

Engenharias, Ciência e Tecnologia 5

Luís Fernando Paulista Cotian
(Organizador)



Luís Fernando Paulista Cotian
(Organizador)

Engenharias, Ciência e Tecnologia

5

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Geraldo Alves e Lorena Prestes

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

E57 Engenharias, ciência e tecnologia 5 [recurso eletrônico] / Organizador
Luís Fernando Paulista Cotian. – Ponta Grossa (PR): Atena
Editora, 2019. – (Engenharias, Ciência e Tecnologia; v. 5)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia.

ISBN 978-85-7247-088-9

DOI 10.22533/at.ed.889193101

1. Ciência. 2. Engenharia. 3. Inovações tecnológicas.
4. Tecnologia. I. Cotian, Luís Fernando Paulista. II. Série.

CDD 658.5

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de
responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos
autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “Engenharia, Ciência e Tecnologia” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora. O volume V apresenta, em seus 14 capítulos, conhecimentos relacionados a Sustentabilidade, Meio Ambiente e Responsabilidade Social relacionadas à engenharia de produção nas áreas de Responsabilidade Social Organizacional, Sustentabilidade e Sistemas de Indicadores, Desenvolvimento Sustentável em Engenharia de Produção e Meio Ambiente.

A área temática de Sustentabilidade, Meio Ambiente e Responsabilidade Social trata de temas relevantes para a mecanismos que auxiliam na sustentabilidade da organização, envolvendo responsabilidade social e desenvolvimento sustentável. As análises e aplicações de novos estudos proporciona que estudantes utilizem conhecimentos tanto teóricos quanto tácitos na área acadêmica ou no desempenho da função em alguma empresa.

Para atender os requisitos do mercado as organizações precisam levar em consideração a área de sustentabilidade e desenvolvimento sustentável, sejam eles do mercado ou do próprio ambiente interno, tornando-a mais competitiva e seguindo a legislação vigente.

Aos autores dos capítulos, ficam registrados os agradecimentos do Organizador e da Atena Editora, pela dedicação e empenho sem limites que tornaram realidade esta obra, que retrata os recentes avanços científicos do tema.

Por fim, espero que esta obra venha a corroborar no desenvolvimento de novos conhecimentos de Sustentabilidade, Meio Ambiente e Responsabilidade Social e auxilie os estudantes e pesquisadores na imersão em novas reflexões acerca dos tópicos relevantes na área de engenharia de produção.

Boa leitura!

Luís Fernando Paulista Cotian

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
AQUAPONIA: RELAÇÃO HARMÔNICA ENTRE PEIXES, PLANTAS E BACTÉRIAS	
<i>Thiago Rodrigues Nunes</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8891931011	
CAPÍTULO 2	13
COLETA E IDENTIFICAÇÃO DE AMOSTRAS DE ROCHAS SEDIMENTARES DA BACIA ALAGOAS: FORMAÇÕES PENEDO, PORÇÃO, MORRO DO CHAVES, MACEIÓ E BARREIRAS	
<i>Zenilda Vieira Batista</i>	
<i>Mávylla Sandreya Correia Tenório</i>	
<i>Sonia Maria Oliveira Agostinho da Silva</i>	
<i>Débora Cristina Almeida de Assis</i>	
<i>Nayra Vicente Sousa da Silva</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8891931012	
CAPÍTULO 3	24
CONSTRUÇÃO DE INFRAESTRUTURA HÍDRICA PARA A CONVIVÊNCIA NO SEMIÁRIDO: ESTUDO DE CASO NO MUNICÍPIO DE ÁGUA BRANCA, PARAÍBA	
<i>Adriana Maria dos Santos</i>	
<i>Romulo Wilker Nery de Andrade</i>	
<i>Adriano da Silva Félix</i>	
<i>Polyana Marta da Silva</i>	
<i>Hevelyne Figueirêdo Pereira</i>	
<i>Luara Lourenço Ismael</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8891931013	
CAPÍTULO 4	35
DEFENSAS NÁUTICAS DE POLIURETANO VEGETAL	
<i>Graziella Trovati</i>	
<i>Haroldo Silva</i>	
<i>Edgar Aparecido Sanches</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8891931014	
CAPÍTULO 5	52
DIAGNÓSTICO DO IMPACTO DA RODOVIA ESTADUAL 132 SOBRE A FAUNA SILVESTRE DA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DA MASSAMBABA E O PARQUE ESTADUAL DA COSTA DO SOL - RJ, BRASIL	
<i>Márcia Ferreira Tavares</i>	
<i>Sávio Freire Bruno</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8891931015	
CAPÍTULO 6	59
DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA CIDADE DE DELMIRO GOUVEIA -AL	
<i>Gabriel Dionizio Silva</i>	
<i>Antonio Pedro de Oliveira Netto</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8891931016	

CAPÍTULO 7	67
DIAGNÓSTICO HIDROGEOQUÍMICO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DA BACIA DO RIO GRANDE - BA	
<i>Maíra Sampaio da Costa</i> <i>José Alexandre Araújo Nogueira</i> <i>Sérgio Augusto de Moraes Nascimento</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8891931017	
CAPÍTULO 8	78
ENGENHARIA E PRÁTICA SOCIAL	
<i>José Geraldo de Souza</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8891931018	
CAPÍTULO 9	86
ENRAIZAMENTO DE MINIESTACAS DE <i>LECYTHIS PISONIS</i> <i>CAMBESS</i> TRATADAS COM ÁCIDO INDOLBUTÍRICO E ÁCIDO NAFTALENO ACÉTICO	
<i>Cristina Valory da Silva</i> <i>Elzimar de Oliveira Gonçalves</i> <i>Tamyris de Mello</i> <i>Bruna Tomaz Sant'ana</i> <i>Carlos Humberto Desidério Pirovani</i>	
DOI 10.22533/at.ed.8891931019	
CAPÍTULO 10	93
PROJETO PILOTO CISTERNAS RURAIS: PARCERIA SAAE – ITAIPU	
<i>Fabio Alexandre Regelmeier</i> <i>Armin Feiden</i>	
DOI 10.22533/at.ed.88919310110	
CAPÍTULO 11	109
REMEDIAÇÃO SUSTENTÁVEL: CARACTERÍSTICAS DAS PUBLICAÇÕES NO PERÍODO DE 1980-2016	
<i>Adan William da Silva Trentin</i> <i>Adeli Beatriz Braun</i> <i>Caroline Visentin</i> <i>Deisi Balestrin</i> <i>Greice Barufaldi Rampanelli</i> <i>Antônio Thomé</i>	
DOI 10.22533/at.ed.88919310111	
CAPÍTULO 12	121
REMOÇÃO DE CAFEÍNA PRESENTE EM SOLUÇÃO AQUOSA ATRAVÉS DA ADSORÇÃO EM COLUNA DE LEITO FIXO	
<i>Christiano Cantarelli Rodrigues</i> <i>Selêude Wanderley da Nóbrega</i> <i>Washington Lima dos Santos</i> <i>Elyziana Lourenço Lima</i>	
DOI 10.22533/at.ed.88919310112	

CAPÍTULO 13 133

TÉCNICAS SUSTENTÁVEIS PARA ESTABILIZAÇÃO DE TALUDES

Marconi Lucas da Silva

Leandro Vahia Pontual

DOI 10.22533/at.ed.88919310113

CAPÍTULO 14 137

EFEITO DA BIOCIMENTAÇÃO EM SOLO ARENOSO EM RELAÇÃO A DENSIDADE, COMPRESSÃO SIMPLES E HETEROGENEIDADE

Vinicius Luiz Pacheco

Igor Decol

Antonio Thomé

DOI 10.22533/at.ed.88919310114

SOBRE O ORGANIZADOR..... 154

CONSTRUÇÃO DE INFRAESTRUTURA HIDRICA PARA A CONVIVÊNCIA NO SEMIÁRIDO: ESTUDO DE CASO NO MUNICÍPIO DE ÁGUA BRANCA, PARAÍBA

Adriana Maria dos Santos

Universidade Federal de Campina Grande,
Departamento de Engenharia Agrícola

Romulo Wilker Nery de Andrade

Instituto Federal do Rio Grande do Norte -
Campus EaD, Departamento de Educação
Ambiental

Adriano da Silva Félix

Universidade Federal de Campina Grande,
Departamento de Engenharia Agrícola

Polyana Marta da Silva

Universidade Federal de Campina Grande,
Departamento de Engenharia Agrícola

Hevelyne Figueirêdo Pereira

Universidade Federal da Paraíba, Departmaneto
de Geografia

Luara Lourenço Ismael

Universidade Federal de Campina Grande,
Departamento de Recursos Naturais

Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar, no nordeste brasileiro. Fazendo uso da metodologia estudo de caso em observações dos processo construtivo de infraestrutura hídrica de armazenamento de água – cisternas, poços amazonas e caixa d'água- no município de Água Branca – Paraíba. Como resultados mostrou-se satisfatório o ordenamento do processo construtivo, gerador de emprego e renda, e reduzido impactos ambientais, tornando-se uma atividade sustentável e geradora de qualidade de vida no semiárido brasileiro. Em razão da escassa literatura estudos sobre o tema tornam-se desafiadores e importantes para disseminar conhecimento a outras nações.

PALAVRAS-CHAVE: Infraestrutura, recursos hídricos, semiárido, sustenta-bilidade, qualidade de vida.

RESUMO: A inserção de políticas públicas para o semiárido é atualmente um forte preocupação em razão dos sofrimentos que as variações climáticas transedem aos viventes do nordeste brasileiro. A água, como elemento essencial a vida, torna-se escassar em por longos períodos durante o ano. Nesta razão o presente estudo, objetivou analisar a importância das construções de infraestruturas hídricas de convivência com semiárido voltada a agricultura familiar, com o financiamento do PRONAF – Programa

1 | INTRODUÇÃO

O Brasil vem sofrendo mudanças climáticas que cada vez mais afetam o modo de vida do homem do campo, acarretando no êxodo rural e no modo de produção agrícola. Pensando nisso, o governo federal vem, desde longas datas, promovendo o acesso ao financiamentos com linhas de créditos voltadas especificamente a construções de infraestruturas hídricas voltadas

a convivência com o semiárido, direcionadas ao público atendido pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário – MDA, através do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar – PRONAF, intitulada de PRONAF SEMIÁRIDO, onde os estabelecimentos da agricultura familiar podem ter acesso a esses recursos mediante apresentação de projetos elaborados e acompanhados por empresas responsáveis pela assistência técnica e extensão rural de cada unidade da federação brasileira ou empresas privadas, além de programas específicos, como exemplo, o Programa de 1 Milhão de Cisternas do Ministério do Desenvolvimento Social.

Estes programas tem como objetivo prover a captação e o armazenamento das água pluviais, tanto para consumo humano e/ou animais domésticos, como também para a sua utilização nas cultivares dos empreendimentos da agricultura familiar, promovendo assim água de qualidade e geração renda durante os períodos de estiagem conferindo melhoria na qualidade de vida do homem do campo.

Segundo, o Manual de Crédito Rural (Banco Central do Brasil – Agosto/2013), o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf) destina-se a estimular a geração de renda e melhorar o uso da mão de obra familiar, por meio do financiamento de atividades e serviços rurais agropecuários e não agropecuários desenvolvidos em estabelecimento rural ou em áreas comunitárias próximas.

Onde, a linha de Crédito PRONAF SEMIARIDO financia investimentos em projetos de convivência com o semiárido, focados na sustentabilidade dos agroecossistemas priorizando infraestrutura hídrica e implantação, ampliação, recuperação ou modernização das demais infraestruturas, inclusive aquelas relacionadas com projetos de produção e serviços agropecuários e não agropecuários, de acordo com a realidade das famílias agricultoras da região Semiárida, tendo a assistência técnica obrigatória.

Tendo um público estimado em 1,6 milhões de agricultores familiares presentes no semiárido brasileiro, para a safra 2013/2014, destinou cerca de 7 bilhões de reais para projetos com base na infraestrutura hídrica de convivência com a estiagem através do crédito semiárido, dentre estes, contemplando sistemas produtivos com reserva de água, (Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2013).

A busca por água seja através da sua captação e armazenamento de águas pluviais ou a busca no lençol freático principalmente durante o período de estiagem eleva a procura pela população rural de tecnologias que venham a suprir suas necessidades, onde inserido nesse contexto as famílias vem a financiar construções de infraestruturas, como: poços amazonas, cisternas, tanques, barreiros, barragens subterrâneas, caixas d'água entre outros, sendo empregados os mais variados métodos construtivos desde alvenaria tijolo comum, alvenaria blocos cerâmicos, alvenaria pedra natural, concreto armado, concreto pré-moldado em forma de anéis ou placas. Onde estas construções são executadas dentro de um cronograma de execuções preestabelecidas no projeto, respeitando cada etapa, conforme liberação do aporte financeiro pela instituição credora, utilizando de materiais encontrados na região ou até mesmo na propriedade como o caso da areia, pedra natural, água, madeiras e

até mesmo a mão de obra a ser utilizada, em que alguns casos faz parte do projeto com contrapartida financeira da família, tornando assim essencial o conhecimento sobre edificações por parte do construtor e prestador da assistência em saber analisar os materiais a serem utilizados, evitando assim, o comprometimento da qualidade, orçamento e especificações da edificação.

Nesse sentido, o presente estudo tem como objetivo analisar a importância das construções de infraestruturas hídricas de convivência com semiárido voltada a agricultura familiar, com o financiamento do PRONAF – Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar, no nordeste brasileiro.

Afim de atingir o objetivo propostos a metodologia em uso foi o estudo de caso, em uma área de estudo definida que é o município de Água Branca, localizado na microregião da Serra do Teixeira, no sertão da Paraíba, sua população de 9.990 hab./km² e área de 236,608 de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2009). Ver figura 01.

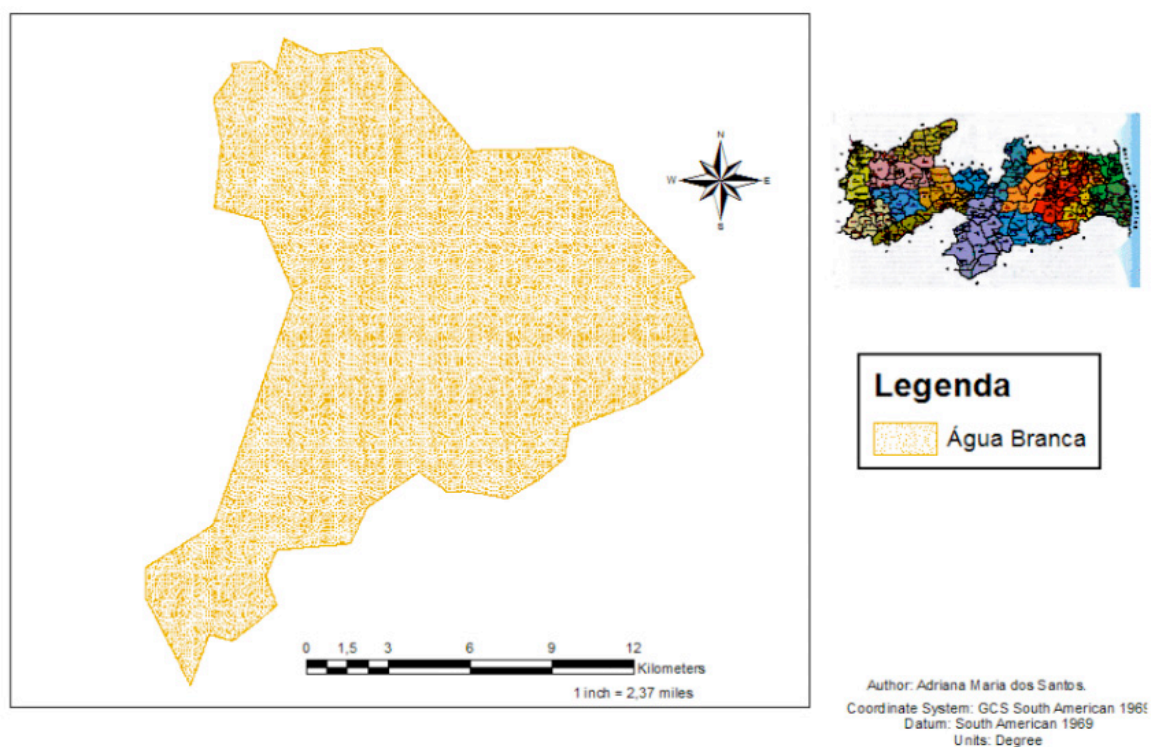


Figura 01: Área de estudo, Água Branca – PB.2015.

A mesorregião do sertão paraibano apresenta barragens e açudes secos pela falta de água devido aos longos períodos sem chuvas e a população sofre com as estiagens que perduram por anos. Partindo desse pressuposto, o governo federal tenta minimizar o problema da falta de água ou má distribuição com a construção de cisternas na zona rural para as famílias carentes para que seja armazenada água no período de chuvas e depois utilizada na seca (LUCENA et, al. 2015).

Dividindo-se o estudo de campo em fases: (1) Análise bibliográfica e coleta de dados nos sítios eletrônicos do Ministério Desenvolvimento Agrário - MDA, e Ministério de Desenvolvimento Social – MDS, (2) Visita em campo para acompanhamento do

processo de construção de infraestrutura hídrica com registro fotográfico em câmera convencional. Com o Programa de 1 Milhão de Cisternas, foram financiadas pelo MDS, por volta de 556.370 cisternas, o município de Água Branca recebeu o financiamento de 553 cisternas no período compreendido entre 2011 e 2013, onde este número passa a ser bem maior, relacionando outros meios de financiamentos, como PRONAF, Fundos Rotativos e Particulares (Ministério do Desenvolvimento Social – MDS/ 2014).

DESENVOLVIMENTO

Métodos construtivos na construção de infraestrutura hídrica (cisternas, poços amazonas, caixas d'água) no Brasil

A cisterna é uma tecnologia popular para a captação de água da chuva, onde a água que escorre do telhado da casa é captada pelas calhas e cai direto na cisterna, onde é armazenada.

Segundo Marçal et, al, (2014), o programa apresenta modalidades das cisternas que são determinadas de acordo com as regiões e famílias beneficiadas. A cisterna do tipo calçadão que capta água por meio de uma área feita de cimento e a leva para uma cisterna convencional do tipo placa, ela é usada bastante para abastecimento animal e para a produção agrícola, a água captada advém totalmente das chuvas.

Havendo variados tipos de métodos construtivos a se utilizar na construção de uma cisterna, variando conforme o material a ser empregado, como exemplos, cisterna de placa de cimento, encontrada em todo o Nordeste, utilizada por comunidades de pequenos agricultores, hoje estar sendo absorvida esta tecnologia por pequenos empreiteiros e prefeituras tendo como característica confeccionadas em placas de cimento e estando até 2/3 enterrada no chão; cisterna de tela e arame, construídos com auxílio de formas de chapa de aço, a construção normalmente se situa acima do solo; cisterna de tijolos, construção a base de tijolos comum e argamassa de cimento cal, ficando maior parte enterrada ao chão. Ambos métodos construtivos demandam o planejamento da execução, garantia de segurança do trabalho, armazenamento seguro dos materiais e ferramentas, os transportes e deslocamentos necessários. Execução de serviços de capinação, limpeza manual do terreno, remoção de toda matéria orgânica da superfície, cortes de árvores e destocamentos, destino adequado do material removido, escavações e aterramento, para a execução dos serviços se faz necessário a utilização de mão de obra qualificada, bem como o respeito as dosagens do concreto e argamassa a serem utilizados. Como é possível visualizar na figuras 02 para cisternas e figura 03 para poços amazonas e figura 04 caixas d'água.



Limpeza e Escavação do local da construção da cisterna



Formação da base da cisterna - contra piso em concreto



Execução da alvenaria com placa de cimento pré-moldada



Revestimentos e acabamentos com argamassa de cimento em cisterna de placas

Figura 02: Construção de cisternas, Água Branca – PB, 2015.

A mão de obra era constituída de pedreiro e 2 serventes, sendo estes da própria unidade familiar.

A cobertura de uma cisterna de placas possui um diâmetro de 3,4m, com uma área de captação de 9,0 m². Assim, considerando uma precipitação pluviométrica anual de 600 mm [0,6 m], com uma eficiência de captação de 80% [0,8], a cobertura de uma dessas cisternas pode captar um volume de 4.320 L de água de chuva (XAVIER, 2014).

Edificações de infraestrutura hídrica, constituída de poço amazonas de dimensões 3.0m x 6.0m em alvenaria de tijolo comum e caixa d'água em manilha para irrigação, ver figura 03. A infraestrutura hídrica dos poços amazonas, são destinados a irrigação, formação de hortas e pequenos pomares, e para consumo dos animais, além da produção de alimentos para a subsistência, os pequenos agricultores produzem alimentos agroecológicos e orgânicos para venda.



Escavação do poço amazona, utilizando métodos manuais com ferramentas, enxada, pá, picareta, chibanca e alavanca.



Construção da base do poço ao realizar a execução de anel com estrutura em concreto armado



Execução de alvenaria de elevação com blocos cerâmicos, utilizando como amarração pilares e cintas em concreto armado

Figura 03: Construção de Poços Amazonas, Água Branca- PB, 2015.

Para a caixa d'água utilizou-se forma em chapa de aço para a construção das paredes em concreto armado, constituídas por manilhas, sendo cada uma com dimensões 3 metros de diâmetro com 50 centímetros de altura.



Preparo do solo e estruturação de uma caixa d'água



Execução da concretagem na forma (manilha) de aço



Estrutura pronta, sendo utilizada na irrigação pelo método da gravidade nas culturas de maracujá e frutíferas diversas.

Figura 04: Construção de caixas d'água, Água Branca- PB, 2015.

Para a caixa d'água foi escolhido o local de maior altitude da propriedade no intuito de aproveitar a declividade acentuada para a implantação de sistema de irrigação por gravidade. De início fez-se a limpeza e planeamento da área de construção do tanque, seguido de concretagem da base com concreto de 3cm de espessura, após utilizou-se de tela de ferro $\frac{1}{4}$ sobre o concreto e após mais uma camada de concreto com espessura de 4 cm. Resultado, após execução da obra e com o início do período chuvoso, o poço ira suprir as necessidades hídricas da propriedade, tanto para irrigação, como exibido na foto arroz, como também ao consumos dos animais durante o período de estiagem.

As edificações hídricas são construídas no propósito de diminuir o déficit hídrico na propriedade e promover a utilização de métodos de irrigação de baixo consumo de água. Para Gnadlinger, (S/A) o programa de construção de cisternas só é aconselhável, se todas as casas de uma comunidade podem receber sua cisterna dentro de um curto espaço de tempo. Se somente em uma ou algumas poucas casas uma cisterna será construída, os outros membros da comunidade irão buscar água lá durante o próximo período seco e logo a cisterna estará vazia. Além do risco de rachaduras, que isso

acarretaria, deixaria os moradores com a impressão, que a cisterna não resolve o problema da falta de água, pois “depois de dois meses não tinha mais nenhuma gota d’água”.Mostrando também a necessidade de um boa manutenção nas edificações hidráulicas.

As construções hidráulicas e as políticas de públicas para a sustentabilidade no semiárido

Compreende-se semi-árido como um sistema sócio-ambiental complexo onde se observam processos materiais de ordem física, biológica, simbólica, econômica, política e tecnológica que podem comportar-se para a sustentabilidade ou a insustentabilidade da região (DIAS, 2004).

O conceito de sustentabilidade é um dos princípios do P1MC que se articula e associa várias instituições da sociedade civil, tais como: Igrejas (pastorais sociais, Cáritas diocesanas, Diaconia, etc.), Organizações Não-Governamentais (ONG’s), sindicatos, entre outras. Várias ações integram o P1MC visando a mobilização social e formação da cidadania baseadas na sustentabilidade. O ponto primordial é a construção de um milhão de cisternas. A ação faz parte de uma iniciativa maior, encontrando outras alternativas para a falta de organização e de recursos, notadamente os hídricos, na região semi-árida. O público alvo do Programa são as famílias residentes na zona rural dos municípios da região semi-árida, sem fonte de água potável nas proximidades de suas casas ou com precariedade nas fontes existentes (PONTES E MACHADO, 2009).

Nesta perspectiva o fluxograma abaixo mostras os impactos positivos que as construções hidráulicas vem causando no semiárido brasileiro.

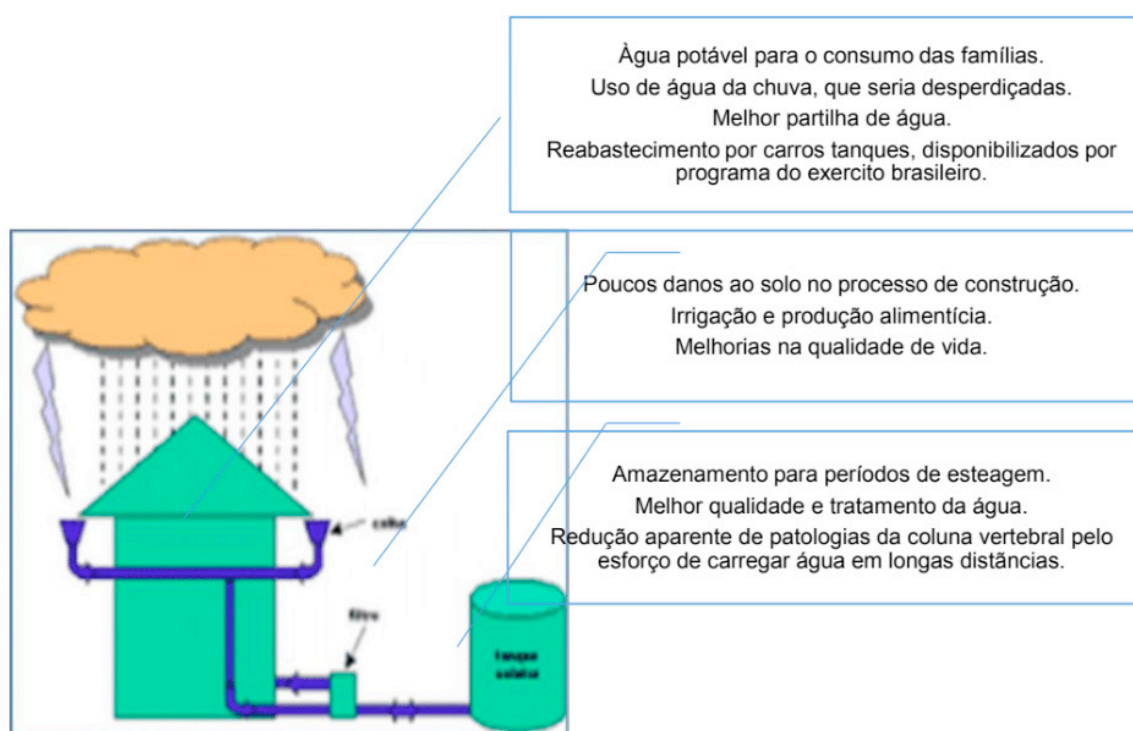


Figura 04: Impactos positivos e benefícios na utilização de construções hidráulicas de armazenamento de água, 2015.

As construções hidráulicas têm demonstrado ser um dos recursos apropriados para se conviver, de forma permanente, com a realidade semi-árida e, em particular, com os efeitos da seca. São sistemas simples, ao alcance da maior parte da população, cujos benefícios são tão evidentes que dispensam maiores comentários (SONDA, et. al.,2009).

Estudo realizado por Lucena et. al, 2015, revela mais um apontamento positivo que esse projeto do governo federal, através da construção das mil cisternas em todo território brasileiro, tem sido fundamental para que as famílias não migrem para outras regiões e busquem no seu local de origem sobreviver através da agricultura ou criação de animais de pequeno porte.

As melhorias trazidas pela implantação dos programas que facilitam a aquisição de infraestrutura hidráulica, sobrepõem impactos negativos que a atividade possa trazer para o semiárido.

2 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação dos métodos construtivos a realidade da construção civil especificamente a construção de infraestruturas hidráulicas observou-se necessidade da aplicação de planejamento e adequação dos processos as normas de segurança, controle de qualidade exigindo do responsável pela obra um olhar crítico sobre as estruturas envolvidas no processo de execução, seja a mão de obra, buscando o incentivo a qualificação desses atores, padronização dos procedimentos de execução dos serviços, busca pela melhoria da qualidade dos materiais empregados, nesta perspectiva, contribuindo com a melhoria da qualidade do produto final.

O estudo mostrou que o processo construtivo de infraestrutura hidráulica no município de Água Branca – PB, vem sendo positivo na redução de impactos ao meio ambiente, geração de emprego e renda, qualidade de vida e geração de saúde para as famílias beneficiadas.

O construção de estruturas hidráulicas voltadas a convivência com o semiárido é um mercado em expansão em vista das mais variadas políticas públicas, ações humanitárias e a necessidade do homem de conviver com as frequentes variações climatológicas que assolam o semiárido brasileiro, porém ainda não existe um estudo específico sobre as tecnologias empregadas a execução destas obras estruturantes ou avaliação dos impactos para o desenvolvimento social do homem do campo. Nesse sentido, o estudo sobre a temática necessita de um olhar mais amplo tanto no processos construtivos quanto os impactos ambientais causados na busca de melhorias sustentáveis para o semiárido brasileiro.

REFERÊNCIAS

ASA. Programa de formação e mobilização social para a convivência com a semi-árido: um milhão de cisternas rurais – P1MC. Recife: Articulação no Semi-Árido Brasileiro. 2001. 83 p.

Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar – Pronaf. 2014. Disponível em: http://www.bcb.gov.br/pre/bc_atende/port/PRONAF.asp#1 Acesso em: 26 abr. 2014

Pronaf Semiárido. 2014. Disponível em: <http://portal.mda.gov.br/portal/saf/programas/pronaf/2258856> Acesso em: 01 de jan. 2017.

Cisternas. 2014. Disponível em: <http://www.mds.gov.br/segurancaalimentar/acessoagua/cisternas> Acesso em: 26 abr. 2014.

Luna, Hermes. **Paraíba recebeu 25,4 mil cisternas, mas em 27 cidades não há uma só unidade; veja relação.** 2014. Disponível em: http://portalcorreio.uol.com.br/noticias/cidades/agua-e-esgoto/2013/12/03/NWS_232576,4,69,NOTICIAS,2190-PARAIBA-RECEBEU-MIL-CISTERNAS-MUNICIPIOS-UNIDADE-CONFIRA-RELACAO.aspx. Acesso em: 30 abr. 2014.

Jones, A., Reed, R. and Weyers, J., 1998 – “**Practical Skills in Biology**”. 2ª edition. Longman Scientific & technical (ed), New York.

FRANÇA, F.M. de C.; OLIVEIRA, J.B.; ALVES, J.J.; FONTENELE, F. das C. Barros.; FIGUEIREDO, A.Z.Q. **Cisternas de Placas: Construção, uso e Conservação.** Governo do Estado do Ceará – Secretaria de Recursos Hídricos. Fortaleza. 2010. Disponível: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/intem/29532/1/Cartilha-volume-2-Cisternas-de-placas-.pdf>. Acesso: 30 de dez. de 2016.

COSTA, W. D. **Manual de barragens subterrâneas: conceitos básicos, aspectos locacionais e construtivos.** Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente de Pernambuco-PE, 1997.

J Gnadlinger, **Apresentação Técnica de diferentes Tipos de Cisternas**, IRPAA, C. P. 2. Juazeiro BA.

PONTES Emilio Tarlis Mendes; MACHADO Thiago Adriano. PROGRAMA UM MILHÃO DE CISTERNAS RURAIS NO NORDESTE BRASILEIRO: POLÍTICAS PÚBLICAS, DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E CONVIVÊNCIA COM O SEMI-ÁRIDO. XIX ENCONTRO NACIONAL DE GEOGRAFIA AGRÁRIA, São Paulo, 2009, pp. 1-25. Disponível em: http://www.geografia.ffe.usp.br/inferior/laboratorios/agraria/Anais%20XIXENGA/artigos/Pontes_ETM.pdf Acesso em: 03 de jan. de 2017.

BRASIL. MINISTERIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA, AQUICULTURA, 2014. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/desenvolvimento-sustentavel/integracao-lavoura-pecuaria-silvicultura/programas>. Acesso em: 27 jul. 2014.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA. Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=251670>. Acesso em 01 jan. 2017.

DIAS. R.B. Tecnologia social e desenvolvimento local: reflexões a partir da análise do programa Um milhão de cisternas. **Revista Brasileira de desenvolvimento regional.** Blumenau, 1 (2), P. 173-189, 2013.

Marçal, Nelly Alexandre; Santos, Adriana Maria dos; Sousa, Maria Elisangela Lima Firmino; Pinto, Érika do Nascimento Fernandes. A RELEVÂNCIA DAS CISTERNAS PARA O MEIO AMBIENTE E AGRICULTORES DO SERTÃO PARAIBANO. Anais do **Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental e Sustentabilidade** - Vol. 2: Congestas 2014. ISSN 2318-7603. Disponível em: <http://eventos.ecogestaobrasil.net/congestas/> Acesso em 13 de agos de 2015.

XAVIER, Maria Isabel Cacimiro. NOVAS TECNOLOGIAS PARA MELHOR APROVEITAMENTO

DA CAPTAÇÃO DA ÁGUA DE CHUVA, Anais do **Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental e Sustentabilidade** - Vol. 2: Congestas 2014. ISSN 2318-7603. Disponível em:< <http://eventos.ecogestao.brasil.net/congestas/>> Acesso em 18 de agos de 2016.

LUCENA,Susana Cristina Batista Lucena, MARÇAL Nelly Alexandre ; SANTOS Adriana Maria dos; MARÇAL, Nadelly Nathanna Alexandre; SOUSA ,Maria Elisangela Lima; SANTOS NETO, Francisco Theotônio dos. A IMPORTÂNCIA DAS CISTERNAS PARA A SOBREVIVÊNCIA DOS AGRICULTORES NO INTERIOR DA PARAÍBA. **XII CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS, 2015.**

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-088-9



9 788572 470889