

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
DEPARTAMENTO DE GEOCIÊNCIAS**

EDILAINÉ SIMONE TARGINO DA COSTA

**A IMPORTÂNCIA DO USO DE CISTERNAS NO ASSENTAMENTO OZIEL
PEREIRA – REMÍGIO PB**

**JOÃO PESSOA-PB
2013**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
DEPARTAMENTO DE GEOCIÊNCIAS**

EDILAINÉ SIMONE TARGINO DA COSTA

**A IMPORTÂNCIA DO USO DE CISTERNAS NO ASSENTAMENTO OZIEL
PEREIRA – REMÍGIO PB**

Monografia apresentada à
coordenação do curso de Geografia
da Universidade Federal da Paraíba,
como requisito para obtenção do
título de bacharel em Geografia, sob
a orientação do Professor: Pedro
Costa Guedes Vianna.

JOÃO PESSOA - PB

2013

**A IMPORTÂNCIA DO USO DE CISTERNAS NO ASSENTAMENTO OZIEL
PEREIRA – REMIGIO PB**

EDILAINE SIMONE TARGINO DA COSTA

Monografia apresentada à
coordenação do curso de
Geografia da Universidade
Federal da Paraíba, como
requisito para obtenção do título
de bacharel em Geografia, sob a
orientação do Professor: Pedro
Costa Guedes Vianna.

MONOGRAFIA APROVADA EM: ____ / ____ / ____

BANCA EXAMINADORA:

Professor Pedro Costa Guedes Vianna
Departamento de Geociências – CCEN – UFPB
(Orientador)

Allana Anjos Coutinho
Msc. Geografia (UFPB)
(Examinador)

Diego Bruno Silva de Oliveira
Msc. Geografia (UFPB)
(Examinador)

C837iCosta, Edilaine Simone Targino da.

A importância do uso de cisternas no assentamento Oziel Pereira –
Remigio PB / Edilaine Simone Targino da Costa. – João Pessoa, 2013.
55p. :il.

Monografia (Graduação em Bacharelado em Geografia) – Universidade
Federal da Paraíba.

Orientador: Prof. Pedro Costa Guedes Vianna

1. Geografia econômica. 2. Cisternas rurais. 3. Fontes hídricas.
4. Tecnologias Sociais Hídricas. 5. Agricultura familiar.
6. Assentamento.I. Título.

BS/CCEN

CDU 911.3:33(813.3)(043.2)

Dedico este trabalho aos meus pais Suely Nicolau e Ednaldo Targino, que mesmo longe se faziam presentes durante todo este processo, por mostrarem que a educação é a chave que abre todas as portas e por tudo que abdicaram até hoje para que eu pudesse ter uma formação digna.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por me dar abrigo na tempestade, por endireitar o que estava torto, por criar saídas onde parece não haver escapatória. Sem ti nada seria possível!

Ao meu pai Ednaldo, por todo amor e dedicação que sempre teve comigo, homem pelo qual tenho maior orgulho de chamar de pai, meu eterno agradecimento pelos momentos em que estive ao meu lado, me apoiando mesmo que de longe, pessoa que sigo como exemplo, pai dedicado, amigo, batalhador, que abriu mão de muitas coisas para me proporcionar a oportunidade de fazer uma graduação. Pai você é meu herói!

A minha maizinha Suely, sempre tão dedicada e amiga, por ser a pessoa que mais me apóia e acredita na minha capacidade. Uma mulher batalhadora e guerreira que já superou varias dificuldades na vida, meu exemplo de mulher. Soube conviver com a distância e as visitas corridas durante minha fase de formação acadêmica. Obrigada Maizinha!

A minha vizinha Santana, por estar sempre torcendo e rezando para que meus objetivos sejam alcançados, por todo amor, zelo e carinho que sempre teve comigo meus eternos agradecimentos.

A Edja Suênia, irmã querida, amiga, companheira em todos os momentos da minha vida. Nossos encontros e desencontros só reforçaram nossos laços familiares. Obrigada por tudo irmã!

Ao meu tio avô Rafael, por sempre me acolher na sua casa, pela atenção e carinho proporcionados durante todos esses anos! Obrigado tio Rafa!

Ao meu orientador, professor Pedro Vianna, pelo ensinamento e dedicação no auxilio a concretização dessa monografia. Muito obrigada pela oportunidade de trabalhar com você.

Longas amizades continuam a crescer, mesmo a longas distâncias, então não podia deixar de agradecer aos meus queridos amigos que fiz durante minha vida e que

estão distante fisicamente, mas sempre presentes em minhas lembranças e em meu coração, Jaqueline, Cássia, Ana Paula, Kleber e Evaneide.

Aos amigos que fiz durante o curso, pela verdadeira amizade que construímos, por todos os momentos que passamos durante esses anos o meu especial agradecimento. Sem vocês essa trajetória não seria tão prazerosa.

Ao meu irmãozinho de coração Luan Simplício, obrigada pela amizade e carinho de todos os dias, por ser um amigo mais que presente na minha vida. Obrigada por tudo maninho!

Não posso deixar de mencionar meus outros amigos que estiveram sempre comigo nessa caminhada, Ricardo, Julliane, Célio (Delegado) e Rejane. Vocês são especiais pra mim. Obrigada pela amizade, companhia, além das conversas e brincadeiras.

Agradeço aos moradores do Assentamento Oziel, em especial Dona Inês que sempre mim recebeu de braços abertos e contribuiu muito para a conclusão desse trabalho o meu muito Obrigada!

A todos os professores do curso de Geografia, pela paciência, dedicação e ensinamentos disponibilizados nas aulas, cada um de forma especial contribuiu para a conclusão desse trabalho e conseqüentemente para minha formação profissional.

Enfim agradeço a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização desse trabalho.

Muito Obrigada!

“O sucesso nasce do querer, da determinação e persistência em se chegar a um objetivo. Mesmo não atingindo o alvo, quem busca e vence obstáculos, no mínimo fará coisas admiráveis.”

José de Alencar

RESUMO

Este trabalho apresenta a relevância das inter-relações entre uma das tecnologias sociais Hídricas de convivência no semiárido, no caso as cisternas, o controle do acesso a água e a agricultura familiar no assentamento Oziel Pereira no município de Remígio PB. O Semiárido brasileiro caracteriza-se pela variabilidade espaço-temporal da precipitação pluviométrica. As secas periódicas tornam vulneráveis os sistemas hídricos, com fortes impactos negativos sobre milhares de famílias. O armazenamento de água de chuva em cisternas é uma solução alternativa de abastecimento para amenizar os efeitos da seca. O presente trabalho objetivou conhecer as condições de manutenção e manejo de sistemas de captação de águas de chuva já instalados, analisando a importância da cisterna no controle e no acesso à água pelas famílias assentadas, orientadas ao uso sustentável. Para isso, foram realizadas visitas ao assentamento, aplicou-se um questionário semi-estruturado e foram feitas entrevistas com as famílias. Utilizou-se de imagens do Google Earth para mapeamento das cisternas. Os resultados mostram que as cisternas são importantes tecnologias sociais hídricas, pois, mesmo com pouco recurso, é possível criar melhores condições para se conviver nessa região, fortalecendo a dinâmica do desenvolvimento socioeconômico para os agricultores assentados.

Palavras-chaves: Cisternas; Semiárido; Agricultura Familiar.

ABSTRACT

This work shows the importance of the interrelationship between social technologies Hydro coexistence in semiarid region, where tanks, control access to water and farming family in the settlement Oziel municipality of Remigio Pereira PB. The semi-arid region characterized by spatio-temporal variability of rainfall. Periodic droughts become vulnerable water systems, with strong negative impact on thousands of families. The storage of rainwater tanks is an alternative supply to mitigate the effects of drought. This study aimed to know the conditions of maintenance and management systems to capture rainwater already installed, analyzing the importance of the tank on the control and access to water by households sittest oriented sustainable use. For this, visits were made to the settlement, we applied a semi-structured interviews were conducted with families. We used images from Google Earth mapping of tanks. The results show that the cisterns are important social technologies hydro, because even with little feature, you can create better conditions to live in this region, strengthening the dynamics of socio-economic development for farmers settled.

Key words: Tanks; semiarid; Family Farming

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

| | |
|---|-----------|
| FIGURA 1 - Localização do Assentamento Oziel Pereira no Município de Remígio – PB | 16 |
| FIGURA 2 - Plantação de coentro, incentivo do programa Fundo Rotativo no Assentamento Oziel Pereira - Remígio PB. | 19 |
| FIGURA 3 - Cisterna de Placas no Assentamento Oziel Pereira - Remígio PB | 27 |
| FIGURA 4 - Cisterna Calçadão no Assentamento Oziel Pereira - Remígio PB | 29 |
| FIGURA 5 - Nova delimitação do Semiárido Nordeste | 33 |
| FIGURA 6 - Cisternas marcadas através do Google Earth para mapeamento | 39 |
| GRÁFICO 1 - Origem da Construção das Cisternas no Assentamento Oziel Pereira | 43 |
| GRÁFICO 2 - Limpeza e Manutenção das cisternas no Assentamento Oziel Pereira | 44 |
| GRÁFICO 3 - Medidas preventivas de manejo adotadas pelas famílias assentadas | 46 |
| GRÁFICO 4 - Sistema de coleta da água das cisternas utilizado | 47 |
| GRÁFICO 5 - Abastecimento das cisternas no Assentamento Oziel Pereira | 48 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANA - Agência Nacional das Águas

ASA- Articulação do Semiárido

AS-PTA – Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa

DNOCS - Inspetoria Federal de Obras Contra as Secas

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

FAO - *Food and Agriculture Organization*

FRS - Fundos Rotativos Solidários

GTI – Grupo de Trabalho Interministerial

INCRA - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária

IOCS – Inspetoria de Obras Contra as Secas

IFOCS - Inspetoria Federal de Obras Contra as Secas

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

MDA - Ministério do Desenvolvimento Agrário

MST – Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra

ONU – Organização das Nações Unidas

PRONAF - Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar

SUDENE - Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO | 15 |
| 1.1 HISTÓRICO DO ASSENTAMENTO OZIEL PEREIRA | 17 |
| 1.2 GERAL | 20 |
| 1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 20 |
| 2. RELEVÂNCIA DO TEMA | 21 |
| 3 REFERENCIAL TEÓRICO | 25 |
| 3.1 AS TECNOLOGIAS SOCIAIS HÍDRICAS NO NORDESTE BRASILEIRO | 25 |
| 3.2 SISTEMAS DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA PLUVIAL | 26 |
| 3.2.1 Cisternas de placa | 26 |
| 3.2.2 Cisternas calçadão | 28 |
| 3.2.3 Tanques de pedra | 29 |
| 3.2.4 Barragem subterrânea | 30 |
| 3.3 A CONVIVÊNCIA COM A SEMIARIDEZ | 31 |
| 3.4 REFORMA AGRÁRIA E ASSENTAMENTOS RURAIS | 34 |
| 3.5 ASSENTAMENTOS RURAIS E AGRICULTURA FAMILIAR | 36 |
| 4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS | 38 |
| 5 ANÁLISE DOS DADOS E RESULTADOS | 41 |
| 5.1 BENEFÍCIOS DAS CISTERNAS PARA A AGRICULTURA FAMILIAR | 41 |
| 5.2 INSTALAÇÕES DAS CISTERNAS | 43 |
| 5.3 LIMPEZA E MANUTENÇÃO DAS CISTERNAS | 44 |

| | |
|--|-----------|
| 5.4 MEDIDAS PREVENTIVAS DE MANEJO ADOTADAS | 45 |
| 5.5 SISTEMA DE COLETA DA ÁGUA DAS CISTERNAS | 46 |
| 5.6 ABASTECIMENTO DAS CISTERNAS | 47 |
| 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS | 48 |
| 7 BIBLIOGRAFIA | 50 |
| 8 APENDICE | 54 |

1. INTRODUÇÃO

A falta de acesso ou o acesso precário à água é uma situação ainda bastante presente na realidade brasileira, tornando-se uma situação crítica para a população localizada na zona rural, em especial para aquela em situação de vulnerabilidade social. Variações climáticas que afetam a disponibilidade de água, a poluição de fontes hídricas disponíveis, conjugadas com uma reduzida oferta da rede pública de abastecimento de água, afetam severamente as condições de sobrevivência dessa população, que muitas vezes não dispõe de meios suficientes para suprir demandas mínimas de água (ANA, 2005).

O problema do acesso à água é histórico, geográfico, econômico, político, ambiental, antigo e atual. Sua abrangência é mundial e os danos causados pela inacessibilidade desse bem comum têm promovido diversos debates sejam eles em esferas sociais, ambientais ou econômicas.

A escassez de água é evidenciada principalmente na região semiárida do Nordeste Brasileiro. O semiárido brasileiro é um dos maiores, mais populosos e também mais úmidos do mundo. A escassez hídrica nessa região é uma realidade, mas, não significa que a falta de chuva ou de água seja o problema, mas, sim a chuva que cai é menor do que a água que evapora. Além do que nessa região as chuvas são mal distribuídas no tempo e no espaço.

Outro fator agravante para essa problemática é a geologia dessa região, segundo Suassuna (2002), a geologia do semiárido é constituída por dois tipos estruturais, como solos compostos de rochas cristalinas e sedimentares. As rochas cristalinas representam 70% da litologia da região, dando origem majoritariamente a solos rasos, com cerca de 0,60 m de profundidade. Os principais tipos de rochas encontrados são: gnaisses, migmatito, xistos e granitos. Ainda sobre a geologia do semiárido, Suassuna (2002) coloca que

No embasamento cristalino, os solos geralmente são rasos (cerca de 0,60 m), apresentando baixa capacidade de infiltração, alto escoamento superficial e reduzida drenagem natural. Numa comparação grosseira, é como se estes solos estivessem sobre um prato, onde a pouca quantidade de água que consegue se infiltrar é armazenada no fundo (SUASSUNA, 2002).

A população que vive no semiárido vem sofrendo com os efeitos negativos ocasionados pelas secas periódicas. Nesse contexto uma alternativa viável que encontraram para se conviver com o clima semiárido é a coleta e armazenamento de águas de chuvas em cisternas de placas¹. Segundo Gnadlinger (2000), a coleta e armazenamento de água de chuva é uma técnica popular em muitas partes do mundo, especialmente em regiões áridas e semiáridas, pela sua simplicidade e por fornecer água de boa qualidade para consumo humano.

Nessa perspectiva, pretendemos analisar a importância do uso das cisternas de placas no Assentamento Oziel Pereira, situado no município de Remígio – PB (Figura 1)

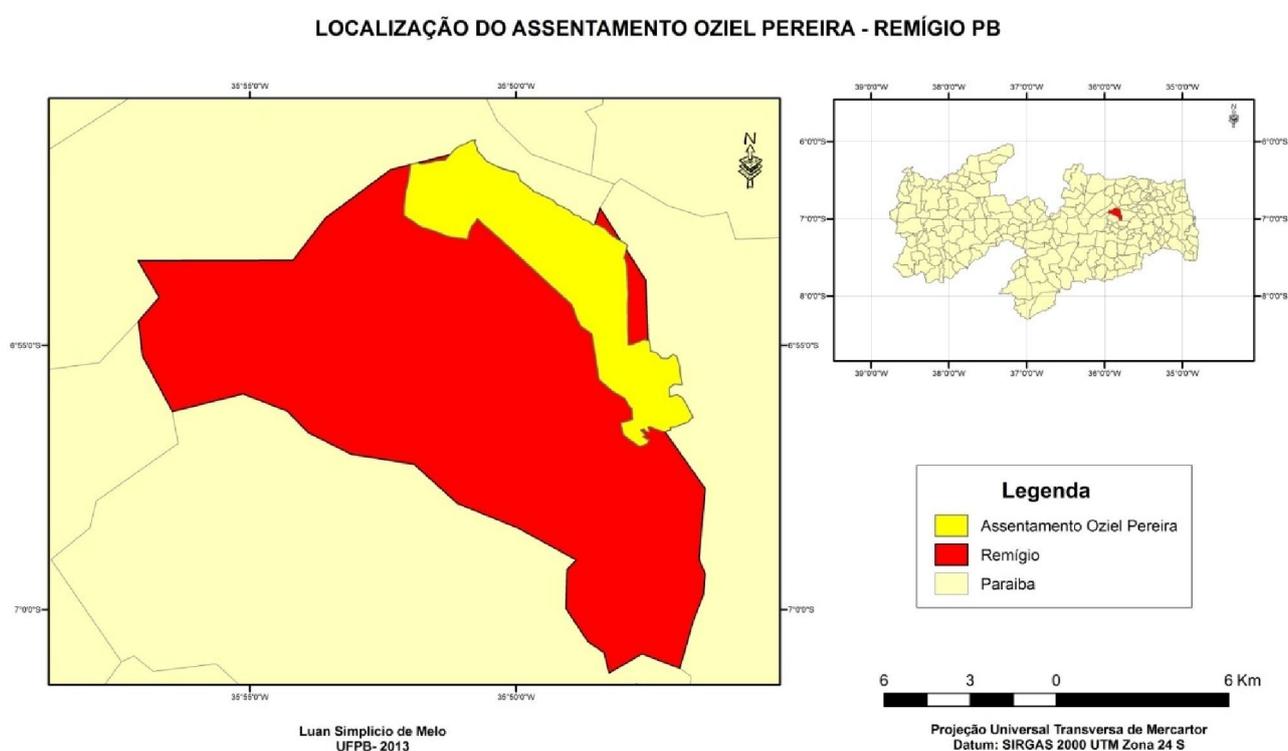


Figura 1- Localização do Assentamento Oziel Pereira no Município de Remígio PB

¹A cisterna de placa é um tipo de reservatório de água cilíndrico, coberto e semi-enterrado, que permite a captação e armazenamento de águas das chuvas a partir do seu escoamento nos telhados das casas, por meio da utilização de calhas de zinco ou PVC. O reservatório, fechado, é protegido da evaporação e das contaminações causadas por animais e dejetos trazidos pelas enxurradas.

1.1 HISTÓRICO DO ASSENTAMENTO OZIEL PEREIRA

Nas duas últimas décadas, vê-se o aumento do número de assentamentos em todo Brasil. Os assentamentos são centros estratégicos no quadro das transformações da questão agrária brasileira desde os anos 60 e vem promovendo uma grande dinâmica no campo brasileiro. Segundo Bergamasco e Norder (1996):

(...) os assentamentos rurais podem ser definidos como a criação de novas unidades agrícolas, por meio de políticas governamentais visando o reordenamento do uso da terra, em benefício de trabalhadores rurais sem terra ou com pouca terra. Como o seu significado remete à fixação do trabalhador na agricultura, envolve também a disponibilidade condições adequadas para o uso da terra e o incentivo a organização social e a vida comunitária (1996, p. 07).

Nesse contexto entende-se que os assentamentos rurais de um modo geral são uma resposta a luta pela democratização da terra. O objetivo final é a fixação do homem no campo e a melhoria da condição de vida da população camponesa.

Segundo Ferreira et al (2009):

A luta pela terra é um processo lento, tanto na relação burocrática quanto na efetivação dos assentados enquanto agricultores. No semiárido paraibano não é diferente, os Assentamentos têm uma dinâmica própria, mas com histórias de vida parecidas, são agricultores que por não terem terra, geralmente provenientes de famílias numerosas, buscam a terra para trabalhar e manter a reprodução da família. (FERREIRA et al, 2009, p.3).

O assentamento Oziel Pereira está localizado no município de Remígio situado na Mesorregião do Agreste e na Microrregião do Curimataú Paraibano. Encontra-se onde antes era a Fazenda Queimadas (criada por volta de 1968), originou-se em 1998 após muita luta e reivindicação da população local por espaço físico (terra para trabalhar) e condições mínimas de sustentação de suas famílias. Em 22 de setembro as famílias de agricultores ali residentes ocuparam as terras da antiga Fazenda. Por uma ordem judicial foram obrigados a saírem e depois de 15 dias ocuparam novamente a área, começando uma manifestação de resistência para que de fato ficassem alojados definitivamente na região ocupada. Com o decreto 2.250/97 Fazenda Queimadas foi finalmente desapropriada.

No início da formação do Assentamento a população era composta por 150 famílias, sendo que, no processo de acomodação ocorreu uma “partilha” e 50 famílias preferiram se instalar em dependências do tipo “agrovila” formando assim as duas

agrovilas do assentamento Oziel, diferentemente da maioria das famílias, que optaram pelo sistema de lotes individuais, dando origem ao assentamento Queimadas.

A comunidade Oziel Pereira é um assentamento da reforma agrária formada por 50 famílias de agricultores, divididas em dois núcleos: um na agrovila do cajá com 30 famílias, distante 5-6 km da cidade de Remígio e o outro na agrovila de lagoa do jogo com 20 famílias, distante 16-18 km.

A origem do nome Oziel Pereira é em homenagem a um militante do movimento dos trabalhadores sem terra (MST) que faleceu no massacre de Eldorado dos Carajás².

Nos lotes cada família recebeu uma casa, 10 hectares de terra para o cultivo a ser feito pela própria família e 05 hectares de área coletiva. A produção agrícola da comunidade foi durante muito tempo baseada principalmente na plantação de milho, feijão e a criação de animais, como os ovinos e bovinos. Hoje esses produtos ainda são à base da produção familiar, mas com grandes avanços. Com a parceria de algumas instituições, a comunidade tem evoluído significativamente em estrutura, produção agrícola, recursos, e desenvolvimento sustentável.

No assentamento as mulheres cumprem um papel importante na questão da agricultura e sustentabilidade, algumas trabalham com os “arredores de casa” onde as agricultoras usam o próprio quintal para cultivar seu coentro (figura 2), couve, plantas medicinais entre outras.

²O **Massacre de Eldorado dos Carajás** foi à morte de dezenove sem-terra que ocorreu em 17 de abril de 1996 no município de Eldorados Carajás, no sul do Pará, Brasil decorrente da ação da polícia do estado do Pará. Dezenove sem-terra foram mortos pela Polícia Militar do Estado do Pará. O confronto ocorreu quando 1.500 sem-terra que estavam acampados na região decidiram fazer uma marcha em protesto contra a demora da desapropriação de terras, principalmente as da Fazenda Macaxeira. A Polícia Militar foi encarregada de tirá-los do local, porque estariam obstruindo a rodovia BR-155, que liga a capital do estado Belém ao sul do estado.



Figura 2 - Plantação de coentro, incentivo do programa Fundo Rotativo no Assentamento Oziel Pereira - Remígio PB.

Algumas famílias participam dos fundos rotativos solidários (FRS) que é uma ferramenta de democratização das inovações agroecológicas das famílias agricultoras da Paraíba. Na região do Pólo da Borborema, uma articulação de 14 sindicatos e organizações de agricultores e agricultoras do Território da Borborema na Paraíba, os FRS têm permitido o acesso por parte das famílias a uma série de estruturas que viabilizam a transição agroecológica na região e a sustentabilidade econômica das comunidades de uma maneira autônoma (AS-PTA³, 2013).

³ A AS-PTA – Agricultura Familiar e Agroecologia é uma associação de direito civil sem fins lucrativos que, desde 1983, atua para o fortalecimento da agricultura familiar e a promoção do desenvolvimento rural sustentável no Brasil. A experiência acumulada pela entidade ao longo desses anos permitiu comprovar a contribuição do enfoque agroecológico para o enfrentamento dos grandes desafios da sustentabilidade agrícola pelas famílias agricultoras. A AS-PTA participou da constituição e atua em diversas redes da sociedade civil voltadas para a promoção do desenvolvimento rural sustentável. Ao mesmo tempo em que constituem espaços de aprendizado coletivo, essas redes proporcionam ações articuladas de organizações e movimentos da sociedade para influenciar elaboração, implantação e monitoramento de políticas públicas.

A agricultura familiar no assentamento é bem diversificada, a produção dos alimentos é para o próprio consumo e o excedente é vendido na feira agroecológica de Remígio. A feira teve início em junho de 2006, durante a semana do agricultor, através de uma iniciativa do Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Remígio, que desde o ano de 2004 realizava treinamento juntamente com a AS-PTA aos pequenos produtores rurais a fim de torná-los aptos para o empreendimento.

OBJETIVOS

1.2 – Geral

Conhecer as condições de manutenção e manejo de sistemas de captação de águas de chuva já instalados no assentamento Oziel Pereira, enfatizando a importância da gestão dos recursos hídricos com foco na conservação e uso sustentável.

1.3 – Específicos

- Analisar a importância das cisternas para o controle e acesso a água pelas famílias assentadas;
- Compreender como o uso de cisternas é importante para a agricultura familiar;

2. RELEVÂNCIA DO TEMA

O assentamento Oziel Pereira está localizado no município de Remígio situado na Mesorregião do Agreste e na Microrregião do Curimataú Paraibano. O Município Se caracteriza pelo clima semiárido. O semiárido é uma região de elevadas temperaturas (média de 26° C), onde o regime pluvial é bastante irregular. A média pluviométrica anual oscila entre 400 e 800 mm, com volume anual precipitado estimado em cerca de 700 bilhões de m³ (SUASSUNA, 2007). Dependendo da localização, a evaporação é maior do que a precipitação⁴, por conseguinte as técnicas de convivência com o semiárido são necessidades dos agricultores assentados nessa região. As famílias que convivem com essa realidade precisam se preparar para o período chuvoso, possuir reservatórios para captar e armazenar água é fundamental para garantir segurança hídrica no período de estiagem, a exemplo das cisternas.

Nesse contexto, a captação de água de chuva tem sido considerada um novo paradigma no âmbito do desenvolvimento rural do semiárido, “centrado na população local, sendo econômica e tecnologicamente viável, socialmente justo e ecologicamente sustentável” (GNADLINGER, 2001).

Dentre as tecnologias disponíveis as cisternas de placas cumprem um papel importante na democratização do acesso a água no assentamento Oziel Pereira e tem transformado e facilitado a vida do agricultor familiar permitindo que cultivem alimentos tanto para o sustento da família, quanto para animais, produzindo, muitas vezes, excedentes para a comercialização local.

A cisterna é uma tecnologia que traz benefícios aos agricultores familiares promovendo grandes mudanças na atual configuração do espaço rural, principalmente por manter uma continuidade de produção durante o período seco, permitindo assim que os agricultores diversifiquem sua alimentação e comercializem os excedentes, gerando renda e promovendo uma dinâmica social dos agricultores e na relação destes com seu ambiente.

⁴No Semi-Árido brasileiro, a evaporação potencial é de 3.000 mm/ano, três vezes maior do que a precipitação. (Malvezzi, 2007).

Os assentados convivem com a realidade da falta de água nos períodos de estiagem que afetam no desenvolvimento social e econômico, por conseguinte eles encontraram nas cisternas uma alternativa viável que fornece água de boa qualidade as famílias e sua adoção é estimulada pela simplicidade de construção e pela obtenção de benefícios rápidos.

No Brasil, a prática de acumular águas de chuva em cisternas vem recebendo maior atenção nos últimos 25 anos. A inquietude com o fornecimento de água segura nos seus aspectos quantitativos e qualitativos tem estimulado as políticas públicas e privadas a melhorar e facilitar seu acesso e a normatizar essa disponibilidade, seu uso e sua gestão (GALIZONI e RIBEIRO, 2004).

No semiárido brasileiro a massificação da cisterna como solução para o acesso das famílias à água captada da chuva é uma realidade. Atualmente são 479.595.000 mil cisternas construídas pelo Programa Um Milhão de Cisternas - **P1MC**⁵ (ASA/Brasil, 2004), com meta de beneficiar um milhão de famílias. O objetivo do programa é garantir água de boa qualidade, gerando um uso racional desse recurso de tal modo que sua escassez relativa não continue a constituir impedimento ao desenvolvimento sustentável da região. A idéia é captar água de chuva antes que esta chegue ao solo e direcioná-la para cisternas, armazenando assim algum volume para uso posterior.

A ASA deu início em 2007 a outro programa que beneficia as famílias já atendidas pela água “elementar” para a sobrevivência: o programa Uma Terra Duas Águas **P1+2**⁶, que contempla a implantação de cisternas voltadas à produção de alimentos e criação de animais, seja para consumo próprio, seja para o comércio local.

O 1 significa terra para produção e o 2 corresponde a dois tipos de água: para consumo humano e para produção de alimentos.

⁵O programa (P1MC) Um Milhão de cisternas faz parte das ações do Programa de Formação e Mobilização Social para convivência com o semiárido da ASA, envolvendo e capacitando as famílias com uma proposta de educação processual. Tem como objetivo beneficiar cinco milhões de pessoas no semiárido, através das cisternas de placas, com água potável para beber e cozinhar. O programa é oferecido a famílias incluídas no Cadastro Único do Governo Federal, com renda de até meio salário mínimo por membro da família, e que residam permanentemente na área rural e não tenham acesso ao sistema público de abastecimento de água.

⁶O programa Uma Terra e Duas Águas (P1+2) é uma das ações do Programa e Formação e Mobilização Social para Convivência com o semiárido, o objetivo do Programa é incentivar a participação das famílias no processo de desenvolvimento rural criando melhores condições para os agricultores, estimulando o sistema de produção, gerando segurança alimentar. O “1” significa terra para produção. O “2” corresponde a dois tipos de água, a potável, para consumo humano, e água para produção de alimentos.

Segundo Malvezzi (2007):

A vantagem dessas tecnologias e que elas são muito baratas, chegam na ponta e permitem um aproveitamento minucioso da água e dos solos. Não ha desperdício nem agressão ao meio ambiente. A própria população passa a dominar a técnica de que necessita. A qualidade da alimentação e da água melhora, com desdobramentos positivos na saúde e na renda. Nos assentamentos da Paraíba ha famílias que, ao utilizarem essas tecnologias e praticas agrícolas, garantem sua alimentação e obtêm uma renda muito superior a qualquer programa assistencial do governo. Alem do mais, se ganha em cidadania, já que as pessoas passam a viver do fruto do seu trabalho e não de ajudas. Há ainda o fator ambiental: evitam-se as pragas e a salinização dos solos, que tornam inviável a atividade da irrigação em muitos projetos. (MALVEZZI, 2007, p. 128).

Alguns projetos relacionados ao semiárido vêm ganhando destaque como o Projeto ÁRIDO, o CONVIVER e o P1MC (Programa Um Milhão de Cisternas) são exemplos de passos construtivos para a convivência com o semiárido, sempre em articulação com a sociedade civil. As ONG's e demais representações da sociedade também são essenciais nesse processo, como a Cáritas diocesana, Diaconia⁷ e a ASA (Articulação do Semiárido).

Como coloca Coutinho (2010):

Como forma de driblar as perspectivas negativas, herança dos padrões históricos de exploração na região semiárida, metodologias participativas de avanço na qualidade de vida das comunidades rurais, tem se tornando cada vez mais constantes nas pautas do governo.

A estruturação das Organizações que trabalham com o objetivo de levar o povo do semiárido a uma visão concreta dos instrumentos e das relações que existem na região, foi ao longo dos anos sendo referenciada em diversas partes do país como base do fortalecimento da gestão dos recursos naturais, a exemplo das articulações, e os Fóruns de Entidades Cíveis organizadas. O desafio das organizações se apresenta em estabelecer um trabalho que não seja de cunho assistencialista clientelista, nas comunidades. (COUTINHO, 2010, p. 71).

⁷ A Diaconia é uma organização social sem fins lucrativos e de inspiração cristã, fundada em 1967. As ações da entidade estão focadas na defesa dos direitos humanos e promovem transformações pela educação e pela organização política das comunidades. A atuação do programa se dá através de projetos de assistência técnica, constituição de fundos rotativos solidários, financiamentos de tecnologias de acesso à água a fundo perdido para famílias pobres e apoio a organizações populares que lutam pela reforma agrária. (Diaconia, 2008)

A utilização racional dos recursos hídricos no semiárido nordestino está diretamente ligada com a chance de conseguir a construção de um novo caminho de desenvolvimento sustentável que preserve a capacidade de produção dos recursos naturais. O desencadear de políticas públicas que elevem a qualidade de vida econômica de seus habitantes deve ocorrer conjuntamente com estas políticas de descentralização dos recursos hídricos. Portanto, para ocorrer à sustentabilidade é necessário que a base natural seja utilizada responsavelmente, não ultrapassando a sua capacidade de renovação.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 AS TECNOLOGIAS SOCIAIS HÍDRICAS NO NORDESTE BRASILEIRO

Há muitos anos o Nordeste Brasileiro e principalmente sua região semiárida vem sofrendo com a problemática das secas. Ao decorrer dos anos muitas discussões se estabeleceram em relação ao combate as secas no nordeste, de fato que a institucionalização das propostas do combate a seca só veio a se desenvolver com a criação em 1909 com o primeiro órgão de combate as secas (IOCS), posteriormente em 1919 recebeu o nome de Inspetoria Federal de Obras Contra as Secas (IFOCS) e, em 1946 foi transformada em Departamento Nacional de Obras Contra as Secas – DNOCS. Para Malvezzi (2007):

O órgão pretendia fazer o combate a seca, objetivo que hoje parece anacrônico, já que sabemos que ninguém acaba com fenômenos naturais, como secas, chuvas e incidência de neve. Mas a causa era nobre, já que a população nordestina, sem rios perenes, mas tendo boa pluviosidade em todo o sertão, enfrentava o problema de não ter estoques de água em tempos sem chuva. (MALVEZZI, 2007, p. 6)

O DNOCS fez grandes obras no Brasil, construiu açudes, estradas, pontes, portos, ferrovias, hospitais e campos de pouso, implantaram redes de energia elétrica e telegráficas, usinas hidrelétricas e foi, até a criação da SUDENE em 1959, o único responsável na época pelo auxílio as populações fustigadas pelas secas nessa região.

Nesse contexto percebe-se que com o passar do tempo grandes obras de combate as secas foram feitas buscando encontrar um equilíbrio entre demanda e oferta de água para a população do semiárido. A partir da década de 1980, no processo de redemocratização da sociedade brasileira, passou-se a buscar alternativas para o desenvolvimento no semiárido brasileiro. Segundo Silva (2007):

Organizações da sociedade civil e algumas instituições públicas de pesquisa e extensão passaram a formular propostas e realizar projetos com base na idéia de que é possível e necessário conviver com o Semi-árido. As novas tecnologias de captação e armazenamento de água de chuva, o manejo sustentado da caatinga, as tecnologias alternativas de produção e a educação contextualizada, entre outras, geraram novos referenciais para a convivência. (SILVA, 2007, p. 467)

Atualmente o conceito de tecnologias sociais vem sendo inserido na sociedade. Refere-se a uma tecnologia de inovação a ser efetivado de maneira participativa e coletiva pela sociedade interessada na elaboração de uma realidade desejável. As tecnologias sociais podem ser utilizadas como respostas a problemas relacionados aos mais diversos objetos, entre eles o recurso natural água. Para a Articulação do Semiárido (ASA) o conceito de Tecnologia Social se fundamenta na coletividade, como um conjunto de técnicas e procedimentos associados às formas de organização que aplicadas nas esferas comunitárias, familiares e associativas representam soluções para os problemas locais. Segundo Araújo (2011, p.34) as tecnologias sociais hídricas tem sua origem nas experiências e no conhecimento da comunidade, que usam os meios naturais locais, para adaptar a realidade de cada região, explorando suas potencialidades locais como forma de inclusão social dessas famílias.

No Semiárido brasileiro, existem várias experiências de tecnologias bem sucedidas de acesso e manejo da terra e água para criação de animais e produção de alimentos, as quais podem ser multiplicadas para diferentes situações agroecológicas da região, como:

- **Cisterna de placas**
- **Cisterna Calçadão**
- **Tanques de Pedra**
- **Barragem Subterrânea**

3.2 SISTEMAS DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA PLUVIAL

3.2.1 Cisternas de Placa

Na região semiárida brasileira várias cisternas vêm sendo construídas desde 2001, principalmente na zona rural por meio do Programa Um Milhão de Cisternas (P1MC). Este projeto foi criado pela Articulação do Semiárido Brasileiro (ASA-Brasil) com o objetivo de construir um milhão de cisternas em cinco anos.

O programa propõe a prática de tecnologia simples e barata – a cisternas de placas pré-moldadas – com capacidade de armazenar 16m³ de água, suficientes para atender as necessidades básicas de uma família de cinco pessoas por um período de 240 dias de estiagem.

Segundo dados do Ministério do Desenvolvimento Social a cisterna de placa (Figura 3) é um tipo de reservatório de água cilíndrico, coberto e semi-enterrado, que permite a captação e armazenamento de águas das chuvas a partir de seu escoamento nos telhados das casas, por meio da utilização de calhas de zinco ou PVC. O reservatório, fechado, é protegido da evaporação e das contaminações causadas por animais e dejetos trazidos pelas enxurradas. A cisterna fica enterrada no chão até mais ou menos dois terços da sua altura. Sua totalidade consiste em placas de concreto com tamanho de 50 por 60 cm e com 3 cm de espessura, que estão curvadas de acordo com o raio projetado da parede da cisterna, variando conforme capacidade prevista. Há variantes onde, por exemplo, as placas de concreto são menores e mais grossas, e feitas de um traço de cimento mais fino. Estas placas são fabricadas no local de construção em moldes de madeira. A parede da cisterna é levantada com essas placas finas, a partir do chão cimentado. Para evitar que a parede venha a cair durante a construção, ela é sustentada com varas até que a argamassa esteja seca. Depois disso, um arame de aço galvanizado é enrolado no lado externo da parede e essa pé rebocada. Num segundo momento, constrói-se a cobertura com outras placas pré-moldadas em formato triangular, colocada em cima de vigas de concreto armado, e rebocadas por fora.



Figura 3 - Cisterna de Placas no Assentamento Oziel Pereira - Remígio PB – Foto: Edilaine Costa, Maio de 2013.

A cisterna de placas é construída com placas de cimento pré-moldadas, fabricadas no local da obra. A construção segue seis etapas, segundo a ASA-Brasil:

- 1- Diagnóstico e planejamento da obra
- 2- Marcação e escavação do buraco
- 3- Fabricação das placas e dos caibros
- 4- Levantamentos das paredes
- 5- Montagem da cobertura
- 6- Colocação do sistema de captação e manejo da água

A paisagem do sertão nordestino está mudando sua fisionomia, pois se tornou comum ver o branco das cisternas compondo o cenário das comunidades rurais.

O branco das cisternas está se tornando cada vez mais presente na paisagem do semiárido brasileiro, e demonstra que está se formando uma rede de abastecimento de água com base na captação de água da chuva em pequenos reservatórios de custo baixo, se comparado às grandes obras hídricas (SARAIVA, 2006, p. 123).

3.2.2 Cisternas Calçadão

A cisterna calçadão (Figura 2) é em formato circular e com um cone no meio que acumula 52 mil litros, capta água da chuva do telhado, do calçadão e leva para a cisterna. Até o momento há outra vantagem nesse sistema: o custo reduzido da produção. A tecnologia reúne as vantagens de três manejos que torna sustentáveis os cultivos na agricultura e no abastecimento das famílias. O calçadão também é usado para secagem de alguns grãos como feijão e milho, raspa de mandioca, entre outros. A água captada é utilizada para irrigar quintais produtivos, plantar fruteiras, hortaliças e plantas medicinais, e para criação de animais.



Figura 4 - Cisterna Calçadão no Assentamento Oziel Pereira - Remígio PB – Foto: Edilaine Costa, Maio de 2013.

Segundo dados da Diaconia a cisterna deve ser localizada em um espaço plano, próximo à área de produção, com uma distância média de 50 metros de árvores, preferencialmente com uma declividade de no mínimo 20 centímetros, ficando o reservatório na parte mais baixa. O calçadão é retangular e tem 200 metros quadrados de área com declividades mínima de 20 centímetros dos dois lados. O buraco deve ser cavado com 7,00 metros de diâmetro e um metro e sessenta centímetros de profundidade.

3.2.3 Tanques de Pedra

São fendas largas, barrocas ou buracos naturais, normalmente de granito, construídas em áreas de serra ou onde existem lajedos, que funcionam como área de captação da água de chuva. O volume de água armazenado vai depender do tamanho e da profundidade do tanque.

De acordo com Gnadlinger (2006):

o caldeirão ou tanque de pedra é uma caverna natural, escavada em lajedos (às vezes aumentada no período de seca), que apresenta excelente reservatório para armazenar água das chuvas para uso humano animal e agrícola. Na região Nordeste com subsolo cristalino é freqüente que a rocha aflore á superfície. O formato das rochas é arredondado, em formas de lentes e apresenta muitas cavernas, onde a água da chuva se acumula naturalmente. A parte mais profunda é sempre cheia de terra e cascalho. Em geral é o bastante desobstruir essas cavidades naturais para obter depósitos de água eficientes. Possuem profundidades naturais para obter depósitos de água. (GNADLINGER, 2006, p. 117).

A água armazenada é mais uma reserva que garante o abastecimento das famílias. Ela é usada para os gastos domésticos, o consumo dos animais e na irrigação de pequenas lavouras. O tanque de pedra é também um instrumento de mobilização e organização social, pois envolve várias famílias na sua construção. O uso e manutenção permitem que as famílias plantem e produzam depois das chuvas e também em períodos de pouca estiagem. A inclusão da família é fundamental para que o tanque de pedra dê bons resultados.

3.2.4 Barragem Subterrânea

A barragem subterrânea é uma técnica de armazenar água da chuva no perfil do solo (subsolo), tem como finalidade aumentar a disponibilidade de umidade no solo, aproveitando de forma mais eficiente a água das chuvas. Isso ocorre devido a um barramento no solo, que deve ser feito a partir da superfície até sua camada impermeável. Assim, a água da chuva, e mesmo aquela que escorre superficialmente, fica retida, criando um reservatório de água no perfil do solo. As principais vantagens dessa tecnologia são

pequena perda de água por evaporação; não alagamento das terras que passam a ter o cultivo beneficiado pela elevação do lençol freático, aproveitando o processo natural de sub-irrigação em grande parte do ano; pequeno custo de construção e manutenção, quando comparado com outros sistemas de acumulação de água; não existem riscos de rompimento; eventuais problemas de perda d'água que possam vir a surgir durante o funcionamento do sistema, serão facilmente reparados; provoca menor impacto ambiental que as barragens superficiais, considerando-se que o sistema rapidamente se integra ao meio ambiente. (AZEVEDO; NASCIMENTO; FURTADO, 2010, p.32).

Armazenar água em aquíferos subsuperficiais artificiais, por meio de barragens subterrâneas, pode ser uma alternativa capaz de suprir as necessidades de água no meio rural, principalmente para consumo vegetal.

3.3 A CONVIVÊNCIA COM A SEMIARIDEZ

A região Nordeste do Brasil em especial sua grande área semiárida tem apresentado seu desenvolvimento socioeconômico substancialmente prejudicado por sua precipitação irregular, espacial e temporal, bem como pela ocorrência periódica de secas de média e longa duração.

A questão da seca no nordeste não é uma discussão atual ela remonta desde a colonização como coloca o historiador Joaquim Alves (1982), as primeiras notícias de ocorrência de secas no Sertão, datam de 1587, com o relato de Fernão Cardin sobre a fuga de índios do Sertão para o litoral em busca de alimentos. Segundo Silva (2010):

O período que vai do início da ocupação do Semi-Árido pelos colonizadores europeus até a metade do século XIX é caracterizado pela ausência de ações governamentais sistemáticas de enfrentamento das conseqüências das estiagens prolongadas. A ação oficial consistia exclusivamente na distribuição de alimentos e na repressão às desordens que se avolumavam nas secas. À medida que se consolidava a atividade pecuária e a expansão demográfica nos sertões, as ocorrências de estiagens prolongadas produziam maior calamidade. As políticas governamentais passaram por mudanças significativas com a criação de órgãos oficiais para coordenar as ações de combate às secas por meio das obras hídricas. (SILVA, 2010, p. 32).

Em 1977 foi estabelecida pela ONU o Plano de Ação de Combate à Desertificação das Nações Unidas, que definiu o grau de aridez de uma região através da precipitação das águas das chuvas e da temperatura presente na mesma. Pois é por meio desta que há uma perda de água causada pela evapotranspiração potencial. “Com base no índice, as terras áridas, semi-áridas e sub-úmidas secas do planeta compreendem cerca de 51.720.000 km², ou seja, quase 33% de toda superfície terrestre”. (SILVA, 2006, p. 15).

No Brasil em março de 2004 foi criado um grupo de trabalho Interministerial (GTI), com o objetivo de redelimitar a região semiárida. Em março de 2005, o Ministro da Integração Nacional, assinou a portaria que instituiu a nova delimitação do semiárido (Figura 5), que abrange uma área de 969.589,4 km² com 1.133 municípios de 09 estados do Brasil: Alagoas, Bahia, Ceará, Minas Gerais, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe. Nessa região, vivem 22 milhões de pessoas, que representam 11,8% da população brasileira, de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Para a nova delimitação do semi-árido brasileiro, o GTI tomou por base três critérios técnicos:

- Precipitação pluviométrica média anual inferior a 800 milímetros;
- Índice de aridez de até 0,5 calculado pelo balanço hídrico que relaciona as precipitações e a evapotranspiração potencial, no período entre 1961 e 1990; e
- Risco de seca maior que 60%, tomando-se por base o período entre 1970 e 1990.

Atualmente um novo conceito vem sendo estabelecido para a região semiárida o da convivência, que significa maneira de vida compartilhada ou viver junto com outros. Por conseguinte a convivência com o semiárido implica em uma harmonia entre o homem e a natureza, pois não se trata de tentar modificar suas características naturais, trata-se de se adaptar-se as mesmas. Nessa perspectiva Malvezzi (2007) coloca que:

O segredo da convivência esta em compreender como o clima funciona e adequar-se a ele. Não se trata mais de “acabar com a seca”, mas de adaptar se de forma inteligente. E preciso interferir no ambiente, e claro, mas respeitando as leis de um ecossistema que, embora frágil, tem riquezas surpreendentes. O segredo da convivência com o Semi-Arido passa pela produção e estocagem dos bens em tempos chuvosos para se viver adequadamente em tempos sem chuva. O principal bem a ser estocado e a própria água. Parece contraditório falar assim, pois dizem que ali não chove. Mas, como vimos, o Semi-Arido brasileiro e o mais chuvoso do planeta. (MALVEZZI, 2007, p. 12)



Figura 5 - Nova delimitação do Semiárido Nordestino - Fonte: Ministério Integração Nacional, 2005.

Para se colocar em prática a convivência com o semiárido deve ser dada uma atenção especial às atividades sustentáveis de adaptação, como o manejo sustentável de mananciais e a valorização da captação das águas, seu armazenamento e a gestão das águas das chuvas. Portanto, se faz indispensável o desenvolvimento de tecnologias sociais hídricas para a captação e o armazenamento dessas águas que possibilitem o

crescimento e desenvolvimento da agricultura familiar e melhorias na condição de vida das pessoas.

3.4 REFORMA AGRÁRIA E ASSENTAMENTOS RURAIS

O campo brasileiro frente às inúmeras transformações de ordem estrutural, sendo a modernização agrícola, crescimento de atividades não-rurais, ocupação de terras, acampamentos, assentamentos rurais e Reforma Agrária são alguns exemplos dessa revolução que ocorre no meio agrário. A Reforma Agrária e os conflitos no campo emergem no meio acadêmico científico, refletindo formas diferenciadas de abordagem

A Reforma Agrária tem sido uma cruel dimensão dos impasses brasileiros. Sobre ela pairam dúvidas essenciais, oriundas de argumentos que repousam em precárias fontes de informação básicas ou ligados a propostas de modelos divergentes (MARINHO, ROSA, SCHMIDT, 1998, p. 1).

Compreender a questão da reforma agrária é uma discussão atual na conceituação do espaço rural brasileiro, são vários paradigmas e questões abordadas em torno da mesma, pois devido a sua amplitude e complexidade se gera um emaranhado de leituras de autores que constroem paradigmas referentes à questão agrária.

A questão agrária está presente no nosso cotidiano há séculos. Em cada estado brasileiro a questão agrária se manifesta, principalmente, nas ocupações de terras lideradas pelos movimentos sociais. Igualmente está presente nos latifúndios, no agronegócio e nas commodities⁸; nas teses, livros e relatórios. No dia-dia é exposta nas manchetes dos jornais e de todas as mídias que explicitam a sua conflitualidade.

Segundo Martins (1981):

A questão agrária nasceu da contradição estrutural do capitalismo que produz simultaneamente a concentração da riqueza e a expansão da pobreza e da miséria. Essa desigualdade é resultado de um conjunto de fatores políticos e econômicos. Ela é produzida pela diferenciação econômica dos agricultores, predominantemente do campesinato, por meio da sujeição da renda da terra ao capital. (MARTINS, 1981, p. 175).

⁸ No idioma inglês, *commodities* significa mercadoria, sendo um termo de referência de produtos de base em estado bruto, considerado “matéria-prima”. Além do nível de matéria-prima, é aquele produto que apresenta grau mínimo de industrialização. Em geral, as commodities são produzidas em grandes quantidades por vários produtores. São produtos “*in natura*” provenientes de cultivo ou de extração. Por serem mercadorias de nível primário, propensas à transformação em etapas de produção, apresentam nível de negociação global.

Os assentamentos rurais foram criados como consequência do processo de luta e resistência, através dos movimentos sociais como o MST. O Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra foi fundado em 1984 e possui caráter sindical, popular e político (não-partidário). É o principal movimento social do país que visa as questões do trabalhador no campo e a luta pela terra, configurando-se os assentamentos como um dos resultados alcançados por essa luta.

Fernandes (1998) ressalta

A idéia de assentamento está diretamente relacionada à de pequena produção. Lugar e relação social se processam enquanto fonte de poder e resistência; ‘integrados’ ou excluídos, os trabalhadores constroem, sempre, novas estratégias que garantam a manutenção de sua existência. Nesse sentido, a terra é também o espaço de luta, pois é onde se realizam os processos sociais. É nesse contexto que os espaços dos assentamentos e as diferentes dimensões das relações aí desenvolvidas pelos sujeitos emergentes nos interessam como processo sócio espacial, em e onde se expressam as dimensões dos interesses da classe: como o acesso à terra, a organização do espaço econômico, cultural e político, pela reinserção no processo produtivo, participando da sociedade como cidadãos [...] (FERNANDES, 1998,p.22).

No conjunto da reforma agrária brasileira, “o termo assentamento está relacionado a um espaço preciso em que uma população será instalada é, portanto, uma transformação do espaço físico, cujo objetivo é a sua exploração agrícola” (BERGAMASCO; BLANC-PAMARD; CHONCHOL, 1997). Como o seu significado remete à fixação do trabalhador no campo, abrange também a disponibilidade de condições adequadas para o uso e manejo da terra e o estímulo à organização social e à vida comunitária. Aliado a isto, está o fortalecimento e o crescimento da agricultura familiar, que incide na exploração de uma parcela de terra tendo como trabalho direto a mão-de-obra familiar

3.5 ASSENTAMENTOS RURAIS E AGRICULTURA FAMILIAR

Atualmente, têm-se discutido muito o papel da agricultura familiar nos assentamentos rurais. Na região do semiárido a produção agrícola familiar é resultante da combinação de várias culturas, como a criação de animais, hortas, apicultura, cajucultura, dentre outras atividades. A agricultura Familiar é vista por Abramovay (1998), um dos maiores estudiosos da mesma, como

[...] o setor social capaz de contrabalançar a tendência tão própria à nossa sociedade, de desvalorizar o meio rural como lugar em que é possível construir melhores condições de vida, de encará-lo como o local em que permanecem aqueles que ainda não enveredaram pela “verdadeira aventura civilizatória” a urbana. Assim os valores que a agricultura familiar incorpora são os da tradição, do folclore, da pureza do campo contra a corrupção das cidades. [...] faz parte dos valores que a agricultura familiar incorpora a primazia do desenvolvimento e do poder locais e a idéia de que, neste plano, os negócios públicos podem ser geridos com a participação direta dos cidadãos. (ABRAMOVAY, 1998, p.137 - 57).

A agricultura familiar é hoje o segmento agrícola que mais detém propriedades e o que recebe menos investimentos por parte do governo. Segundo dados do INCRA (2000), “os agricultores familiares representam, portanto, 85,2% do total de estabelecimentos, ocupam 30,5% da área total e são responsáveis por 37,9% do Valor Bruto da Produção Agropecuária Nacional, recebendo apenas 25,3% do financiamento destinado a agricultura”.

Nesta perspectiva, a Organização das Nações Unidas para a Agricultura, a FAO (Food and Agriculture Organization) e o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária INCRA (1994) compreendem o potencial da agricultura familiar pela sua importância para a família, uma vez que, a administração da propriedade rural é realizada por ela, sendo a produção pertencente também a ela e o processo sucessório da propriedade rural ocorre em caso de falecimento ou aposentadoria dos gerentes da propriedade rural.

Nos assentamentos rurais a agricultura familiar representa um papel importante na vida dos assentados, pois é na agricultura que se depara com meios de produção diversificados que ajudam tanto na subsistência das famílias como na comercialização dos excedentes.

Sobre a agricultura familiar brasileira Moreira (1998) coloca que

a agricultura familiar se conformou na história brasileira como um setor bloqueado, como um setor excluído do progresso social [...] a concepção dominante sobre a agricultura familiar, no Brasil, vincula-se a noção de garantia de subsistência, mantendo a propriedade. (MOREIRA, 1998, p.191-192).

O Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar, conhecido como PRONAF, é uma das políticas públicas do Governo Federal para apoiar os agricultores familiares. Segundo Pêrsico (2011), a coordenação do Programa é do Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) e financia projetos individuais ou coletivos, que gerem renda aos agricultores familiares e assentados da reforma agrária, possui as mais baixas taxas de juros dos financiamentos rurais, além das menores taxas de inadimplência entre os sistemas de crédito do País.

A agricultura familiar vem sendo bastante destacada por diversos autores da área como uma sugestão relacionada para os assentamentos do semiárido. Apesar das dificuldades enfrentadas pelos agricultores familiares quanto à assistência técnica, recursos financeiros, variações climáticas, dentre outras. Não obstante, é possível perceber o crescimento da produção na agricultura familiar, ocasionando a geração de emprego e renda e dinamizando a economia de pequenas propriedades.

Assim, a relação construída por estas famílias é fundamental para garantir um desenvolvimento sustentável, levando em consideração os aspectos socioeconômicos e naturais da região do semiárido.

4. PROCEDIMENTOS METODOLOGICOS

A pesquisa visa desenvolver uma percepção sistêmica da importância do uso de cisternas de placas em assentamentos rurais, para isto foi selecionado o Assentamento Oziel Pereira no município de Remigio- PB.

Para o desenvolvimento da pesquisa foram adotados os seguintes procedimentos:

- A definição da área de estudo; levantamento bibliográfico e documental pertinente aos assuntos abordados na elaboração da pesquisa através de artigos científicos, periódicos, livros, jornais;
- Processamento e análise de dados secundários junto a organismos governamentais e não governamentais assim como, entidades de classe e movimentos sociais;
- Coletas de dados através da observação direta; registros fotográficos; aplicação de entrevistas semi-estruturadas e questionários (Apêndice A) com as famílias assentadas contempladas com as cisternas. O questionário constituído de 10 perguntas foi aplicado em 20 famílias da agrovila Cajá no assentamento Oziel Pereira afim de averiguação de “fatos” e determinação de opiniões, além de Observação Sistemática.
- Mapeamento das cisternas através de imagens do Google Earth.

Os questionários são utilizados para a coleta dos dados primários, e podem ser estruturados ou não estruturados. Os questionários não estruturados envolvem perguntas abertas, ou seja, permitem ao entrevistado expressar suas opiniões com suas próprias palavras. Por outro lado, os questionários estruturados são aqueles que se apresentam por meio de perguntas de múltipla escolha em que o entrevistado deve escolher uma ou mais alternativas (MALHOTRA, 2001).

Foi realizado um mapeamento das cisternas através de imagens do Google Earth, onde se pode identificá-las por suas características próprias, como sua cor “branca”, o formato “circular” e pela sua localização, “sempre próximas a uma residência” (Figura 6).



Figura 6 - Cisternas marcadas através do Google Earth para mapeamento. Fonte: Google Earth, Agosto de 2013

O trabalho de campo serviu de apoio ao reconhecimento da área estudada e também para averiguar como os assentados usam e manejam as cisternas e qual a sua importância para o dia a dia no assentamento, utilizando-se de relatos orais das famílias. A partir da visitação ao campo de estudo, foi possível a compilação e registro de imagens, o que possibilitou conclusões para a elaboração textual do trabalho vigente.

Além dos questionários a coleta de dados da pesquisa de campo ocorreu por meio de entrevistas, que Martins (2008, p. 27) define como “[...] uma técnica de pesquisa para coleta de dados cujo objetivo básico é entender e compreender o significado que os entrevistados atribuem a questões e situações, em contextos que não foram estruturados anteriormente, com base nas suposições e conjecturas do pesquisador”.

Antes de cada entrevista, explicou-se aos entrevistados a finalidade da visita, o objetivo da pesquisa, a importância da colaboração pessoal dentro do grupo pesquisado. Nas entrevistas, foram feitas perguntas abertas, buscando captar as nuances da relação dos entrevistados com o tema proposto.

As entrevistas duraram cerca de 30 min e foram realizadas nas residências dos assentados com a presença do entrevistador e o pesquisado. Os entrevistados foram encorajados a entrar em detalhes, a exprimir sentimentos e crenças, a relatar características pessoais e experiências passadas.

Foram realizadas um total de 5 entrevistas, no dia 20 de maio de 2013, com pessoas de diferentes idades e profissões que estão no assentamento desde o seu início. Foi utilizado um roteiro de 8 perguntas estruturadas e abertas. Todas as respostas obtidas foram gravadas e posteriormente degravadas, totalizando um volume com 6 páginas, para fins de estudo e guarda.

Os dados obtidos por meio das entrevistas e questionários objetivaram trazer as reflexões, argumentações e interpretações dos entrevistados envolvidos com a importância das tecnologias sociais hídricas no assentamento enfatizando a utilização das cisternas de placas.

5. ANALISE DOS DADOS E RESULTADOS

Os resultados obtidos permitem analisar a existência de problemas como o fenômeno natural da seca no semiárido, dramatizada por períodos de estiagem que ocorrem há séculos deixando os sistemas produtivos vulneráveis. Ao mesmo tempo em que o período chuvoso desta região permite a utilização de diferentes alternativas tecnológicas desenvolvidas e/ou adaptadas às condições do semiárido brasileiro, entre as quais as cisternas rurais, uma das principais formas de abastecimento das famílias assentadas, cumprem um papel importante por meio da captação e armazenamento da água da chuva.

Os programas desenvolvidos por entidades e órgãos relacionados ao semiárido mostram que as cisternas de placas são importantes tecnologias sociais, pois, mesmo com poucos recursos é possível criar melhores condições para se conviver nessa região, fortalecendo a dinâmica do desenvolvimento socioeconômico para os agricultores assentados.

O abastecimento de água por meio dessas cisternas tem um impacto social muito significativo, pois em regiões em que a pluviosidade anual não ultrapassa a 800 mm/ano, a população residente nessas localidades de abrangência sofre com a realidade da seca nos períodos de estiagem e tentam adaptar-se a essas condições de variações climáticas encontrando nas cisternas uma alternativa de se conviver no semiárido.

5.1 BENEFÍCIOS DAS CISTERNAS PARA A AGRICULTURA FAMILIAR

As cisternas são vistas pelas famílias do assentamento Oziel Pereira como uma forma de melhoria não só para fortalecer a agricultura familiar, assim como, para a melhoria da água consumida. Encontram nela uma alternativa de minimizar os efeitos da estiagem que castiga a região em determinadas épocas.

Algumas agricultoras entrevistadas afirmaram que se não fosse as cisternas não se produziria nada aos arredores de casa, além de que é com a água vinda das cisternas que elas irrigam as plantas dos seus quintais, utilizam para consumo humano e também para afazeres da casa. Muitos são os benefícios contemplados com a chegada das cisternas no assentamento dentre alguns se podem destacar:

- Garante a continuidade das atividades agrícolas em sua propriedade em épocas de escassez;
- Diminui o custo para o agricultor e para o poder público no transporte de água com caminhões e tratores, podendo esses recursos serem usados em outras obras;
- Além da redução de gastos financeiros com a água o uso de cisternas é uma das tecnologias sócias que mais se leva a marca da sustentabilidade, pois sua instalação e pratica, tem baixo custo beneficio e gera retorno do investimento;
- Um dos beneficios das cisternas é o fato deles armazenarem corretamente a água da chuva, prevenindo problemas de saúde;
- Conscientização ambiental e utilização racional dos recursos hídricos.

Antes da chegada das cisternas no assentamento as famílias tinham que se deslocar para muito longe para conseguir água. A maioria se abastecia de água provenientes dos barreiros e cacimbas pela região e muitas vezes a água era de péssima qualidade, mas mesmo assim tinham que utiliza - lá. No período das estiagens era onde os agricultores encontravam mais dificuldades para lavar roupa, regar as plantas e até mesmo para beber. Com as cisternas a vida dos assentados melhorou muito, a água que consomem agora é limpa, não se gasta mais tempo para pegar água e não aconteceram mais casos de diarréia causados pela água suja. A cisterna facilitou o dia a dia das famílias, antes se gastava muito tempo percorrendo quilômetros para se ter água agora o tempo que sobra é para cuidar do roçado, dos bichos e da casa.

5.2 INSTALAÇÕES DAS CISTERNAS

Tanto no assentamento Oziel Pereira quanto nas comunidades rurais do nordeste brasileiro as cisternas constituem, atualmente, uma estratégia importante de captação de água das chuvas. No assentamento a maior parte das cisternas foi construída pelo projeto P1MC ou P2+1 (70%) e a menor parte teve sua origem de construção através do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) (30%) como mostra a Figura 7

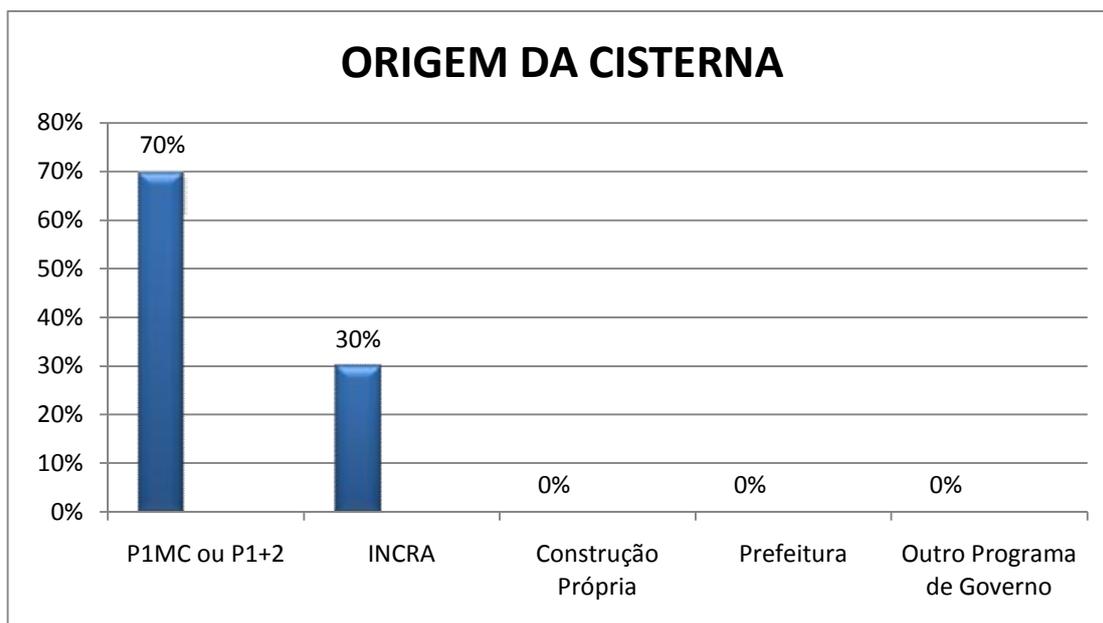


Gráfico 1 - Origem da Construção das Cisternas no Assentamento Oziel Pereira - Remígio PB

Várias ações integram o P1MC, visando à 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 semiárida

Desde que surgiu, em 2003, até maio de 2013, o P1MC construiu mais de 450 mil cisternas, beneficiando mais de 2 milhões e 250 mil pessoas. Para que esses resultados pudessem ser alcançados, a ASA conta com a parceria de pessoas físicas, empresas privadas, agências de cooperação e do governo federal.

5.3 LIMPEZA E MANUTENÇÃO DAS CISTERNAS

É importante construir cisternas, porém é necessário garantir a qualidade da água consumida, oriunda de precipitações e/ou de carros-pipa, pois os riscos à saúde pública existem, por conseguinte a limpeza e manutenção das cisternas são imprescindíveis para a qualidade da água consumida pelas famílias. No assentamento Oziel Pereira a maioria (95%) (Figura 8) de quem faz a limpeza e manutenção da cisterna é o próprio morador e/ou sua família e a minoria (5%) paga-se outra pessoa para fazer o procedimento.

Em geral, os moradores realizam a limpeza do telhado e da cisterna quando se aproxima o período chuvoso. Em algumas residências a higiene interna da cisterna não é realizada anualmente porque por vezes ainda contem bastante água quando chegam às chuvas.

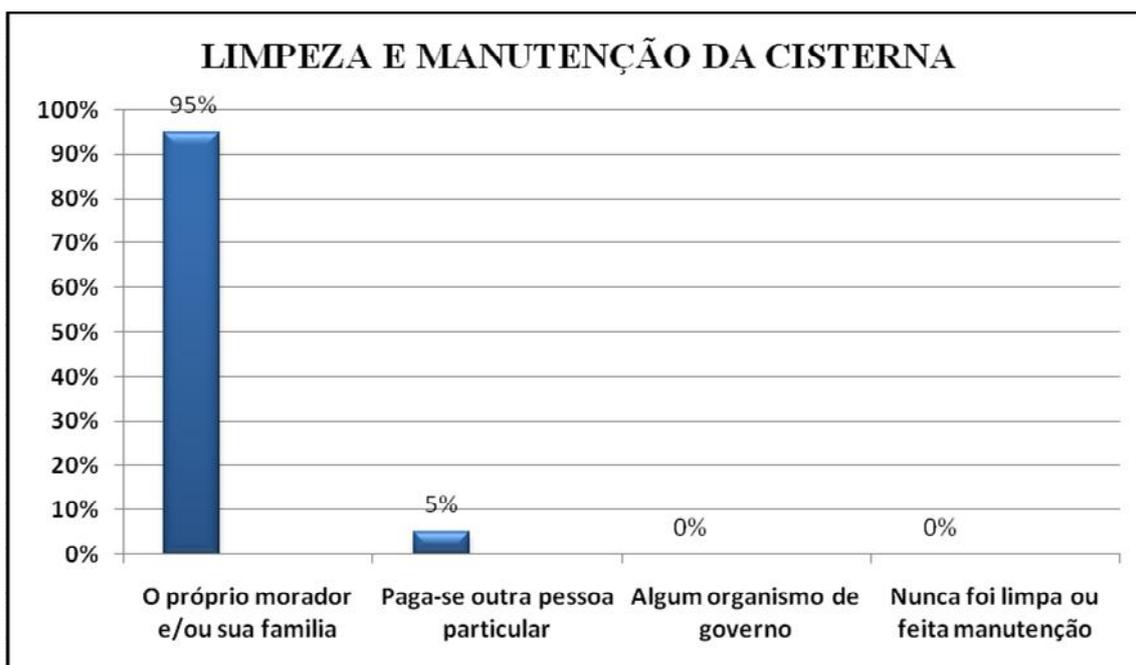


Gráfico 2 - Limpeza e Manutenção das cisternas no Assentamento Oziel Pereira - Remígio PB

5.4 MEDIDAS PREVENTIVAS DE MANEJO ADOTADAS

No Semiárido brasileiro, a água de chuva normalmente não é contaminada. Ela pode se contaminar a partir do contato com as áreas de captação das cisternas, ou seja, os telhados das residências. Por isso, é essencial adotar algumas práticas simples, mas que produzem resultados satisfatórios, para reduzir os riscos de contaminação da água destinada ao consumo das famílias. De acordo com as instruções técnicas da EMBRAPA (2008) algumas medidas devem ser adotadas como:

- Primeiras águas - a água das primeiras chuvas deve ser eliminada, pois, esta primeira água lava o telhado das casas, que pode conter fezes de animais, poeira, folhas secas, restos animais e contaminar a água da cisterna.
- Localização - o local da construção da cisterna deve estar situado longe de lixões, currais, fossas ou outros pontos de poluição que possam colocar em risco a qualidade da água e/ou comprometer a estrutura da cisterna. A cisterna deve ficar próxima à residência da família para facilitar a colocação das calhas, tubos da área de captação e o próprio acesso à água;
- Manejo da cisterna - lavar e desinfetar a cisterna pelo menos uma vez por ano, sempre antes do início das chuvas. Não deve ocorrer mistura da água antiga com a nova. É importante não deixar a cisterna sem água, pois isso pode provocar rachaduras e infiltrações.
- Calhas - toda cisterna deve contar com calhas para produzir a água da área de captação para o tanque de armazenamento. Deve-se ter cuidado com as calhas para que estas colem toda a água sem provocar desperdícios.

Diante do exposto as famílias do assentamento também seguem medidas preventivas de manejo das cisternas, a grande parte (75%) prefere manter as cisternas fechadas, outra parte menor (15%) adota o pano ao redor da tampa e a minoria (10%) colocam tela na entrada da tampa (Figura 9).

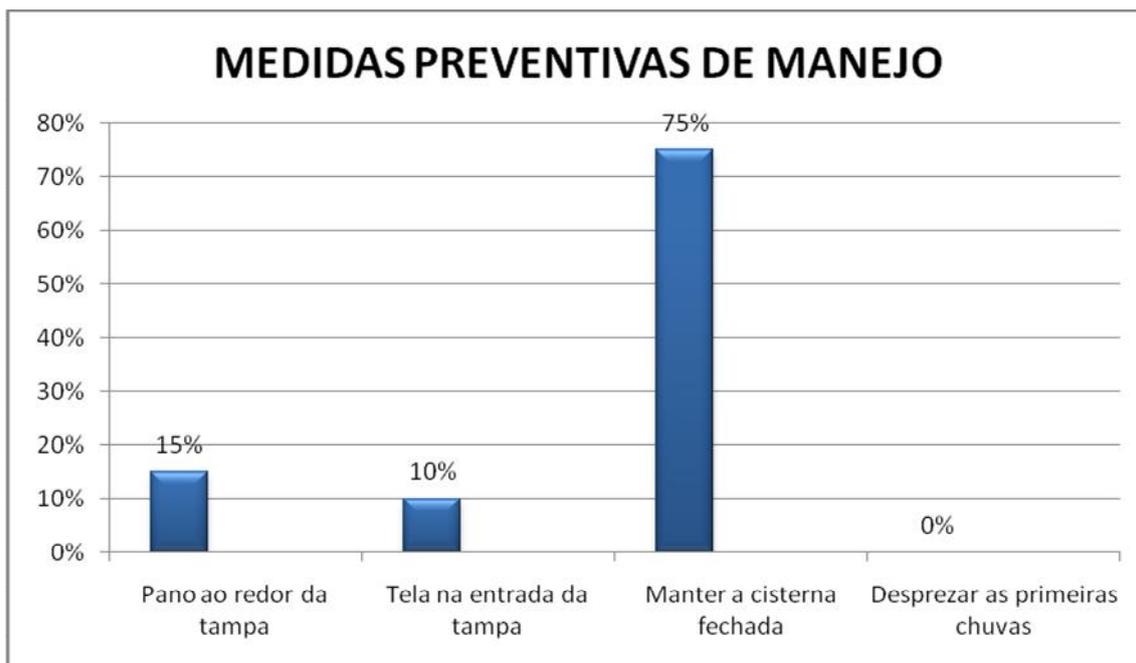


Gráfico 3 - Medidas preventivas de manejo adotadas pelas famílias assentadas

5.5 SISTEMA DE COLETA DA AGUA DAS CISTERNAS

Para retirada da água da cisterna (Figura 10), 80% dos entrevistados usam baldes que servem exclusivamente para essa finalidade e geralmente se encontra dentro da cisterna, atado a uma corda para a retirada da água quando for necessário e apenas 20% recorrem à bomba manual. Sabendo-se que o método de retirada da água influencia diretamente na qualidade da água armazenada, é aconselhável que a coleta ocorra sem contato direto do usuário com a água, para reduzir o risco de contaminação. O uso de bombas (manuais ou automáticas) seria mais adequado para minimizar a contaminação. Outras medidas importantes consistem em manter a cisterna com a tampa fechada, lavar e manter perfeitamente limpos os recipientes usados na coleta e evitar o contato destes com o solo.

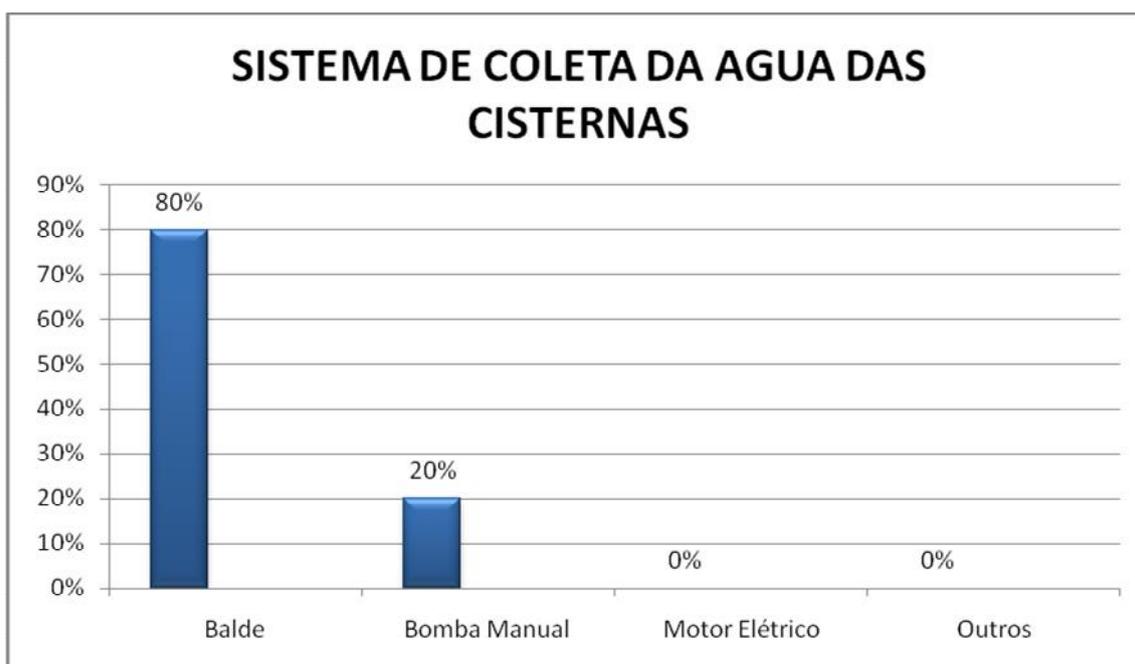


Gráfico 4 - Sistema de coleta da água das cisternas utilizado

5.6 ABASTECIMENTO DAS CISTERNAS

O abastecimento de água para a família, como água para beber, cozinhar, lavar, assim como para a agricultura, deve acontecer de forma individual. Assim como cada casa possui seu próprio telhado, se deve ter também seu próprio sistema de captação da água. A cisterna é uma das propostas mais indicadas, pois disponibiliza a água para o consumo, evitando o seu carregamento por longas distâncias.

Como qualquer forma de abastecimento de água, a cisterna necessita de certos cuidados, para mantê-la íntegra e com água de boa qualidade, cuidados estes que são facilmente executados no âmbito familiar.

Em todas as famílias em que se aplicaram os questionários, afirmaram que a cisterna já secou várias vezes desde a sua colocação. Quando seca a maioria dos entrevistados (90%) compram de carro pipa particular e a minoria (10%) usa de carro pipa do Governo Federal (Exercito). Ressaltando que as cisternas de placas têm capacidade de armazenamento do reservatório de 16 mil litros e as cisternas calçadão armazenam 52 mil litros.

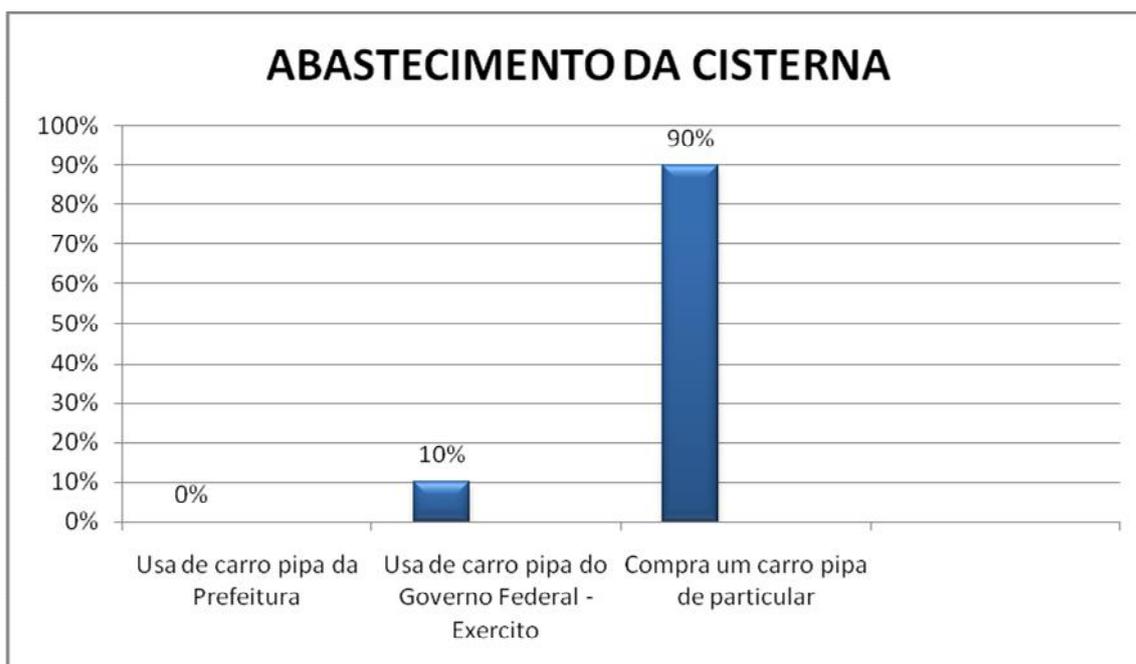


Gráfico 5 - Abastecimento das cisternas no Assentamento Oziel Pereira – Remígio PB

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com este trabalho pode-se concluir que a água da cisterna é uma fonte importante para o abastecimento da população do assentamento Oziel Pereira. No caso deste trabalho nos dedicamos especificamente às cisternas, sabendo que existem outras tecnologias disponibilizadas pela ASA, pelo Governo Federal e outras entidades.

Um dos programas sociais direcionados a construção de cisterna é o P1MC e o P2+1, que é muito importante na convivência da escassez de água das famílias assentados no período da estiagem. Demonstra ações praticas e traz um enorme benefício para os moradores que agora possuem o elemento água mais acessível e de melhor qualidade. Por conseguinte propicia o acesso a água de forma descentralizada sendo de grande importância na vida das famílias beneficiadas.

Com os resultados obtidos podemos concluir que as cisternas representam hoje o principal exemplo de como é possível promover o acesso à água, contribuindo com um conjunto de atividades com impacto direto sobre o desenvolvimento local.

Não existem dúvidas de que a cisterna não constitui a solução definitiva de abastecimento dessa comunidade, pois, a cisterna não atende a todas as demandas

hídricas das famílias, mas trata-se de uma tecnologia fundamental, principalmente para as comunidades localizadas no meio rural, que até então não vislumbrava formas eficazes de acessar água de qualidade para o consumo e se via sem alternativas para se conviver com a escassez da água, muitas vezes migrando para as periferias das sedes municipais ou para outras regiões.

Com a cisterna, as vantagens são muitas, como possuir uma água de melhor qualidade, disponível a poucos metros, sem o gosto salobro de determinadas fontes e que certamente, evitará determinadas doenças provindas do uso de água contaminada. Sobra mais tempo para as pessoas se deterem em outras atividades do dia-a-dia.

As cisternas não são a solução para acabar com os problemas ocasionados pela seca, porém, as mesmas podem reduzir os impactos causados por esse fenômeno natural. A água é essencial para a vida do ser humano, vegetal e animal, esse bem é fundamental para toda e qualquer vida existente no planeta.

Não há soluções milagrosas para a escassez de água no semiárido nordestino. O que existe são técnicas que possibilitam a convivência do homem com essa realidade.

7. BIBLIOGRAFIA

AB'SÁBER, A. N, **Os Domínios de Natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editora, 2003.

ABRAMOVAY, R. **Agricultura familiar e serviço público: novos desafios para a extensão rural**. Cadernos de Ciências e Tecnologia, Brasília, DF, 1998. 157 p.

ANA - Agência Nacional de Águas . **Disponibilidade e Demandas de Recursos Hídricos no Brasil**. Brasília, 2005.

ANDRADE, M. C. **A terra e o homem no Nordeste. Contribuição ao estudo da questão agrária no Nordeste**. Recife: Editora Universitária da UFPE, 1998.

ALVAGONZALEZ, R. **O desenvolvimento do Nordeste árido**. DNOCS: Fortaleza, 1984.

ALVES, J. **História das secas**. Fortaleza: Instituto do Ceará, 1953.

ARAUJO, C. **Mapeamento das tecnologias sociais hídricas nos municípios de Juazeirinho e Soledade no estado da Paraíba**. Monografia (Graduação em Geografia). Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, 2011. 54 p.

ASA BRASIL. Disponível em: <<http://asabrasil.com.br>>. Acesso em: Junho de 2013.

AZEVEDO, M. A.; NASCIMENTO, J. W. B.; FURTADO, D. A. **Técnicas construtivas para barragens subterrâneas, bapucosa e poços amazonas**. Revista Educação Agrícola Superior – V 25, nº 1 – 2010. Campina Grande.

BERGAMASCO, S. M. P. P.; NORDER, L. A. C. **O que são assentamentos rurais?** São Paulo: Brasiliense, 1996.

BERGAMARCO, S.; PAMARD, C. B.; CHONCHOL, M. E. **Por um Atlas dos assentamentos brasileiros: espaços de pesquisa**. Rio de Janeiro: DL Brasil, 1997.

COUTINHO, A. A. **Tecnologias sociais como instrumento de gestão participativa: a experiência da comunidade Lajedo de Timbaúba-PB**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, 2010. 145 p.

CHACON, S. S. **O sertanejo e o caminho das águas: políticas públicas, modernidade e sustentabilidade no semi-árido**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2007.

DIACONIA (2008) Cisterna Calçadão 52.000 litros: Série Compartilhando Experiências / texto: Mário Farias, Joseilton Evangelista, Adriana Connolly - coordenação do projeto: Joseilton Evangelista, Mário Farias e Leonardo Freitas. -- Recife: Diaconia, 2008.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA – Disponível em <http://www.cpatsa.embrapa.br/public_eletronica/downloads/INT85.pdf>. Acesso em: 13 de Maio de 2013.

FEDERAÇÃO BRASILEIRA DE BANCOS – FEBRABAN – Disponível em: <<http://www.febraban.org.br/arquivo/servicos/respsocial/acordo.pdf>>. Acesso em: 09 de Maio de 2013

FERNANDES, B. M. **Questões teórico-metodológicas da pesquisa geográfica em assentamentos de reforma agrária**. Núcleo de Estudos, Pesquisas e Projetos de Reforma Agrária. Presidente Prudente: UNESP, 1998.

FERREIRA, g. b. **A influência das barragens subterrâneas na sustentabilidade social em assentamentos da Paraíba – uma abordagem participativa**. S.l, 2009.

GALIZIONI, F.M.; RIBEIRO, E.M. **Notas sobre água de chuva: o programa de um milhão de cisternas no semi-árido mineiro**. In: Anais do ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDO POPULACIONAL. Caxambú – MG, 2004.

GNADLINGER, J. **Colheita de Água de Chuva em Áreas Rurais**. Juazeiro – BA: IRPAA, 2000.40p.

GNADLINGER, J. **A contribuição da captação de água de chuva para o desenvolvimento sustentável do semi-árido brasileiro – uma abordagem focalizando o povo**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA DE CHUVA NO SEMIÁRIDO, 3., 2001. Campina Grande-PB. Anais eletrônicos. Campina Grande, 2001.

GNADLINGER, J. **Tecnologias de captação e manejo de água de chuva em regiões semi-áridas**. In: KÜSTER, A.; MARTÍ, J. F.; MELCHERS, I. (Org.). Tecnologias apropriadas para terras secas – Manejo sustentável de recursos naturais em regiões semi-áridas no Nordeste do Brasil. Fortaleza: Fundação Konrad Adenauer, GTZ, 2006. p. 103-122.

INCRA - Instituto Nacional de Reforma Agrária. **Novo Retrato da Agricultura Familiar: o Brasil Redescoberto.** Disponível em: <www.incra.gov.br/sade/doc/agrifam.htm>. Acessado em 02 de junho de 2013

LOPES, E; COSTA, J. (Org). **Territórios rurais e agricultura familiar no Nordeste.** São Cristovão: UFS, 2009.

MACAMBIRA, Dalton Melo. **O semi-árido nordestino: estratégias para o desenvolvimento sustentável.** Disponível em <http://www.vermelho.org.br/pi/noticia.php?id_noticia=10036&id_secao=95>. Acesso em: 11 de Abril de 2013

MALHOTRA, N. **Pesquisa de Marketing: uma orientação aplicada.** 3ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2001. 719 p.

MALVEZZI, R. **Semi-árido – Uma visão holística.** Brasília: Confea-crea, 2007. 140p.

MARINHO, D. N. C., ROSA, S. L. C., SCHIMIDT, B. V. (orgs). **Os assentamentos de Reforma Agrária no Brasil.** Brasília: Editora da Universidade de Brasília, 1998. p. 306.

MARTINS, J. S. **Os camponeses e a política no Brasil.** Petrópolis: Vozes, 1981.

MARTINS, G. A. **Estudo de caso: uma estratégia de pesquisa – 2ª edição.** São Paulo: Atlas, 2008, 101 p

MAY, S. **Estudo da viabilidade do aproveitamento de água de chuva para consumo não potável em edificações.** 2004. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Construção Civil) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo - SP, 2004.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/biomas/caatinga>>. Acesso em: 12 de Junho de 2013

MOREIRA, R. J. **Agricultura familiar e assentamentos rurais: competitividade, tecnologia e integração social.** IN: FERREIRA, A. D. D., BRANDENBURG, A (Orgs.). Para pensar outra agricultura. Curitiba : Ed. da UFPR, 1998.

Programa de Formação e Mobilização Social para Convivência com o Semi-Árido: Um Milhão de Cisternas Rurais (P1MC). Disponível em:<<http://www.asabrazil.org.br/>>. Acesso em: 10 de Maio de 2013.

TUCCI, C. E. M & BRAGA, B. (orgs.). **Clima e recursos hídricos no Brasil.** Porto Alegre: ABRH, 2003.

SARAIVA, E. **P1MC: A sociedade civil executando uma política pública.** Fortaleza: Fundação Konrad Adenauer, 2006. p.123-137.

SILVA, R. M. A. **Entre o Combate a Seca e a Convivência com o Semi-Árido: transições paradigmáticas e sustentabilidade do desenvolvimento.** (Tese de Doutorado). Brasília: UNB, 2006, 298p.

SILVA, R. M. A. **Entre o combate à seca e a convivência com o semi-árido: transições paradigmáticas e sustentabilidade do desenvolvimento.**/Roberto Marinho Alves da Silva. - reimp. - Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2010.

SILVA, R. M. A. **Entre o Combate à Seca e a Convivência com o Semi-Árido: políticas públicas e transição paradigmática.** Revista Econômica do Nordeste – Volume 38, nº 3 – 2007. Fortaleza.

SUASSUNA, J. **SEMI-ÁRIDO : Proposta de convivência com a seca.** FUNDAJ/DESTA, FEV. 2002, 14p. Disponível em< <http://www.fundaj.gov.br/>>. Acesso em: 24 de Maio de 2013.

SUASSUNA, J. **Aprendendo a conviver com o Semi-Árido.** Disponível em < <http://reporterbrasil.org.br/2007/11/aprendendo-a-conviver-com-o-semi-arido/>>. Acesso em: 08 de Junho de 2013.

VIEIRA, M. L. G. **Análise das políticas compensatória e das estratégias de sobrevivência do homem do campo, principalmente no período da seca: um estudo de caso.** 2004. 48f. Dissertação de Mestrado. Departamento de Geografia, Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 2004.

APENDICE

APÊNDICE A – Questionário aplicado as famílias do assentamento Oziel Pereira contempladas com as cisternas.



**Universidade Federal da Paraíba Campus I – João Pessoa – CCEN
DEGEO Curso de Geografia - Documento de Coleta de Dados Para
Monografia de Final de Curso**

1 - QUAL A ORIGEM DA CONSTRUÇÃO DA SUA CISTERNA?

- P1MC ou P2+1
- Outro Programa de Governo
- Construção Própria
- Prefeitura
- INCRA
- Não sei
- Outros: _____

2 – QUEM FAZ A LIMPEZA E MANUTENÇÃO DA CISTERNA?

- O próprio morador e/ou sua família
- Paga-se outra pessoa particular
- Algum organismo de governo
- Nunca foi limpa ou feita manutenção

3 - QUAIS AS MEDIDAS PREVENTIVAS DE MANEJO ADOTADAS?

- Pano ao redor da tampa
- Tela na entrada da água
- Manter a cisterna fechada
- Desprezar as primeiras chuvas
- Outros: _____

4 - QUAL O SISTEMA DE COLETA DA AGUA DAS CISTERNAS UTILIZADO?

- Balde
- Bomba manual
- Motor elétrico
- Outros: _____

5. TEM ALGUM TIPO DE ENCANAMENTO DE ÁGUA NA CASA?

- Sim Não



**Universidade Federal da Paraíba Campus I – João Pessoa – CCEN
DEGEO Curso de Geografia - Documento de Coleta de Dados Para
Monografia de Final de Curso**

6. QUAL O PRINCIPAL BENEFÍCIO DAS CISTERNAS PARA A AGRICULTURA FAMILIAR?

7 – A CISTERNA JÁ SECOU?

() Sim () Não, SE SIM, QUANTAS VEZES?: _____

8 – QUANDO A CISTERNA SECA O QUE VOCÊ FEZ PARA TER ÁGUA?

- () Usa de carro pipa da prefeitura
 () Usa de carro pipa do Governo Federal - Exército
 () Compra um carro pipa de particular
 () Compra de carroceiro de água (lata, latão)
 () Outro: _____

9 – ANTES DA CISTERNA DE ONDE SUA FAMÍLIA SE ABASTECIA DE ÁGUA?

10 – QUANTAS PESSOAS SÃO USUÁRIAS DA ÁGUA DA CISTERNA?

- () 1
 () 2
 () 3
 () 4-5
 () 5-8
 () + de 8

Caracterização do(a) entrevistado(a): SEXO: () Masc () Fem IDADE: _____