



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA  
PARAÍBA - CAMPUS - PICUÍ-PB  
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO DOS RECURSOS AMBIENTAIS  
DO SEMIÁRIDO**

**CISTERNAS: MECANISMO DE CONVIVÊNCIA COM A SECA E  
ABASTECIMENTO HÍDRICO NO MUNICÍPIO DE PICUÍ**

**PICUÍ - PB  
2019**

**REGINALDO GUEDES DA SILVA BRITO**

**CISTERNAS: MECANISMO DE CONVIVÊNCIA COM A SECA E  
ABASTECIMENTO HÍDRICO NO MUNICÍPIO DE PICUÍ**

Trabalho de Conclusão de Curso – TCC, apresentado ao Curso de Especialização em Gestão dos Recursos Ambientais do Semiárido, do Instituto Federal da Paraíba – Campus Picuí-PB, em cumprimento às exigências parciais para a obtenção do título de Especialista.

**ORIENTADOR:** Thiago Anderson Oliveira de Azevedo

**PICUÍ - PB  
2019**

Dados Internacionais de Catalogação  
Biblioteca – IFPB, Campus Picuí

B862c Brito, Reginaldo Guedes da Silva.

Cisternas: mecanismo de convivência com a seca e abastecimento hídrico no município de Picuí. / Reginaldo Guedes da Silva Brito. – Picuí, 2019.

26 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização - Gestão em Recursos Ambientais do Semiárido – GRAS) – Instituto Federal de Educação Tecnológica da Paraíba, IFPB – Campus Picuí/Coordenação de Pós Graduação em Gestão dos Recursos Ambientais do Semiárido, 2019.

Orientador: Thiago Anderson Oliveira de Azevedo.

1. Seca. 2. Cisternas. 3. Crise hídrica. 4. Picuí/PB. I. Título.

CDU 551.557.38

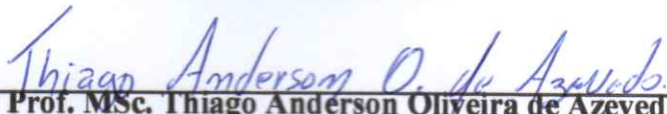
**REGINALDO GUEDES DA SILVA BRITO**

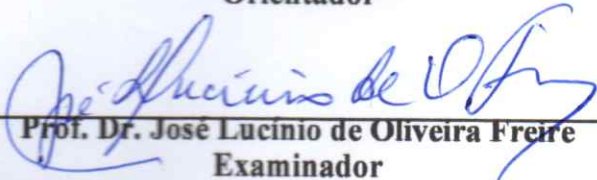
**CISTERNAS: MECANISMO DE CONVIVÊNCIA COM A SECA E  
ABASTECIMENTO HÍDRICO NO MUNICÍPIO DE PICUI**

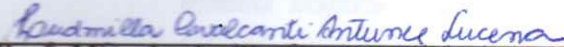
Trabalho de Conclusão de Curso – TCC, apresentado ao Curso de Especialização em Gestão dos Recursos Ambientais do Semiárido, do Instituto Federal da Paraíba – Campus Picuí-PB, em cumprimento às exigências parciais para a obtenção do título de Especialista.

Aprovada em 14/03/2019

**Banca Examinadora**

  
Prof. MSc. Thiago Anderson Oliveira de Azevedo  
Orientador

  
Prof. Dr. José Lucínio de Oliveira Freire  
Examinador

  
Prof. MSc. Ludmilla Cavalcanti Antunes Lucena  
Examinador

*Dedico à minha mãe Geralda da Silva Brito, razão das minhas inspirações, que mesmo longe fisicamente, está sempre presente em meio às orações; ao meu filho Aquiles Santos Silva, Meu Alvo de dedicação na vida, e a minha esposa Arlene, minha âncora em meio às tribulações da vida, meu pai Gilberto Tavares de Brito, minhas duas irmãs Jaqueline e Valdete e a meu avô materno José Lourenço da Silva (In memorian).*

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiro, a Deus que sempre está presente em meio as minhas dificuldades, que seja para Ele todas as minhas boas ações.

Aos membros do grupo fazenda Gavião que sempre me apoiaram com as atividades; aos nossos mestres que tiveram compreensão, zelo, empenho e sabedoria para nos manter ávidos com o nosso curso.

Ao meu orientador, Thiago Anderson Oliveira de Azevedo com suas informações para a construção deste trabalho.

À professora de língua portuguesa Gracilene Barros de Oliveira que esteve sempre me apoiando na elaboração deste trabalho.

Aos meus alunos da escola ECIT Professor Lordão que me ajudaram com informações sobre onde eu poderia coletar os dados para a minha pesquisa.

A todos que contribuíram de forma direta e indireta, meu muito obrigado.

*“E disse Deus: Haja uma expansão no meio das águas, e haja separação entre águas e águas”.*  
*Gênesis 1:6*

*“As grandes ideias surgem da observação dos pequenos detalhes”.*  
*Augusto Cury*

## RESUMO

Perante a atual crise hídrica que estamos vivenciando, em que países ainda que possuam grandes reservas hídricas, como é o caso do Brasil, estando sujeito a vivenciar problemas causados pela seca, faz-se necessário que medidas para mitigar os possíveis efeitos do déficit hídrico sejam tomadas. Este trabalho tem por objetivo realizar um levantamento sobre os tipos de cisternas existentes na zona rural do município de Picuí - PB, bem como as formas de utilização deste equipamento. Para tanto, foi realizada uma pesquisa de campo, com visitas *in loco* e aplicação de questionários semiestruturados, através dos quais se pôde comprovar dentre outras coisas a atuação dos órgãos governamentais na construção de cisternas, bem como verificar os tipos de materiais utilizados na construção das cisternas (tijolos ou placas), e para que a água desses reservatórios é utilizada. Como resultados pode-se constatar, por exemplo, que muitos agricultores (as) têm dificuldades para abastecer suas cisternas, que em muitas propriedades chega a ter até 4 (quatro) cisternas por morador e por fim, que eles usam a água das cisternas principalmente para uso doméstico e dessedentação animal.

**Palavras-chave:** Semiárido. Déficit hídrico. Tecnologias sociais.



## **ABSTRACT**

Faced with the current water crisis that we are experiencing, in which countries, even if they have large water reserves, such as Brazil, being subject to drought problems, it is necessary that measures to mitigate the possible effects of the water deficit be sought. The objective of this work is to survey the types of cisterns in the rural area of the municipality of Picuí - PB, as well as the ways of using this equipment. For that, a field survey was carried out, with on-site visits and application of semi-structured questionnaires, through which it was possible to prove, among other things, the performance of government agencies in the construction of cisterns, as well as to verify the types of materials used in the construction of cisterns (bricks or plates), and for which water from these reservoirs is used. As a result, it can be seen, for example, that many farmers have difficulties in supplying their cisterns, which in many properties have up to four (4) cisterns per inhabitant and, lastly, that they use water from cisterns mainly for domestic use and animal dander.

**Keywords:** Semi-arid. Water deficit. Social technologies.

## SUMÁRIO

2. INTRODUÇÃO .....	12
3. REFERENCIAL TEÓRICO .....	13
4. METODOLOGIA .....	15
5. RESULTADO E DISCUSSÃO .....	18
6. CONCLUSÕES.....	23
7. REFERÊNCIAS.....	24

## 1 INTRODUÇÃO

A água é essencial à vida e todos os organismos vivos no planeta Terra dependem da água para sua sobrevivência. Somente 3% da água do planeta estão disponíveis como água doce. Destes 3%, cerca de 75 % estão congelados nas calotas polares, em estado sólido, 10% estão confinados nos aquíferos e, portanto, a disponibilidade dos recursos hídricos no estado líquido é de aproximadamente 15% destes 3% (TUNDISI, 2003).

Nesse contexto, ressalta-se que a água doce é um recurso que vem se tornando escasso devido à ausência de políticas públicas voltadas para a sua preservação. Assim, como estratégias que estejam voltadas para a qualidade de vida nas bacias devem ser aprofundadas no tocante ao pretexto socioambiental. Faz-se necessário ressaltar que a água é um recurso natural de dimensão social (THEODORO, 2002).

A questão da problemática hídrica em nível global, torna-se mais grave neste terceiro milênio, por um lado, devido ao crescente aumento populacional, ao aumento da poluição dos recursos naturais e ao consumo excessivo; por outro lado, ocasionada pela falta generalizada de políticas que orientem a minimização dos desperdícios em diferentes escalas e de políticas de reuso de água (BRASIL, 2004; FREITAS e SANTOS, 1999).

No Brasil, nos últimos anos tem-se enfrentado inúmeros problemas no que diz respeito a falta d'água, embora seja entre os países da América do Sul o maior privilegiado, contando com uma reserva de água disponível de 28%, o que equivale a 12% da reserva mundial (VICTORINO, 2007). Entretanto, levando em consideração a grande diversidade climática e geográfica do nosso país que possui dimensões continentais, infelizmente algumas regiões do país sofrem com a falta de água.

Diante desse contexto, Feital et al (2008), destacam ser visível no país uma mudança de comportamento da massa em relação ao uso consciente da água e dos recursos naturais, muito disso, devido à falta direta dela em muitos lugares por um intervalo de tempo jamais vivenciado em épocas anteriores. Nessa perspectiva Campos (2014) alerta que a baixa disponibilidade de água no Semiárido brasileiro tem se constituído num obstáculo à permanência das famílias no meio rural.

Com relação à discussão acima apresentada, ressalta-se que ao longo dos anos, diversas tecnologias sociais vêm sendo desenvolvidas e aprimoradas para fortalecer o convívio com o Semiárido (COSTA, 2013). Diante disso, Medeiros et al. (2016), destacam

que uma das melhores formas de armazenar água é por meio de cisternas que representam uma possibilidade de desenvolvimento para o semiárido, e viabiliza a permanência das populações em locais com escassez hídrica.

De acordo com Dias (2004), a construção da cisterna serve de alternativa para o armazenamento e abastecimento de águas da chuva em áreas rurais, principalmente em regiões semiáridas, onde nesses locais as fontes disponíveis, como poços, rios e nascentes, dispõem de volume variável de água, sob efeito da sazonalidade. Essa solução é adotada há muitos anos no semiárido, no entanto passou a ser mais difundida pela ação do Programa Um Milhão de Cisternas, idealizado pela sociedade, por meio de ONGs, e financiado pelo Governo Federal, outro objetivo do projeto através da extensão conhecida como P1 + 2 é a formação e mobilização social para convivência com o Semiárido brasileiro, assegurando à população rural o acesso a terra e à água, tanto para consumo dos animais e das famílias, como para produção de alimentos para o consumo familiar (DIAS, 2004; GNADLINGER et al., 2007).

Portanto, objetivou-se com esta pesquisa realizar um levantamento sobre os tipos de cisternas existentes na zona rural do município de Picuí - PB, bem como as formas de utilização deste equipamento.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

Nos últimos anos, os problemas relacionados ao déficit de água tornou-se uma inquietação não apenas da região semiárida do Brasil, mas de diversas regiões do mundo. As mudanças climáticas, a necessidade de produzir mais alimentos e energia para atender às demandas do crescimento populacional resultou no aumento do consumo de água que excedeu a quantidade disponível das nações (PALMIER, 2001).

De acordo com Minikowski e Maia (2009), a coleta e o armazenamento de águas pluviais para uso doméstico e outras finalidades é uma realidade antiga que tem tido uma crescente aplicação em várias localidades do mundo.

Para Silva et al. (2012), a água de chuva tem sido uma solução alternativa, na maior parte das vezes individual, de abastecimento em áreas rurais, principalmente em regiões áridas e semiáridas, locais em que as fontes disponíveis, como poços, rios e nascentes, dispõem de volume variável de água, sob efeito da sazonalidade.

A coleta de água de chuva é uma técnica popular em muitas partes do mundo e acontece a milhares de anos, especialmente em regiões áridas e semiáridas (que abrangem mais ou menos 30 % da superfície da terra), onde as chuvas ocorrem somente em poucos

meses do ano e com bastante variabilidade interanual. É uma prática muito difundida em países como a Alemanha e a Austrália, onde novos sistemas estão sendo desenvolvidos, permitindo a captação de água de boa qualidade de maneira simples e bastante efetiva em termos de custo/benefício (GNADLINGER, 2006; LUNA, 2011).

Nesse contexto, observa-se que tecnologias de captação e manejo de água de chuva a exemplo das cisternas, surgiram de maneira diversa e independente em muitas regiões do mundo, notadamente nas áreas áridas e semiáridas, onde as chuvas, além de irregulares, ocorrem por poucos meses. Para exemplificar, no deserto de Negev, hoje território de Israel e Jordânia, há dois mil anos já existia um sistema integrado de manejo de água de chuva e agricultura de escoamento (GNADLINGER, 2000). Sobre este assunto, Souza et al. (2016) destacam que a falta de água é um dos graves problemas mundiais que perdura há vários anos, e que inclusive pode afetar a sobrevivência dos seres humanos.

No Brasil, a oferta escassa de água para o consumo humano e suprimento de suas necessidades básicas é um problema vivido principalmente pela população do semiárido nordestino. Essa região conhecida como “polígono da seca”, ocupa uma área de 841.261Km<sup>2</sup> no Nordeste, 54.670 Km<sup>2</sup> em Minas Gerais e caracteriza-se por apresentar reservas insuficientes de água, concentrando somente 3% da disponibilidade hídrica nacional, que corresponde a 13,8% do total mundial (COSTA, BORBA e SANTANA NETO 2017; ARAÚJO FILHO, 2009).

Diante do exposto, Oliveira et al. (2015) ressaltam que ao longo dos séculos, predominou no país a ideia de que o semiárido era um lugar que não se poderia viver e, sem possibilidades de desenvolvimento, pela associação aos longos períodos de estiagem. Mas, mesmo apesar de existirem poucos rios perenes na faixa semiárida (ASA, 2008), ele é considerado o mais chuvoso do planeta, com média pluviométrica igual ou superior a 800 mm/ano. Partindo dessa premissa, Silva et al. (2006) destacam o armazenamento e uso das águas de chuva como uma das alternativas mais importantes para prover água potável e de boa qualidade a população rural do semiárido no período de seca, uma prática que vem se tornando popular, estimulada pela simplicidade de construção do sistema e dos benefícios imediatos.

Dados que são confirmados por Queiroz e Farias (2013), quando relatam que no nordeste brasileiro, a captação e aproveitamento de água da chuva por meio da construção de cisternas é uma técnica muito utilizada, segundo os autores isso se deve à facilidade da captação da água de chuva, da manutenção, além de não haver perda devido à evaporação.

Nesse sentido, é importante o desenvolvimento (e adoção) de metodologias que viabilizem a captação e o armazenamento das águas das chuvas no intuito de amenizar, ou

resolver em casos específicos o problema da oferta e disponibilidade de água no sertão. Entretanto, essa é uma questão que perpassa os anseios da classe trabalhadora, e esbarra nos interesses dos órgãos públicos e fomento de políticas para gestão dos recursos hídricos (SANTOS et al., 2017).

De acordo com Joventino et al. (2010) a criação de políticas públicas e programas que apresentam alternativas para captação e armazenamento da água de chuva, provaram que é possível conviver com o semiárido, através do uso de cisternas. Segundo o mesmo autor o Programa de Formação e Mobilização Social para a Convivência com o Semiárido: Um Milhão de Cisternas (P1MC), vem cumprindo essa função construindo várias cisternas, garantindo água potável para mais de um milhão de famílias rurais.

Outra preocupação que aflige os produtores é a questão hídrica para dessedentação dos rebanhos. Com relação a este assunto Palhares e Guidoni (2012) afirmam que a disponibilidade de água em quantidade e qualidade para os rebanhos é uma preocupação dos produtores rurais devido às constantes ameaças antrópicas a esse recurso natural. Essas ameaças são intensificadas em regiões nas quais a concentração de animais por unidade de área é elevada, a ocorrência de secas é um fator inerente aos ciclos produtivos, há conflitos pelo uso da água e o atendimento ao saneamento urbano e rural são precários.

Segundo os mesmos autores o uso de cisterna para o armazenamento de água da chuva é uma tecnologia que pode atenuar as ameaças citadas bem como dispor água para os rebanhos. Essa tecnologia tem sido utilizada desde as primeiras organizações humanas e seu uso é fomentado por governos e instituições ao redor do mundo, principalmente, nas regiões onde a disponibilidade de água é escassa em quantidade e qualidade. Por fim destacam que a captação da água da chuva e seu armazenamento em cisternas, além de promover a segurança hídrica, promovem a segurança alimentar e econômica de produtores rurais e territórios.

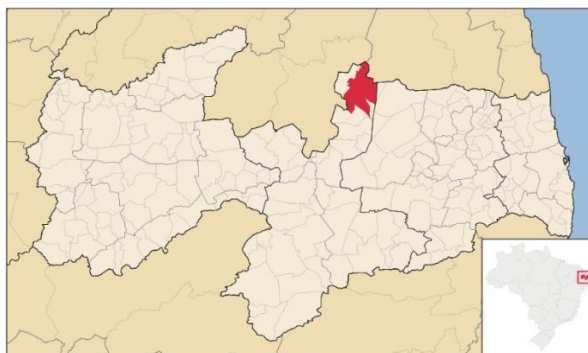
De um modo geral as cisternas utilizadas para captação da água de chuva são geralmente construídas em alvenaria, ferrocimento ou placas de cimento, sendo esta última opção a mais usada no Brasil. As cisternas de alvenaria e ferrocimento podem ser construídas apoiadas sobre o terreno, enquanto a cisterna de placas é construída semienterrada (BONIFÁCIO, 2011).

### **3. METODOLOGIA**

#### **3.1 Localização**

A pesquisa foi realizada no período entre janeiro e dezembro de 2018, no município de Picuí – PB, que fica localizado na região centro-norte do Estado da Paraíba, Mesorregião

Borborema e Microrregião Seridó Oriental Paraibano sob as coordenadas 6° 33'45''S e 36° 18' 45''W (Figura 1). A temperatura média anual situa-se entre 23°C a 25°C; apresenta clima BSh na classificação de Köppen, semiárido quente, ocorrendo chuvas de outono e verão, e apresenta vegetação predominante do tipo Caatinga-Seridó (CPRM , 2005).



**Figura 1:** Mapa da Paraíba com destaque o município de Picuí. Fonte: Wikipédia

### 3.2 Pressupostos teóricos e metodológicos

No tocante aos procedimentos metodológicos adotados para esta pesquisa, inicialmente realizou-se levantamentos bibliográficos que subsidiaram o embasamento teórico do trabalho e que posteriormente auxiliaram na interpretação e na discussão dos dados obtidos. Para sua construção utilizaram-se os procedimentos do tipo exploratório e descritivo de acordo com a metodologia de Gil (2008).

### 3.3 Público alvo

Durante o período de desenvolvimento do trabalho foram visitadas 39 (trinta e nove) comunidades rurais (sítios) do município de Picuí. Nessas localidades foram visitadas 128 (cento e vinte e oito) famílias totalizando um público de 477 (quatrocentos e setenta e sete) pessoas, ressalta-se que todos são moradores da zona rural de Picuí, como podemos observar na figura 2.

<b>Comunidade rural - sítio</b>	<b>Entrevistas realizadas (casas visitadas).</b>	<b>Quantidade de Pessoas visitadas</b>
1. Alazão	1	4
2. Batentes	2	14
3. Caboré	1	1
4. Campo Comprido	1	2
5. Canoa do Costa	2	8
6. Feijão	8	27
7. Fortuna	1	3
8. Gravatá	1	4
9. Izidio	1	2
10. Jatobá	4	14

11. Lagoa da Coruja	1	5
12. Lagoa de Pedra	1	2
13. Lajedinho	1	4
14. Lajedo Grande	2	6
15. Malhada da Catingueira	3	10
16. Malhada Vermelha	1	3
17. Mari Preto	7	27
18. Massapê	4	23
19. Mato Grosso	2	9
20. Mauá	1	9
21. Mendes	2	5
22. Nova Olinda	3	9
23. Olho D'água	1	2
24. Olho D'água dos Cagados	2	7
25. Passagem	9	34
26. Pedra D'água	2	6
27. Pedreiras	4	12
28. Pocinhos	1	5
29. Poço do Angico	1	6
30. Quixaba	18	47
31. Rio dos Tanques	4	25
32. Serra Baixa	3	8
33. Tanque de Areia	1	3
34. Tanques	1	10
35. Tanquinhos	2	13
36. Umburana	1	3
37. Urubu	4	12
38. Várzea Grande	23	88
39. Várzea Verde	1	5
<b>Total</b>	<b>128</b>	<b>477</b>

**Figura 2:** Quadro com nomes das localidades rurais, quantitativo de famílias e de pessoas entrevistadas durante a realização da pesquisa. Fonte: o autor

#### 3.4. Procedimentos para a coleta de dados

Para obtenção dos dados foram aplicados questionários semiestruturados compostos por 10 questões de múltipla escolha. Os questionários foram formulados com questões de cunho social, sobre os tipos de cisternas existentes na propriedade, além de perguntas sobre a utilização da água dos reservatórios. Perguntou-se também sobre os materiais utilizados para construir as cisternas e quem as construiu, bem como sobre a manutenção das cisternas. Realizou-se também visitas *in loco* para registros fotográficos.

Optou-se pela aplicação de questionários pelo fato dos mesmos propiciarem comodidade de participação, liberdade de expressão do pesquisado e anonimato (LAKATOS;



MARCONI, 2003). Esse tipo de instrumento é relevante para a obtenção de informações por serem também de fácil aplicação e manejo na interpretação dos dados, além do baixo custo (CHAER; RIBEIRO; DINIZ, 2011).

A análise dos dados obtidos foi realizada com o uso de técnicas de estatísticas simples e os dados plotados em gráficos através do programa Microsoft Excel do pacote Office 2013<sup>TM</sup> (Microsoft) para a verificação dos seus indicadores.

#### **4. RESULTADO E DISCUSSÃO**

Durante a realização da pesquisa procurou-se observar algumas características peculiares da população entrevistada, como por exemplo, das 477 (quatrocentos e setenta e sete) pessoas entrevistadas, 75% não trabalham, vivendo apenas da agricultura de subsistência, enquanto que os 25% restante moram nos sítios, porém trabalham seja em outra propriedade próxima ou na zona urbana.

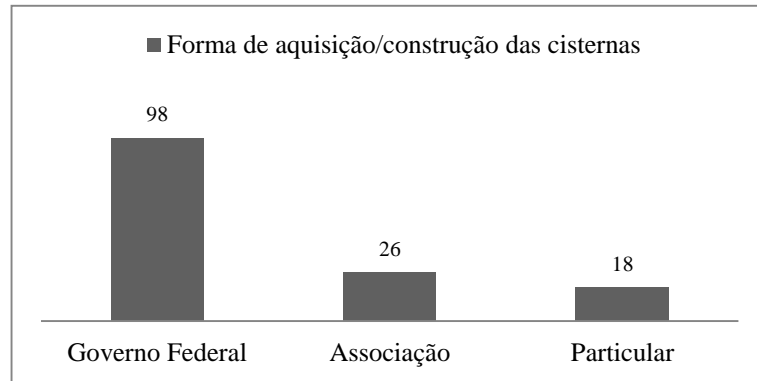
No tocante a agricultura de subsistência Nasuti, Eiró e Lindoso (2013), ao realizarem pesquisa em regiões semiáridas constataram que em torno de 60% dos entrevistados adotam o sistema de sequeiro, para produção de alimentos, sendo este totalmente dependente das águas pluviais, fato que torna a agricultura de sequeiro uma atividade de alto risco, graças as oscilações climáticas inerentes à região Semiárida. Neste viés Barros (2014) destaca que além da problemática ambiental, o Semiárido possui indicadores econômicos e sociais preocupantes. As atividades econômicas mostram desigualdades na distribuição de terras e na concentração de renda.

Durante a entrevista foram coletadas também informações relacionadas aos valores dos carros-pipas para abastecimento das cisternas, que variaram de R\$ 80,00 a 400,00 reais, dependendo da localidade. Ressalta-se que, ainda que exista uma política de abastecimento das cisternas (operação carro-pipa do Exército brasileiro) por parte dos órgãos governamentais, este abastecimento ainda é insuficiente, segundo os agricultores. Diante desse fato, torna-se necessário à compra de água por parte dos agricultores, fato que gera mais uma despesa para o homem do campo.

Durante a realização da pesquisa perguntou-se a respeito da forma de aquisição/construção das cisternas. De acordo com os entrevistados os meios de aquisição/construção foram: em primeiro lugar com 98 cisternas construídas através do programa governamental PIMC (Programa de Formação e Mobilização Social para Convivência com o Semiárido: Um Milhão de Cisternas Rurais), do governo federal veiculado pela ASA (Associação do Semiárido Brasileiro) e que na nossa região é

representado pelo CEOP (Centro de Educação e Organização Popular), representando 69% das construções, seguido por 26 construídas por associações de moradores que se mobilizaram em formas de mutirão para construção das cisternas representando um percentual de 18%; e em terceiro lugar com 18 construções aparecem as construções feitas de forma particular com 13% do total.

Após tabulação dos dados obtidos nas entrevistas os resultados seguem na figura 3.



**Figura 3:** Forma de aquisição/construção das cisternas encontradas na zona rural do município de Picuí - PB

Vale a pena destacar que 100% das residências visitadas e que foram assistidas pelo Governo Federal durante a realização desta pesquisa possuíam ações do P1MC, uma vez que em todas elas foram encontradas cisternas de placas com capacidade para 16.000 litros de água que deve ser utilizada apenas para beber e cozinhar como podemos observar na figura 4. Além disso, em 20% das residências foram encontradas também cisternas de placas com capacidade para 52.000 litros de água, estas utilizadas para produção de alimentos (hortaliças) e dessedentação.



**Figura 4:** Cisterna do programa P1MC (Sítio Malhada Vermelha, Picuí-PB). Fonte: o autor

Diante do contexto acima apresentado, ressalta-se que o Governo Federal brasileiro passou a ser o principal financiador do programa, cujo objetivo é alcançar as famílias residentes nas áreas rurais dispersas do semiárido brasileiro. Até maio de 2015, 578.689 famílias foram alcançadas pelo P1MC (ASA, 2015), 49% da demanda, que, segundo

Arruda-d'Alva e Farias (2008), é de 1.186.601 famílias domiciliadas nas áreas rurais, que são potenciais beneficiárias do sistema. Nucleia as ações do P1MC a construção de cisternas de placa, que são construídas a partir de placas de concreto pré-moldadas, cobertas e, por meio de um sistema de calhas acoplado aos telhados, recebem e armazenam a água da chuva. As cisternas construídas pelo P1MC têm capacidade para armazenar 16.000 L de água que, segundo orientação do Programa, devem ser utilizados para beber, cozinhar e escovar os dentes (ASA, 2001).

A figura 3 revela também que 26 cisternas foram construídas por meio de cooperação entre moradores, através de associações que se mobilizavam através de fundos rotativos solidários. Neste tipo de associações todos se juntam em prol do bem comum. De acordo com Rahmer (2010), os fundos rotativos solidários resgatam uma prática organizativa cotidiana natural das comunidades humanas: as relações de ajuda mútua mesmo em cenários aparentemente desorganizados, cujas práticas vão desde o empréstimo de animal reprodutor ou de boi adestrado ao cultivo agrícola; a novena beneficente; a doação de plantas medicinais entre vizinhos; os bingos e sorteios de pequenos animais para custear a passagem de alguém que vai ou vem de outras regiões; até mutirões comunitários para limpar os roçados, fazer farinha, queimar olarias etc. Tais práticas devem ser encaradas como verdadeiros modos de viver e se organizar com sabedoria e particularidade dignas de serem reconhecidas e valorizadas.

Por último, ainda na figura 3 observa-se que existem 18 cisternas, construídas de tijolos e em formato retangular, demonstrando ser aparentemente mais antigas que as cisternas atuais que são em sua grande maioria de placas e em formato redondo, e que segundo os relatos foram construídas com recursos próprios, ou seja, cada morador construiu a sua sem nenhum auxílio seja por parte de associações ou por organizações governamentais.

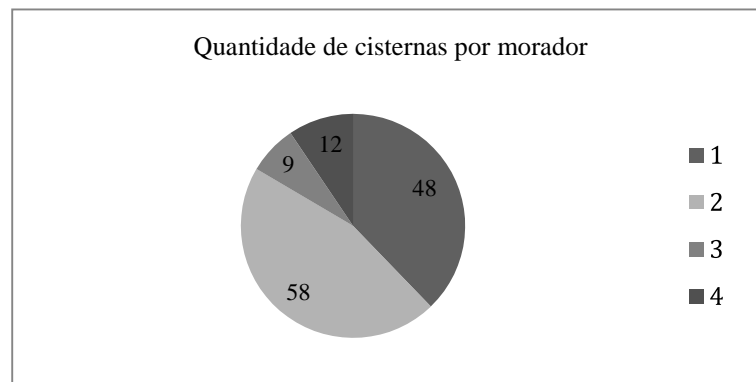
Observou-se também que algumas cisternas eram protegidas com grades/telas ou com cercado para que os animais não adentrassem e pudessem cair dentro da cisterna, isso tomando por base que a “boca” da cisterna que fica a aproximadamente 0,5 m do chão, fato que facilita o acesso (esse é o caso das cisternas calçadão, esta proteção serve tanto para a cisterna quanto para o tablado que servirá para coleta das águas das chuvas) e outras sem proteção (aqui observamos a cisterna menor e que serve para o consumo da casa), esta não tem proteção tanto pela aparente aproximação com a residência como também pela altura que a “boca” dela está do chão (normalmente aproximadamente 1,20 m) e que, portanto, dá

uma certa segurança contra animais e até mesmo crianças como pode-se observar na figura 5.



**Figura 5:** Cisterna cercada com tela para proteção de animais (Sítio Lagoa da Coruja, Picuí-PB). Fonte: o autor, 2018.

Outro fato que também chamou atenção foi à quantidade de cisternas por família. Nas propriedades visitadas foram encontradas de 1 a 4 cisternas por morador, que quando indagados sobre estas quantidades, os mesmos relataram que algumas comunidades possuem uma grande extensão territorial, além de também possuírem criações, fato que carece de uma quantidade maior de água. Na figura 6 pode-se observar a quantidade de cisternas por morador.

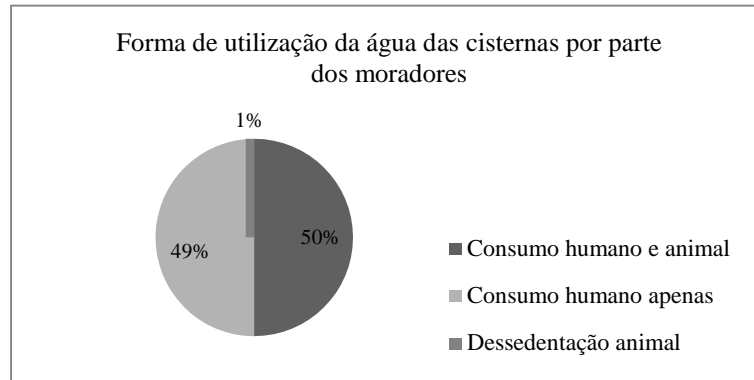


**Figura 6:** Quantidades de cisternas por morador.

Com relação ao quantitativo de cisternas por habitante e a justificativa apresentada pelos entrevistados, Palhares e Guandoni (2012), destacam que o uso de cisterna para o armazenamento de água da chuva é uma tecnologia que pode sim dar um aporte hídrico na hora de dispor água para os rebanhos. Salientam ainda que as tecnologias das cisternas, além de promover a segurança hídrica, promovem a segurança alimentar e econômica de produtores rurais e territórios.

Por último foi perguntado com relação à utilização da água das cisternas, se esta era utilizada apenas para consumo doméstico (consumo humano), se esta água além do consumo humano também era ofertada aos animais (consumo humano e dessedentação animal) ou se

era apenas para dessedentação animal. As respostas foram bem divididas entre consumo humano e animal com 50% dos entrevistados apontando esta resposta, e 49% apontando que utiliza esta água apenas para consumo humano, e apenas 1% afirmou que utiliza a água apenas para dessedentação animal, como mostra a figura 7.



**Figura 7:** Destino da água das cisternas nas propriedades visitadas. Fonte: o autor

Diante do supracitado, entende-se que muitos produtores rurais utilizam a água das cisternas tanto para consumo doméstico quanto para a dessedentação animal, fato este que chama atenção, principalmente se levarmos em consideração a figura 3, onde temos um dado mostrando que 98 das 142 cisternas, foram construídas com recurso federal, ou seja, através do P1MC e, portanto, deveriam ser utilizadas apenas para o uso doméstico. De acordo com a ASA (2001), as cisternas construídas pelo P1MC têm capacidade para armazenar 16.000 L de água que, segundo orientação do Programa, devem ser utilizados para beber, cozinhar e escovar os dentes.

Todavia, os agricultores da região semiárida, especialmente os do Curimataú paraibano, mantêm a tradição de sempre possuir algum tipo de criação animal, ainda que na maioria das vezes o contexto territorial e climático não os permita. Contudo, na maioria dos casos trata-se de uma questão mais cultural do que de necessidade. Isso faz com que este enfrente dificuldades em anos de estiagem tanto para provir meios de alimentar quanto matar a sede do seu rebanho.

Diante da problemática acima mencionada, nos últimos anos algumas pesquisas vêm sendo realizadas a esse respeito, dentre elas pode-se citar o trabalho realizado por Palhares e Guidoni (2012), que destaca a região do Meio Oeste Catarinense, local onde foi realizado o trabalho como região que também apresenta um período de severa estiagem na época do verão o que tem condicionado perdas agrícolas e dos rebanhos por falta de água. Esse cenário tem sido utilizado como motivador para implantação de cisternas nas propriedades rurais a fim de reduzir o impacto da estiagem, principalmente, quanto à oferta de água para os

animais. Todavia, alertam para o fato de que a literatura até indica a possibilidade do uso dessa água para a dessedentação de animais, mas não há pesquisas no país que tenham como foco essa avaliação.

## **6. CONCLUSÕES**

Ao final do estudo conclui-se que:

A grande maioria dos entrevistados (75%), não trabalham, sobrevivendo da agricultura de subsistência e, portanto, enfrentam muitas dificuldades para abastecer suas cisternas, mesmo com o aporte governamental através da operação carro-pipa, tendo em vista a alta escassez enfrentada atualmente.

69% das cisternas construídas na zona rural visitada durante a pesquisa foram construídas através do programa P1MC do Governo Federal, além disso, constatou-se que todas as residências visitadas possuíam pelo menos uma cisterna de 16.000 litros garantindo o aporte hídrico dos moradores.

Por último, observou-se que 50% dos entrevistados utilizam a água para consumo humano e dessedentação animal, 49% utilizam a água apenas para consumo humano, enquanto que apenas 1% utiliza a água somente para dessedentação animal.

## 7. REFERÊNCIAS

- ARAÚJO FILHO, P. F. Dimensionamento sustentável da captação de água de chuva. **Anais**. In: 7º Simpósio Brasileiro de captação e manejo de água da chuva.p.12, 2009.
- ARRUDA-D'ALVA, O. & FARIAS, L.O.P. (2008) Programa cisternas: um estudo sobre a demanda, cobertura e focalização. **Cadernos de Estudos**. Desenvolvimento social em debate. Número 7. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome, Secretaria de Avaliação e Gestão. Brasília. 40p.
- ARTICULAÇÃO NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO – ASA. (2001) Programa Um Milhão de Cisternas para as Famílias no Semi-Árido. P1MC – **PROJETO DE TRANSIÇÃO**. Recife, jun. (mimeo).
- ARTICULAÇÃO NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO – ASA**. (2015) 504.878 cisternas rurais construídas até 16/12/2013. Disponível em: . Acesso em: 29/03/19.
- BARROS, J. D. de S. **Estoques de carbono e nitrogênio em vertissolo e condições socioeconômicas e ambientais na microbacia hidrográfica do Riacho Val Paraíso (PB)**. 2014. 152 f. Tese (Doutorado em Recursos Naturais) - Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande-PB, 2014.
- BONIFÁCIO, S. N. **A percepção dos beneficiários do P1MC quanto à utilização das cisternas de água de chuva no semiárido mineiro**. 2011. 126 f. Dissertação (Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos), Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.
- BRASIL. **Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Recursos Hídricos**. Plano Nacional dos Recursos Hídricos: iniciando um processo de debate nacional. Brasília, DF, 2004. 51 p.
- CHAER, G.; DINIZ, R. P.; RIBEIRO, E. A. A técnica do questionário na pesquisa educacional. **Evidência**, v. 7, n. 7, p. 251-266, 2011.
- COSTA, A. B, (Org.). **Tecnologia Social e Políticas Públicas**. São Paulo: Instituto Pólis; Brasília: Fundação Banco do Brasil, 2013. 232 p.
- COSTA, M.R.; BORBA, A.L.S.; SANTANA NETO, J.P. **Metodologia de análise para implantação de cisternas X variabilidade espacial da precipitação para região semiárida do Estado de Pernambuco**. Disponível em:  
<http://eventos.abrh.org.br/xiisrh/anais/papers/PAP018305.pdf> Acesso em: 30.03.2019.

- CPRM - Serviço Geológico do Brasil. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. **Diagnóstico do município de Picuí, estado da Paraíba**. MASCARENHAS, J. C.; BELTRÃO, B. A.; SOUZA JUNIOR, L. C. de.; MORAIS, F. de.; MENDES, V. A.; MIRANDA, J. L. F. de. (Orgs.). Recife: CPRM/PRODEEM, 2005.
- DIAS, Genebaldo. F. Educação ambiental: **princípios e práticas**. 9.ed. São Paulo: Gaia, 2004.
- FEITAL, J. C. de C. et al. O Consumo Consciente da Água: um estudo do comportamento do usuário doméstico. **III Encontro de Marketing da ANPAD**. Curitiba – PR, 2008.
- FREITAS, M. A. V. de; SANTOS, A. H. M. Importância da água e da informação hidrológica. In: FREITAS, M. A. V. de. (Ed.). **O estado das águas no Brasil: perspectivas de gestão e informações de recursos hídricos**. Brasília, DF: ANEEL/MME/MMA-SRH/OMM, 1999. p. 13-16. il.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- GNADLINGER, J. **Colheita de água de chuva em áreas rurais**. Palestra. 2º FÓRUM MUNDIAL DA ÁGUA. Haia, Holanda, 2000.
- GNADLINGER, J. Rumo a um padrão elevado de qualidade de água de chuva coletada em cisternas no Semi-árido Brasileiro. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CAPTAÇÃO E MANEJO DE ÁGUA DE CHUVA, 6., 2007, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: Associação Brasileira de Captação e Manejo de Água de Chuva, 2007.
- MEDEIROS, A. C.; LIMA, M. de O.; GUIMARAES, R. M. Avaliação da qualidade da água de consumo por comunidades ribeirinhas em áreas de exposição a poluentes urbanos e industriais nos municípios de Abaetetuba e Barcarena no estado do Pará, Brasil. **Ciênc. Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 3, p. 695-708, Mar. 2016. DOI:10.1590/141381232015213.26572015
- MINIKOWSKI, M.; MAIA, A. G. Sistemas de aproveitamento de água de chuva no município de Irati (PR). **Rev. Acad., Ciênc. Agrár. Ambient.**, Curitiba, v. 7, n. 2, p. 181-188, abr./jun. 2009.
- JOVENTINO, E.S.; SILVA, S.F.; ROGERIO, R.F.; FREITAS, G.L.; XIMENES, L.B.; MOURA, E.R.F. Comportamento da diarreia infantil antes e após consumo de água pluvial



em município do semiárido brasileiro. **Texto & Contexto Enfermagem**, v. 19, n. 4, p. 691-699, 2010.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. Técnicas de pesquisa. In: **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

LUNA, C. F. **Avaliação do impacto do Programa Um Milhão de Cisternas Rurais (P1MC) na saúde: ocorrência de diarreia no Agreste Central de Pernambuco**. 207 f. Tese (Doutorado em Saúde Pública). Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães - Fundação Oswaldo Cruz, Recife, 2011.

NASUTI, S.; EIRÓ, F.; LINDOSO, D. **Os desafios da agricultura no Semiárido brasileiro. Sustentabilidade em debate**. v.4, n.2, p.276-298, jul./dez. 2013.

OLIVEIRA, M. C. A.; SOARES, J. J.; SOUSA, W. B.; FERREIRA, P. O.; SIQUEIRA, E. C. Guardando água no semiárido: a importância das cisternas para as famílias do alto sertão paraibano. In: I EEPIA - **Encontro de Extensão Pesquisa e Inovação em Agroecologia**. Dezembro, 2015.

PALHARES, J. C. P.; GUIDONI, A. L. Qualidade da água de chuva armazenada em cisterna utilizada na dessedentação de suínos e bovinos de corte. **Ambi-Agua**, Taubaté, v. 7, n. 1, p. 244-254, 2012. (<http://dx.doi.org/10.4136/ambi-agua.822>)

PALMIER, L.R. A. A necessidade das Bacias experimentais para a avaliação da eficiência de técnicas alternativas de captação de água na região semiárida do Brasil. **III Simpósio Brasileiro de Captação de Água de Chuva no Semi-árido. Paraíba**, 2001.

QUEIROZ, M. M. F.; FARIAS C. A. S. Potencial de aproveitamento de águas pluviais para fins não potáveis no Campus da UFCG em Pombal – PB. **Revista Verde**: Mossoró, RN, v. 8, n. 1, p. 294 – 299. Jan-mar, 2013.

SANTOS, E. A. V. dos.; LIMA, L. O. P.; SANTOS, A. P. M.; SANTOS, I. S.; LIMA, A. D. C.; PEREIRA, F. C. Metodologias de captação de água utilizadas no semiárido nordestino brasileiro. In: **II Congresso da diversidade do semiárido- II Conidis**, v. 1, 2017, ISSN 2526-186X

SEEGER, L. M. K.; SARI, V.; PAIVA, E. M. C. D. Análise comparativa do aproveitamento da água da chuva na lavagem de veículos em duas cidades da Região Sul e Centro-Oeste. In: **SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS**, 17., 2007, São Paulo. Anais... São Paulo: [s.n.], 2007. 1-13.

SILVA, C. V. da.; HELLER, L.; CARNEIRO, M. Cisternas para armazenamento de água de chuva e efeito na diarreia infantil: um estudo na área rural do semiárido de Minas Gerais.

**Eng. Sanit Ambient** | v.17 n.4 | out/dez 2012 | 393-400.

SILVA, M. M. P.; OLIVEIRA, L. A.; DINIZ, C. R.; CEBALLOS, B. S. O. Educacao Ambiental para o uso sustentavel de agua de cisternas em comunidades rurais da Paraiba.

**Revista de biologia e ciências da terra**, n. 1, p. 122-136, 2006.

SOUZA, J.F.; NETO, M.R.F.; SOUZA, M.A.S.; VENEU, D. M. Aproveitamento de água de chuva para usos não potáveis na Universidade Severino Sombra. **Revista Eletrônica Teccen**. v. 09, n. 1, p. 35-46, Jan./Jun. 2016.

THEODORO, S.H. **Conflitos e uso sustentável dos recursos hídricos**. Rio de Janeiro, 2002.

TUNDISI, J. G. **Água no século XXI: enfrentando a escassez**. RIMA/III. São Carlos, Brasil, p. 248, 2003.

VICTORINO, C. J. A. Planeta água morrendo de sede: uma visão analítica na metodologia do uso e abuso dos recursos hídricos. **Edipucrs**, 231 p. Porto Alegre 2007.

WIKIPÉDIA – **Enciclopédia livre**. Disponível em:

<https://pt.wikipedia.org/wiki/Picu%C3%AD>. Acesso em: 29/03/19.