próprio semiárido, com a instalação de cinco fábricas, que utilizam mão de obra local e, com isso, movimentam bastante a economia dessas regiões. Uma dessas fábricas já funciona em Petrolina – PE. As outras, segundo o MIN, serão instaladas em Penedo (AL), Teresina (PI) e Montes Claros (MG), gerando mais de 400 empregos diretos e indiretos para a região.

A implantação das cisternas de polietileno não tem deixado muitas pessoas satisfeitas. A ASA tem encabeçado uma campanha (Cisternas de Plástico PVC: Somos Contra!), apontando, além do fato de elas serem inviável economicamente, outros fatores negativos como o não domínio da técnica de construção pelas famílias e pedreiros da região. Na Figura 5, a ASA apresenta comparativamente, como argumentos para o seu protesto, características das cisternas de placas e de polietileno.

Indicadores	Cisternas de placas	Cisternas de PVC
Cidadania	Água como direito e não benefício. Água como segurança alimentar.	Pessoas beneficiadas que dominam apenas parte do processo.
Construção	Construídas pelos agricultores/as pedreiros/as junto com as famílias.	Entregues prontas às famílias pelas empresas .
Domínio da técnica de construção/Autonomia	Famílias dominam todo processo, participam, constroem e multiplicam para outras famílias.	Domínio das empresas.
Fortalecimento do mercado local	A cada dez mil cisternas construídas, são injetados mais de R\$ 20 milhões de reais no mercado local (materiais de construção, serviços e impostos) que geram mais dinamismo social e econômico.	Todo recurso será repassado às mãos de poucos empresário de fora, não sendo investidos na região.
Custo	Custo final da cisterna de placa: R\$ 2.080,00 (incluindo material, construção, formação e acompanhamento técnico).	Superior às cisternas de placa, podendo o custo final chegar a mais que o dobro.
Impacto na saúde das famílias	Pesquisas indicam que as cisternas de placas diminuem a incidência de doenças relacionadas à água - USP/FEBRABAN (2007), Fiocruz (2010).	Não existem pesquisas.
Acesso à política	Através das comissões municipais presentes em todos os municípios e a partir de critérios pré-estabelecidos pelo programa. As famílias participam ativamente de todo o processo.	Processo ainda não explicitado.
Geração de renda	Pedreiros, técnicos, facilitadores, capacitadores, equipes locais, casas de construção, hotéis, restaurantes, pequenos comércios, etc.	Renda concentrada nas mãos de poucos empresários.
Formação para gestão da água	Todas as famílias são capacitadas em Cursos de Gerenciamento de Recursos Hídricos e convivência com o Semiárido.	Processo ainda não explicitado.
Autonomia da população	As pessoas são donas da tecnologia.	Dependência das empresas.

Figura 5 – Argumentos apresentados pela ASA em sua campanha contra as cisternas de polietileno

Houveram movimentos em Crateús (CE), quando produtores rurais foram às ruas pedir o fim da instalação das cisternas de polietileno (MADEIRO, 2012), e em Petrolina, onde um grande protesto reuniu, em dezembro de 2011, mais de 10 mil pessoas, que também pediram o fim da compra dessas cisternas. (MASCARENHAS, 2011)

## 5 CONCLUSÕES

Observa-se uma intensa resistência em torno da implantação das cisternas de polietileno em lugar das cisternas de placas.

É fato que esta tecnologia pode proporcionar o atingimento das metas estabelecidas, já que é de rápida instalação. Porém, em termos de durabilidade (20 a 30 anos); de custos (a de placas custa metade da de polietileno); de domínio e entendimento da tecnologia por parte dos usuários e da participação destes no processo de obtenção da cisterna (as cisternas de placas são construídas com mão-de-obra local); as cisternas de polietileno figuram-se numa perda em vários sentidos.

Algumas cisternas distribuídas já apresentaram problemas em pouco tempo de uso. Apesar de estas serem substituídas, este fato figura-se como um transtorno para a família usuária e uma afirmação de que a tecnologia não é viável, principalmente no que diz respeito ao material associado ao clima de altas temperaturas da região. Porém, por ser um tema recente, o assunto necessita de estudos mais aprofundados para, assim, poder haver uma melhor fundamentação a respeito do uso desta tecnologia para atender as famílias do semiárido brasileiro com acesso à água.

Relativo à sustentabilidade da tecnologia, pode-se considerar as cisternas de inviáveis, já que, possuem duração de 20 a 30 anos. Após este período, esta tecnologia necessitará de uma nova para ser destinada adequadamente e não tornar-se um “monte de lixo” no semiárido. Para se atender às necessidades atuais da região não se deve pensar apenas de forma imediatista, sem se preocupar com as implicações futuras.

Para que a convivência com o semiárido seja sustentável do ponto de vista econômico, as tecnologias propostas têm que ser de baixo custo e de replicação fácil pelas famílias agricultoras da região. Para que seja sustentável do ponto de vista ambiental, essas tecnologias devem ser respeitadas do meio ambiente. Finalmente, para que haja convivência socialmente sustentável, essas mesmas tecnologias devem ser frutos de um processo pedagógico e político que aproveite o saber das famílias produtoras e dialogue com elas, permitindo-lhes apropriarem-se do mesmo e difundi-lo de forma autônoma, dispensando aos poucos a presença de mediadores. Portanto, fica claro que os aspectos organizativos e educativos estão intimamente interligados com os aspectos tecnológicos.

O Programa Água para Todos possui em pauta os mesmos objetivos do Programa Um Milhão de Cisternas, porém, tira a exclusividade de atuação da ASA. Esta, por muito tempo, além de implantar as cisternas de placas, fazia o acompanhamento e trabalho educativo com a população atendida. Observa-se, portanto, uma insatisfação e exclusão de cunho político na questão cisternas de placas X cisternas de polietileno.

Porém, por ser este um tema recente, o assunto necessita de estudos mais aprofundados, com análises mais técnicas, para, assim, poder haver uma melhor fundamentação a respeito do uso desta tecnologia para atender as famílias do semiárido brasileiro com acesso à água e discutir-se mais a fundo as vantagens e desvantagens dela.

## BIBLIOGRAFIA

Articulação no Semi-Árido Brasileiro – ASA. *Programa 1 Milhão de Cisternas*. Disponível em: <[http://www.asabrasil.org.br/Portal/Informacoes.asp?COD\\_MENU=1150](http://www.asabrasil.org.br/Portal/Informacoes.asp?COD_MENU=1150)> Acesso em: 21/06/2012

Articulação no Semi-Árido Brasileiro – ASA. *Cisternas de Plástico PVC: Solução ou Armadilha?* 2011. Disponível em: <[http://www.moc.org.br/download/10-11-2011\\_Documento%20Cisternas%20de%20plastico.pdf](http://www.moc.org.br/download/10-11-2011_Documento%20Cisternas%20de%20plastico.pdf)> Acesso em: 20/06/2012

BRASIL. *Decreto nº 7535 de 26 de julho de 2011 - Institui o Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso da Água - Água para Todos*. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2011/Decreto/D7535.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2011/Decreto/D7535.htm)> Acesso em: 21/06/2012

FERNANDES, Afonso Cavalcanti. *et al.* “Ajuste na Técnica de Construção da Cisterna de Placas (Modelo Pintadas) para Facilitar a sua Implantação em Locais de Solos Rasos”. 3º Simpósio Brasileiro de Captação de Água de Chuva no Semiárido. Disponível em: <[http://www.abcmac.org.br/files/simpósio/3simp\\_afonso\\_ajustenatecnicadeconstrucaodacisterna.pdf](http://www.abcmac.org.br/files/simpósio/3simp_afonso_ajustenatecnicadeconstrucaodacisterna.pdf)> Acesso em: 20/06/2012

FRANÇA, Francisco Mavignier Cavalcante. *et al.* *Cisterna de Placas: Construção, Uso e Conservação*. Fortaleza: Governo do Estado do Ceará - Secretaria de Recursos Hídricos, 2010. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/880852/1/Cartilhavo12Cisternadeplacas.pdf>> Acesso em: 20/06/2012

G1 Economia. “*Governo troca cisternas de cimento por reservatórios de plástico.*” 21/03/2012. Disponível em: <<http://g1.globo.com/economia/agronegocios/noticia/2012/03/governo-troca-cisternas-de-cimento-por-reservatorios-de-plastico.html>> Acesso em: 19/06/2012

LACERDA, Ernesto. *Cisterna de Placas: O Que é uma Cisterna de Placas?* Disponível em: <<http://www.ipa.br/resp62.php>> Acesso em: 20/06/2012.

MADEIRO, Carlos. “*Mais caras, cisternas de plástico doadas pelo governo deformam no semiárido e são alvo de críticas.*” UOL Notícias. 18/03/2012. Disponível em: <<http://noticias.uol.com.br/cotidiano/ultimas-noticias/2012/03/18/mais-caras-cisternas-de-plastico-doadas-pelo-governo-deformam-no-semiarido-e-sao-alvo-de-criticas.htm>> Acesso em: 19/06/2012

MALAVASI, A.; QUEIROZ, M. A. de. *Subsídios para Criação e Implantação. Documento Preliminar para Discussão*. Brasília: Instituto Nacional de Desenvolvimento do Semi-Árido. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos: Ciência, Tecnologia e Inovação, 2003.

MALVEZZI, Roberto. “Codevasf responde cisternas de plástico.” ASA Brasil. 08/03/2012. Disponível em: <[http://www.asabrasil.org.br/Portal/Informacoes.asp?COD\\_CLIPPING=1584&WORDKEY=cisternas%20de%20polietileno](http://www.asabrasil.org.br/Portal/Informacoes.asp?COD_CLIPPING=1584&WORDKEY=cisternas%20de%20polietileno)> Acesso em: 20/06/2012

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. *Técnicas de Pesquisa*. São Paulo: Atlas S.A., 2011.

MASCARENHAS, Raimundo. “Mais de 15 mil pessoas realizam manifestação contra decisão do Governo em trocar cisternas de placa pela de plástico.” Rema Atlântico. 20/12/2011. Disponível em: <<http://www.remaatlantico.org/Members/suassuna/campanhas/mais-de-15-mil-pessoas-realizam-manifestacao-contra-decisao-do-governo-em-trocar-cisternas-de-placa-pela-de-plastico/view>> Acesso em: 20/06/2012.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO SOCIAL E COMBATE À FOME – MDS. “Cisternas: MDS reafirma parcerias para atender 750 mil famílias.” 21/12/2011. Disponível em: <<http://www.mds.gov.br/saladeimprensa/noticias/2011/dezembro/mds-divulga-nota-sobre-cisternas/?searchterm=cisternas%20de%20polietileno>> Acesso em: 20/06/2012

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL – MIN. *Água para Todos*. Disponível em: <<http://www.integracao.gov.br/agua-para-todos>> Acesso em: 21/06/2012

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL – MIN. *Água para Todos - Tecnologia de ponta para matar a sede*. Disponível em: <[http://www.integracao.gov.br/pt/c/journal/view\\_article\\_content?groupId=10157&articleId=87456&version=1.7](http://www.integracao.gov.br/pt/c/journal/view_article_content?groupId=10157&articleId=87456&version=1.7)> Acesso em: 22/06/2012.

OLIVEIRA, Maria Marly de. *Como fazer Projetos, Relatórios, Monografias, Dissertações e Teses*. Recife: Edições Bagaço, 2003.

PDHC- Projeto Dom Helder Câmara. *Convivendo com o Semi-árido: Manejo de recursos hídricos*. Diaconia: Recife, 2003.