

REFLEXÕES SOBRE O PROCESSO DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA DA CHUVA E A DEMOCRATIZAÇÃO DO ACESSO A ÁGUA NO SEMIÁRIDO NORDESTINO

JANE ARIMERCIA SIQUEIRA SOARES
UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE - UFCG

JOYCE ARISTERCIA SIQUEIRA SOARES

ERIVALDO MOREIRA BARBOSA

MARIA DE FÁTIMA NÓBREGA BARBOSA

Introdução

Um dos recursos naturais mais abundantes na terra, a água, presente na maior parte do globo, encontrada em rios, lagos, mares e aquíferos, bem precioso a manutenção da vida, disponível nas mais diversas formas, e em sua maioria, não apropriada para consumo humano, foi considerada por muito tempo como um recurso ilimitado e sem valor econômico, utilizada de forma irracional, levou ao comprometimento em muitas localidades da segurança hídrica, porém, o acesso a água potável em quantidade e qualidade adequadas continuam sendo requisitos indispensáveis à promoção do desenvolvimento sustentável.

Problema de Pesquisa e Objetivo

A região semiárida do nordeste brasileiro é caracterizada por longos períodos de seca, isso em decorrência da má distribuição das chuvas e pela falta de gestão sobre os recursos hídricos ali disponíveis, o que leva a necessidade de adaptação dessas populações a esses longos períodos de estiagem, sobretudo, a internalização do uso racional e a criação de tecnologias sociais de armazenamento de água. Objetivo: contribuir com o debate sobre o uso de cisternas através da captação de água da chuva na região nordeste como forma de democratização do acesso a água compartilhada e inclusiva.

Fundamentação Teórica

A água da chuva pode servir como um manancial de abastecimento, podendo ser armazenada em cacimbas ou cisternas, constituídos em reservatórios individuais, tal procedimento pode ser indicado para regiões com alta e baixa pluviosidade, em regiões secas, pode ser o único meio alternativo para o armazenamento do recurso, com o propósito de garantir, pelo menos, água de beber. Sendo assim, o potencial de captação de água da chuva representa para milhões de pessoas no mundo uma alternativa de acesso a água em locais que há a ausência do recurso e saneamento básico.

Metodologia

Trata-se de pesquisa exploratória pois buscou através da captação de água da chuva demonstrar a importância do uso racional e eficiente da água em regiões semiáridas através do uso de tecnologias simples como as cisternas, aliado a políticas locais com vistas a realidade daquela região como instrumento indutor de democratização do acesso a água de forma inclusiva. Quanto aos procedimentos técnicos, trata-se de pesquisa bibliográfica, pois foi desenvolvida em material já elaborado, constituído principalmente de artigos científicos nacionais e internacionais e anais de congresso e livros.

Análise dos Resultados

O semiárido brasileiro é caracterizado por longos períodos de escassez hídrica em decorrência das irregularidades climáticas, fator determinante sobre os problemas sócias, econômicos e ambientais daquela região, uma vez que a água como recurso essencial a manutenção da vida, também é um recurso indutor da transformação social e econômica. Entretanto, sempre foi considerado uma área problemática e esquecida pelos poderes públicos. Nesse sentido, a presença do poder público se torna necessária a partir de políticas locais voltadas para a realidade daquelas regiões e políticas setoriais.

Conclusão

As adversidades impostas pela seca na região semiárida do Nordeste sempre foram fator determinante para os problemas sócias, econômicos e ambientais. A escassez de água diminui o acesso as populações ali residentes a uma melhor qualidade de vida e o que observou-se durante muito tempo foi a presença do Estado com ações esporádicas e pontuais, como construção de açudes e barragens que nunca conseguiram alcançar a todos. As cisternas como tecnologias simples e adaptativas mostram-se efetivas na promoção do acesso a água com qualidade e quantidade adequadas ao período de ausência de chuvas.

Referências Bibliográficas

ARAÚJO, E. M. Cisternas: uma tecnologia para armazenagem de água no semiárido / Efraim Martins Araújo. ? Iguatu, CE: IFCE, 2020. 20 p.: il., color. ? (Série Tecnologias para o campo, n.01). AMARAL, X. S. A. et al. Aproveitamento de Água de Chuva em unidades Educacionais do Rio Grande do Norte, Brasil. Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science. v.6, n.3, set.-dez. 2017, p. 45-63. EMBRAPA. Captação de água de chuva e armazenamento em cisterna para uso na produção animal. — [Recurso eletrônico]/Palhares, Julio Cesar Pascale. — Dados eletrônicos. __ São Carlos, SP.

Palavras Chave

Captação de água da chuva, Recursos Hídricos, Cisternas

REFLEXÕES SOBRE O PROCESSO DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA DA CHUVA E A DEMOCRATIZAÇÃO DO ACESSO A ÁGUA NO SEMIÁRIDO NORDESTINO

1 INTRODUÇÃO

Um dos recursos naturais mais abundantes na terra, a água, presente na maior parte do globo, encontrada em rios, lagos, mares e aquíferos, bem precioso a manutenção da vida, disponível nas mais diversas formas, e em sua maioria, não apropriada para consumo humano, foi considerada por muito tempo como um recurso ilimitado e sem valor econômico, utilizada de forma irracional, levou ao comprometimento em muitas localidades da segurança hídrica, porém, o acesso a água potável em quantidade e qualidade adequadas continuam sendo requisitos indispensáveis à promoção do desenvolvimento sustentável.

A escassez hídrica tem sido preocupação nas últimas décadas e isso decorre de diversos fatores como má distribuição das chuvas, fenômeno bem observado em regiões semiáridas, crescimento populacional, o que conseqüentemente aumenta a demanda por água, produção de alimentos em larga escala, o modelo capitalista dominante de extração de recursos e o seu uso irracional, poluição dos mananciais, atrelado a isso tudo, temos a ausência de políticas públicas de gerenciamento ou mesmo a ineficiência das mesmas.

A região semiárida do nordeste brasileiro é caracterizada por longos períodos de seca, isso em decorrência da má distribuição das chuvas e pela falta de gestão sobre os recursos hídricos ali disponíveis, o que leva a necessidade de adaptação dessas populações a esses longos períodos de estiagem, sobretudo, a internalização do uso racional e a criação de tecnologias sociais de armazenamento de água.

A captação de água da chuva é um sistema utilizado desde as civilizações antigas e está presente até os dias de hoje e servindo ao homem como ferramenta de combate as secas, dentre elas destaca-se as cisternas, um dos meios mais empregados na região nordeste, por ter um custo baixo e ser mais acessível as populações mais carentes, assim observa-se a predominância de políticas voltadas a captação de água das chuvas por meio de cisternas nessa região.

As cisternas são uma alternativa para o armazenamento e captação de água da chuva, onde as águas escorridas pelos telhados são captadas pelas calhas e caem direto na cisterna. Assim, o presente artigo tem como objetivo contribuir para o debate sobre o uso de cisternas através da captação de água da chuva na região nordeste como forma de democratização do acesso a água compartilhada e inclusiva, buscando segurança alimentar, conscientização através do uso responsável e eficiente e as cisternas constituem ferramentas sociais adaptativas

e sustentáveis de manejo da água se gerenciadas da forma correta podendo promover uma melhor qualidade de vida para essas populações.

2 CAPTAÇÃO DE ÁGUA

Um sistema de abastecimento de água é um tipo de ferramenta empregada para contemplar determinada população com água potável formado por um conjunto de obras civis, materiais e equipamentos que se constituem de várias unidades que vão desde a fonte até a unidade consumidora. Ao longo do tempo esses sistemas têm se mostrado de suma importância para o desenvolvimento das sociedades (FERREIRA, 2018).

Essas unidades fazem parte de todo o processo para que a água chegue até o consumidor final, nisto, temos o manancial de onde a água é retirada, a captação que faz a sucção da água e leva aos encanamentos, a adução considerada toda rede de encanamentos que a água percorre, desde a captação, rede de distribuição e reservatório, tratamento feito nas Estações de Tratamento que transformam a água bruta coletada em água tratada, passando por várias etapas para se tornar potável, o reservatório onde a água será armazenada para distribuição e a rede de distribuição que consiste na saída da água dos reservatórios até a casa do consumidor (FUNASA, 2019).

A captação pode ser realizada através de fontes superficiais e subterrâneas, entretanto as águas superficiais são as mais utilizadas para captação ao consumo humano pela facilidade de se captar, porém, apenas 5% da água doce no mundo se encontram em fontes superficiais, as demais são encontradas em lençóis freáticos subterrâneos. Nesse sentido, a captação tem o intuito de criar os mecanismos necessários para que a água seja retirada do manancial abastecedor em quantidade e qualidade adequadas ao consumo humano de modo a não precisar de tratamento, ou reduzi-los o quanto possível e considerando a vazão suficiente para atendimento da demanda, é considerada a unidade de uma das extremidades do sistema (SILVA, 2007).

As captações em águas superficiais geralmente provem de um curso de água natural, raramente são captadas em lagos naturais ou mar seguida da dessalinização. Porém, é necessário levar em consideração algumas condições para a captação superficial, como a quantidade e qualidade da água, garantia de funcionamento, economia das instalações e localização. As águas subterrâneas são captadas em mananciais chamados de lençóis, que podem ser de dois tipos, os freáticos ou artesianos. Os freáticos estão assentados em uma camada impermeável de solo ou rocha e pressão atmosférica local, já os lençóis artesianos são caracterizados por estarem

entre duas camadas impermeáveis da crosta terrestre e submetida a pressão atmosférica superior a local e geralmente sua captação é feita através de poços artesianos (SILVA, 2007).

Porém, em locais de difícil acesso a mananciais superficiais ou subterrâneos, ou mesmo regiões que enfrentam escassez de água, inclusive com a ausência de mananciais abastecedores, mananciais ou lençóis subterrâneos contaminados, ou mesmo, necessidade de racionamento, a alternativa que tem sido utilizada é a captação da água da chuva que a depender das necessidades locais, podem ser utilizadas para suprir o consumo humano ou para fins não potáveis.

2.1 A Captação de Água da Chuva

A água da chuva pode servir como um manancial de abastecimento, podendo ser armazenada em cacimbas ou cisternas, constituídos em reservatórios individuais, tal procedimento pode ser indicado para regiões com alta e baixa pluviosidade, em regiões secas, pode ser o único meio alternativo para o armazenamento do recurso, com o propósito de garantir, pelo menos, água de beber.

O aproveitamento da água da chuva é uma prática utilizada em várias partes do mundo, em algumas regiões essa pode ser a única forma de acesso a água, em outras pode ser alternativa de preservação dos mananciais já existentes. A literatura apresenta o uso mais remoto da chuva a 850 a.c, no oriente médio, uma das inscrições mais antigas do mundo, a pedra Maobita, nela há a indicação de armazenamento da água da chuva em cisternas. No Quênia, onde as populações precisam se deslocar a grandes distâncias para se ter acesso ao recurso, tem-se dado ênfase a captação de águas pluviais, para se minimizar os esforços na obtenção do bem (HASEN, 1992).

Em Botswana, país com grande escassez hídrica, a precipitação anual na região sudeste chega a 250mm, por essa razão há um investimento em tecnologias de captação de água da chuva em telhas e tanques. Cingapura que importou por muito tempo água da Malásia, em 1992 começou a aproveitar a água da chuva no aeroporto de changi, sendo coletada das pistas e utilizada na limpeza de banheiros (HASEN,1992).

A captação de água da chuva é considerada um sistema não convencional de conservação da água, Países como Estados Unidos. Japão, Alemanha e Austrália já praticam esse tipo de aproveitamento dos recursos hídricos. No Brasil, principalmente nas regiões semiáridas, é muito comum a utilização desses sistemas, onde há uma maior reincidência nas zonas rurais com a finalidade de atender necessidades básicas, por outro lado, nas zonas urbanas o uso dessa água destina-se a fins não potáveis, entretanto, tem-se discutido a possibilidade de

adoção desse sistema em regiões do sudeste brasileiro, tendo em vista ter enfrentado nos últimos tempos problemas de escassez e inundação (REZENDE e TECEDOR,2017).

Esses sistemas são formados geralmente por toda área de captação, coberturas ou telhados que escorrem por calhas ou condutores e caem em um reservatório, tornando-se uma alternativa eficiente se associados a políticas públicas de gerenciamento (NOBREGA et al, 2016). Tal sistema, viabiliza a busca por ferramentas de mitigação dos problemas enfrentados pela escassez hídrica, tendo em vista, que busca-se utilizar cada vez menos água de forma mais eficiente.

Sendo assim, o potencial de captação de água da chuva representa para milhões de pessoas no mundo uma alternativa de acesso a água em locais que há a ausência do recurso e saneamento básico. Países como a África tem encontrado nesse sistema um meio de assegurar a algumas localidades o acesso a esse bem, sendo em alguns casos a única fonte de água disponível para a população (CATULÉ, 2018).

Porém, a viabilidade para implantação de um sistema de captação de águas pluviais depende de alguns fatores que devem ser levados em consideração, tais como precipitação, área de captação e demanda, bem como condições do ambiente local, clima, economia local e a finalidade para uso. Os principais motivos que levam a necessidade de utilização de água da chuva são a necessidade de conscientização de conservação da água, regiões com disponibilidade hídrica de 1.200³/hab/ano, elevadas tarifas por parte das concessionárias, instabilidade no fornecimento de água pública, exigência legal, regiões com períodos de estiagem maior que cinco meses (LUCAS, 2016), como a região semiárida brasileira.

Catulé (2018) aponta algumas vantagens na implementação de um sistema de captação , sendo a água da chuva uma saída para obtenção de água de qualidade para os mais diversos usos, principalmente para fins não potáveis, como descargas em bacias sanitárias, lavagem de calçadas e fins ornamentais, tudo isso contribui para a diminuição do consumo de água tratada e conseqüentemente uma redução de gastos, ainda traz como benefício que a retenção do volume de água precipitada pode ajudar a diminuir o escoamento superficial reduzindo os riscos de enchentes.

Todavia, vale destacar que a água captada da chuva não deve ser considerada pura e própria para consumo, é necessário o estabelecimento e aplicação de barreiras sanitárias para que esta água se torne potável, isso inclui a participação dos órgãos fiscalizadores e de toda sociedade a partir de políticas de saneamento e de promoção da saúde (AMARAL, et al, 2017). Entretanto, deve ser levado em consideração a qual uso se destina essa água, para se aplicar o tratamento indicado, quanto mais nobre o seu uso, maior será o nível de tratamento dessa água.

Pode-se dizer que a água da chuva apresenta boa qualidade, pois passa por um processo de destilação natural proveniente do próprio ciclo hidrológico, todavia, algumas preocupações precisam ser levadas em consideração quanto ao seu destino de uso. Sabe-se que as águas pluviais podem variar de qualidade ao longo do tempo de ocorrência da chuva e local, as águas podem ser contaminadas pelo ar através dos poluentes em suspensão, bem como ao entrar em contato com os telhados carregando impurezas tornando-a imprópria para consumo, porém pode ser reaproveitada para fins não potáveis (PINHEIRO e ARAÚJO, 2016).

Considerando que nas regiões semiáridas brasileiras as captações de água da chuva são destinadas ao atendimento de necessidades essenciais como beber e cozinhar, deve-se assegurar os padrões de potabilidade para a ingestão dessa água e para isso, os sistemas de captação devem estar em conformidade com as normas técnicas e legislações vigentes como garantia de segurança hídrica e alimentar (SOUZA et al., 2018).

O Ministério da Saúde através da Portaria Nº 05/2017 estabelece os padrões de potabilidade para consumo humano, por sua vez, a Associação Brasileira de Normas Técnicas ABNT, traz os aspectos técnicos para a instalação dos sistemas de captação de água das chuvas, armazenamento e manejo, dentre elas ABNT NBR 10.844 Instalações prediais de águas pluviais e ABNT NBR 15.527 Aproveitamento de água de chuva de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis (BRASIL, 2017).

A Política Nacional de Recursos Hídricos, Lei 9.433/1997 representa um marco legal no tratamento dispensado aos recursos hídricos no Brasil, trazendo como fundamento a água como recurso limitado e dotado de valor econômico, priorizando seu uso para consumo humano em situações de escassez e dessedentação de animais, através de uma gestão participativa e descentralizada que possa proporcionar os usos múltiplos da água, tendo a bacia hidrográfica como unidade de planejamento. O objetivo da referida Lei é atender as presentes e futuras gerações a necessária disponibilidade e qualidade da água em padrões de potabilidade, utilização de recurso de forma racional de modo a atender ao desenvolvimento sustentável e incentivar e promover ações de captação de águas pluviais (BRASIL, 1997).

A captação de água da chuva tem sido uma das medidas mais utilizadas como forma de enfrentamento as secas na região nordeste do Brasil e seu uso destina-se em sua maioria para o consumo humano, Políticas tem sido implementadas nessas regiões com o intuito de garantir a democratização e acesso a essa água através de tecnologias sociais de captação, que devem estar alinhadas as necessidades locais e normas vigentes, as técnicas de armazenamento mais empregadas são as cisternas que conseguem guardar água em quantidade e qualidade para os períodos de estiagem.

Essas formas de captação e armazenamento de água da chuva tem sido ao longo de décadas o meio de proporcionar a uma população marginalizada da região nordeste, dignidade, através da adaptação sobre as adversidades para se aprender a conviver com o fenômeno da seca.

METODOLOGIA

“A definição da metodologia requer dedicação e cuidado do pesquisador, mas que uma descrição formal dos métodos e técnicas a serem utilizadas, indica a conexões e a leitura operacional que o pesquisador fez do quadro teórico e de seus objetivos e estudo.” (MINAYO; DESLANDES; GOMES, 2009).

Quanto ao objetivo, trata-se de pesquisa exploratória pois buscou através da captação de água da chuva demonstrar a importância do uso racional e eficiente da água em regiões semiáridas através do uso de tecnologias simples como as cisternas, aliado a políticas locais com vistas a realidade daquela região como instrumento indutor de democratização do acesso a água de forma inclusiva. Quanto aos procedimentos técnicos, trata-se de pesquisa bibliográfica, pois foi desenvolvida em material já elaborado, constituído principalmente de artigos científicos nacionais e internacionais e anais de congresso e livros, dentre os trabalhos selecionados, foram priorizados aqueles que enfatizaram a captação de água da chuva em cisternas.

4 DEMOCRATIZAÇÃO DO ACESSO A ÁGUA NAS REGIÕES SEMIÁRIDAS BRASILEIRA

O semiárido brasileiro é caracterizado por longos períodos de escassez hídrica em decorrência das irregularidades climáticas, fator determinante sobre os problemas sócias, econômicos e ambientais daquela região, uma vez que a água como recurso essencial a manutenção da vida, também é um recurso indutor da transformação social e econômica. Entretanto, sempre foi considerado uma área problemática e esquecida pelos poderes públicos.

Nesse sentido, a presença do poder público se torna necessária a partir de políticas locais voltadas para a realidade daquelas regiões, políticas setoriais. É sabido que ao longo das últimas décadas a forma como o governo federal enfrentava o problema da seca se restringia a intervenções de caráter hidráulico pela construção de açudes, barragens e projetos de irrigação, com ações pontuais (ANDRADE; NUNES, 2014; FERREIRA, 2009). Todavia, políticas emergenciais de construção de reservatórios para se combater a seca nunca resolveram o

problema do Nordeste, pelo contrário, aumentou ainda mais as desigualdades sociais, pois nem todos têm acesso.

Entretanto, observa-se uma transição no modelo das políticas de combate a seca entre o século XX para o século XXI no Brasil, passa-se a desenvolver ferramentas que possibilitam a convivência com o semiárido e não mais com a finalidade de combatê-lo, sendo implantados programas de combate à pobreza rural, agricultura familiar, créditos para agricultores, bolsas garantia safra, cisternas para captação de água da chuva (ANDRADE; NUNES, 2014). Um dos projetos mais audaciosos de promoção do acesso a água é a transposição do rio São Francisco iniciado no ano de 2007 e de um investimento bilionário, o intuito é democratizar o acesso ao recurso e promover inclusão social, porém, assim como outras políticas, está também não será suficiente para diminuir as desigualdades sociais, alguns irão sofrer os impactos positivos, outros os negativos, como o deslocamento das populações ribeirinhas (SOUZA; RIBEIRO, 2014).

Das políticas de convivência com a seca destaca-se o uso de tecnologias sócias para captação e manejo de água da chuva como uma alternativa de suprimento para os períodos de estiagem, dentre elas destacam-se as cisternas que servem para armazenar a água captada dos telhados, sendo uma ferramenta de fácil acesso e de baixo custo (SILVA et al, 2019). A cisterna é uma tecnologia que pode ter como uma das finalidades o armazenamento de água da chuva, nas zonas rurais, promove segurança hídrica e contribui para o desenvolvimento local por meio do acesso a água (EMBRAPA, 2016). Sob condições de manejo adequado, a cisterna oferece água de qualidade superior a de outras fontes e estimula o usuário para ter um papel ativo na manutenção de seu sistema, desde a captação até a sua preservação e consumo (OLIVEIRA, 2018).

Esses reservatórios são cilíndricos ou cúbicos fechados construídos próximo as casas das famílias beneficiadas, onde a água da chuva cai por meio de calhas de zinco e canos de PVC e que servem para consumo humano, produção agrícola e consumo animal. Considera-se uma técnica permanente de captação que serve para minimizar as perdas de água decorrentes do escoamento dos telhados e superficiais garantindo qualidade e quantidade, além disso, por serem construídas ao lado das moradias diminuem o tempo empregado para acesso, principalmente em locais onde o recurso é escasso (ARAÚJO, 2020).

Cada cisterna tem capacidade de 16 mil litros, garantindo água potável para as famílias durante o período de escassez das chuvas, a água é utilizada para beber, cozinhar e escovar os dentes, as comunidades que são beneficiadas por esses instrumentos passam por um processo de capacitação que vai desde a construção das cisternas, garantindo o manejo adequado da água

e conscientização da importância do recurso (ASA, 2020). Assim, o uso dessa prática termina por diminuir os problemas com abastecimento de água, promove acesso a água de qualidade de forma eficiente e racional, contribuindo para a qualidade de vida dos sertanejos e promovendo sustentabilidade, uma vez que, as construções das cisternas não causam impactos ambientais.

A falta de água na região semiárida brasileira traz consigo estigmas de uma população castigada pela ausência do recurso, o papel do Estado na promoção de políticas que alcancem todos ainda está limitado, entretanto, não podemos cair no erro de direcionar o problema da seca apenas a fatores climáticos ou de políticas públicas, é necessário um olhar sob a perspectiva do gerenciamento do recurso pouco existente ou mesmo escasso. Políticas locais, voltadas para as necessidades e realidade de uma determinada área conseguem alcançar com mais eficiência seus destinatários e as cisternas são exemplos de políticas adaptativas a realidades como a do sertão nordestino.

Sendo assim, democratizar acesso a água é abarcar o maior número de beneficiados e programas aplicados na região nordestina de construção de cisternas tem beneficiado milhares de famílias, isso garante inclusão social, promove dignidade e desenvolvimento local. São estratégias de convivência com a seca que veem contribuindo para melhorar a vida do nordestino mostrando que é possível transformar a realidade com políticas públicas adequadas.

5 CONCLUSÃO

As adversidades impostas pela seca na região semiárida do Nordeste sempre foram fator determinante para os problemas sociais, econômicos e ambientais. A escassez de água diminuiu o acesso as populações ali residentes a uma melhor qualidade de vida e o que observou-se durante muito tempo foi a presença do Estado com ações esporádicas e pontuais, como construção de açudes e barragens que nunca conseguiram alcançar a todos.

Entretanto, ao longo de poucas décadas a visão de se combater a seca foi substituída pela possibilidade de se conviver com ela, até porque, a seca é um fenômeno natural e não há como ser combatido. Políticas locais, setoriais que se aplicam as necessidades tem se mostrado efetivas para minimizar os impactos da escassez hídrica. A captação de água da chuva mostrou-se ser uma alternativa viável e racional como fonte de abastecimento para as populações que sofrem com a problemática da água.

As cisternas como tecnologias simples e adaptativas mostram-se efetivas na promoção do acesso a água com qualidade e quantidade adequadas ao período de ausência de chuvas, uma vez que podem servir para consumo humano, produção agrícola e animal, isso garante uma

melhoria na qualidade de vida, no desenvolvimento local e a inserção do cidadão na sociedade promovendo inclusão social de forma democrática e justa.

REFERENCIAS

ARAÚJO, E. M. Cisternas: uma tecnologia para armazenagem de água no semiárido / Efraim Martins Araújo. — Iguatu, CE: IFCE, 2020. 20 p.: il., color. — (Série Tecnologias para o campo, n.01).

AMARAL, X. S. A. et al. Aproveitamento de Água de Chuva em unidades Educacionais do Rio Grande do Norte, Brasil. **Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science**. v.6, n.3, set.-dez. 2017, p. 45-63.

ANDRADE, J. A; NUNES, M. A. Acesso à água no Semiárido Brasileiro: uma análise das políticas públicas implementadas na região. **Revista Espinhaço**, Minas Gerais, v. 3, n. 2, p. 28-39, out. 2014.

BRASIL, A. S. A. Articulação no semi-árido brasileiro. **Como surgimos. Disponível em:** <<http://www.asabrazil.org.br/Portal/Informacoes.asp>, 2020.

BRASIL. Portaria de consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017. Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, 2017.

BRASIL, **Lei 9.433 de janeiro de 1997, institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19433.htm. Acesso em: 18 de dezembro de 2020.

Brasil. **Fundação Nacional de Saúde**. Apresentação de projetos de sistemas de abastecimento de água. 3ª edição revisada e atualizada. — Brasília: Funasa, 2019. 40 p.

Disponível em: http://www.funasa.gov.br/biblioteca-eletronica/publicacoes/engenharia-de-saude-publica/-/asset_publisher/ZM23z1KP6s6q/content/manual-de-orientacoes-tecnicas-para-elaboracao-e-apresentacao-de-propostas-e-projetos-para-sistemas-de-abastecimento-de-agua?inheritRedirect=false. Acesso em: 18 de dezembro de 2020.

CATULÉ, P. F. et al. Estudo de verificação da viabilidade de captação e uso de água da chuva no município de Teófilo Otoni-MG. **Research, Society and Development**, v. 7, n. 11, p. e6711438-e6711438, 2018.

EMBRAPA. Captação de água de chuva e armazenamento em cisterna para uso na produção animal. — [Recurso eletrônico]/Palhares, Julio Cesar Pascale. — Dados eletrônicos. __ São Carlos, SP: Embrapa Pecuária Sudeste, 2016.

FERREIRA, I. A. R. Água e Política no Sertão: Desafios ao programa um milhão de cisternas. 2009. 141 f. **Dissertação** (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável) Universidade de Brasília, Brasília –BR, 2009.

FERREIRA, C. D. Dimensionamento ótimo de sistemas de abastecimento público de água considerando a confiabilidade hidráulica e mecânica / Cristiano Dorça Ferreira. – Campinas, SP : [s.n.], 2018. **Tese** (doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo.

HANSEN, S. Aproveitamento da Água da Chuva em Florianópolis. **Trabalho de Conclusão do Curso de Engenharia Sanitária e Ambiental**, UFSC, 1996.

LUCAS, F. V. Sistema de captação e aproveitamento de águas pluviais em indústria de alimentos. 2016.

MINAYIO, C. S. **Pesquisa Social: teoria, método e criatividade** / Suely Ferreira Deslandes, Romeu Gomes; Maria Cecília de Souza Minayo (organizadora). 28. Ed. – Petrópolis, RJ: Vozes, 2009.

NÓBREGA, J. S. et al. Estudo da viabilidade do uso de cisternas em assentamento rural no município de Várzea-PB. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 11, n. 1, p. 29, 2016.

REZENDE, J. H; TECEDOR, N. Aproveitamento de água de chuva de cobertura em edificações: dimensionamento do reservatório pelos métodos descritos na NBR 15527. **Revista Ambiente & Água**, v. 12, n. 6, p. 1040-1053, 2017.

DE SOUZA, J. M. et al. CAPTAÇÃO DE ÁGUA DE CHUVA PARA CONSUMO HUMANO: Aspectos técnicos e legais. **Revista Científica da FASETE**, p. 81, 2018.

PINHEIRO, L.G; ARAÚJO, A. L.C. Qualidade e aproveitamento da água da chuva. **HOLOS**, Ano 32, Vol. 08. 2016.

SILVA, C. L. C. et al. Tecnologias sociais de convivência com o semiárido: Estudo de caso no município de Quixadá-Ceará (Brasil). **Breves Contribuciones del IEG-Instituto de Estudios Geográficos' Dr. Guillermo Rohmeder'**, v. 29, n. 29, 2019.

SILVA, L. D. B; GUIMARÃES A. J. A.; CARVALHO D. F. **Notas de Aula**. 2007.

SOUZA, J. A; RIBEIRO, E. **VII Congresso Brasileiro de Geógrafos** – A AGB e a Geografia Brasileira no contexto das lutas sócias frente aos projetos hegemônicos – 10 a 16 de agosto de 2014, Vitória – ES, Vitória – ES, 2014.

OLIVEIRA, R. S. A importância do uso das Cisternas de Placa no Cariri Ocidental da Paraíba: um estudo de caso na comunidade do Tingui. / Ricardo da Silva Oliveira. - Sumé - PB: [s.n], 2018 . **Monografia** - Universidade Federal de Campina Grande; Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido; Curso de Licenciatura em Ciências Sociais.