

DIAGNÓSTICO DE PATOLOGIAS NAS CISTERNAS EM COMUNIDADES RURAIS NO MUNICÍPIO DE SÃO VICENTE DO SERIDÓ (PB)

Austro José Faustino Tavares¹
Raniele Lima dos Santos²
Shayenny Alves de Medeiros³
Renata Richelle Santos Diniz⁴
Soahd Arruda Rached Farias⁵

INTRODUÇÃO

O Brasil detém cerca de 12% de água doce do planeta segundo O MPA (Ministério da Pesca e Aquicultura), porém esta água assim como o regime pluviométrico, não está distribuída de modo igualitário e regular, tendo como resultado desta irregularidade áreas com uma quantidade de água maior e outras menores, a exemplo disso são as áreas Amazônicas e do Sertão Brasileiro (SILVA et al., 2013).

Um dos problemas de ordem de prioridade é a boa gestão dos recursos hídricos e, como a água é nossa mola mestra na vida, uma das formas de melhor entender como lidar com os recursos hídricos, é observar seu ciclo e os pontos cruciais que levam o sistema a sofrer com a quantidade e com a qualidade da água (Rocha, 1997).

O semiárido nordestino é uma região muito vasta, pobre e populosa. Sua área e sua população são maiores do que as de muitos países. Quanto ao ambiente, esta região se diferencia das outras regiões pobres do Brasil por possuir sérias limitações de clima e solo. Ecologicamente, é uma área muito devastada, devido à luta secular que o homem regional enfrenta com a natureza na tentativa de sobrevivência (MENDES, 1997).

O regime de recarga de água no ciclo hidrológico através das chuvas vem a contribuir enormemente na provisão das necessidades da natureza, de vez que a mesma é a mais democrática da oferta de água, ocorrendo pouco ou muito, mas em todo espaço geográfico, desde o mais alto até o ponto mais baixo, cabendo ao homem entender suas particularidades, seja frequência e/ou intensidades; além de que oferece tecnicamente, solução para que ocorra a provisão de suas necessidades (FARIAS et al, 2012).

O clima do semiárido é o seu elemento mais marcante com um regime pluviométrico que delimita duas estações bem distintas: uma curta estação chuvosa de 3-5 meses no primeiro semestre do ano, ou “inverno”, e uma longa estação seca de 7-9 meses podendo-se alongar por 18 meses ou mais, ou “verão”. As chuvas geralmente são torrenciais e irregulares no tempo e no espaço com ausência prolongada ocasionando o fenômeno da seca climática (FARIAS et al, 2012). A pluviosidade é considerada não muito baixa (500 mm em média), no entanto o balanço hídrico é considerado deficitário devido à elevada evaporação, que chega a ser até quatro vezes superiores a precipitação (MENDES,1992).

¹ Mestrando em Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, engenheiroaustro@gmail.com ;

² Graduanda pelo Curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, raniele17.ls@gmail.com ;

³ Mestranda do em Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, shay.alvess@hotmail.com ;

⁴ Mestranda em Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, renata_richelle@hotmail.com ;

⁵ Professor orientador: Doutora, Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, soahd.ufcg@gmail.com ;

O escoamento superficial, a evapotranspiração e a evaporação das superfícies das águas são as mais expressivas formas de perda das águas da chuva, sendo de supra relevância este conhecimento, pelos pequenos produtores do local visando à obtenção de busca de técnicas que permitem ser mais acessível e com menor custo para seu acolhimento (FARIAS et al, 2012).

Diante dos problemas de abastecimento que a população da região semiárida do país enfrenta a cada ano, no período de estiagem, faz-se necessário o uso de técnicas de aproveitamento de águas pluviais a fim de mitigar os efeitos da seca (SILVA et al., 2017).

A captação da água da chuva por meio da cobertura das residências, tem como elemento indispensável e destino final, o reservatório. Para alguns autores, esse componente é tratado com importância tal que, às vezes, é utilizado para denominar todo o sistema (MORAIS,2017). Não terá nenhuma relevância uma área de captação adequada se o subsistema de condução da água apresentar problemas. As calhas e outros participantes desse sistema condutor, seja horizontal ou vertical, tem igual importância que as cisternas. Dessa forma, caso apresente algum problema, fatalmente ocorrerá desperdícios, na pior das hipóteses, a impossibilidade de se efetivar a chegada da água ao reservatório (OLIVEIRA, 2008; MEIRA FILHO et al., 2012).

Durante muito tempo a principal alternativa para a captação e armazenamento de água das chuvas no Nordeste, era por meio de pequenas barragens e açudes. Tendo em vista que nos últimos anos a quantidade de chuva no Nordeste tem diminuído bruscamente, este modelo de armazenamento, tornou-se ineficiente e inviável, uma vez que os níveis de precipitação são menores que os de evaporação. Além disso, os meses chuvosos e a quantidade das águas precipitadas diminuíram, enquanto os meses de verão se tornaram cada vez mais quentes implicando em maiores índices de evaporação (PALMEIRA, 2006, p. 11 apud SANTOS, SANTOS e LIMA, 2017).

Aumentar a disponibilidade e melhorar a qualidade de água no semiárido nordestino é um desafio. Sabemos que o balanço hídrico dessa região se torna negativo, pois a evaporação é maior que os índices de precipitação. É por essa razão que nossos rios, quase que na totalidade, não tem a característica de perene. É inviável que a água seja direcionada a reservatórios que permitem a exposição do espelho de água, potencializando a perda para o meio.

A cisterna como uma alternativa para captar, armazenar e assegurar o uso da água de chuva na produção de alimentos é uma experiência já comprovada e vastamente utilizada em políticas de governo, nas diferentes esferas (federal, estadual e municipal) (BRITO e CAVALCANTI, 2012).

O presente trabalho teve como objetivo a realização de um diagnóstico das patologias estruturais das cisternas rurais com capacidade de 16m³, na comunidades rural Lagoa, localizada no município de São Vicente do Seridó-PB.

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado no município de São Vicente do Seridó-PB. Está localizado na Região Geográfica Imediata de Campina Grande. De acordo com estimativa do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) no ano de 2016, sua população é de 10.994 habitantes e possui uma área de 276,46 km². Limita-se ao Nordeste com o município de Cubati, ao Sudoeste com o município de Juazeirinho, ao Leste com o município de Olivedos, ao Norte com o município de Pedra Lavrada, ao Sul com o município de Soledade e ao Noroeste com os municípios de Equador (RN) e Parelhas(RN).

Pertencente a Mesoregião da Borborema e a Microregião do Seridó Oriental o município de São Vicente do Seridó tem como via de acesso a PB-177, faz parte da bacia hidrográfica do Rio Piranhas, sendo a primeira cidade da Sub bacia do Rio Seridó. A comunidade rural Lagoa, onde foi feito o estudo, fica na parte Oeste do município de São Vicente, com as coordenadas geográficas 6°57'14.11" de Latitude Sul e 36° 26' 33.32" de Longitude Oeste, onde se limita com Juazeirinho, distante 6 km do centro urbano.

São Vicente do Seridó está inserido na unidade geoambiental do Planalto da Borborema, formada por maciços e outeiros altos, com altitude variando entre 650 a 1.000 metros. Ocupa uma área de arco que se estende do sul de Alagoas até o Rio Grande do Norte. O relevo é geralmente movimentado, com vales profundos e estreitos dissecados. Com respeito à fertilidade dos solos é bastante variada, com certa predominância de média para alta. A área da unidade é recortada por rios perenes, porém de pequena vazão e o potencial de água subterrânea é baixo. A vegetação desta unidade é formada por Florestas Subcaducifólica e Caducifólica, próprias das áreas agrestes.

O clima prevalecente em São Vicente do Seridó é conhecido como um clima de estepe local. Existe pouca pluviosidade ao longo do ano. De acordo com a Köppen e Geiger a classificação do clima é BSh. 22.2 °C é a temperatura média no município. A média anual de pluviosidade é de 511 mm.

Foram realizadas visitas de campo e aplicação de um questionário, a propriedades rurais junto a 15 famílias agricultoras residentes no Sítio Lagoa e Alagamar, no município de São Vicente do Seridó, situado na divisa com o município de Juazeirinho-PB. No momento foram realizadas observações do aspecto construtivo em 15 cisternas e obtidos dados das áreas dos telhados das residências que contribuem para as cisternas de placas com capacidade de 16 m³ e respectivas patologias do sistema de captação de água, ou seja, calhas, canos condutores, telhados, localização, tampas, trincas, rebocos, condições gerais das cisternas. Os sítios visitados estão localizados entre a longitude 36° 26' 33.32" O a 36° 26' 38,56" O e latitude 6° 57' 14.11" S a 6° 56' 57.09.

Foram analisados cinco elementos presentes nos sistemas de captação e armazenamento de água de chuva, com o intuito de verificar quais as possíveis inadequações existentes no sistema. Além disso, compreender se os problemas identificados estariam contribuindo para um maior ou menor aproveitamento das águas precipitadas nos telhados. Com isso, foi observado a situação dos seguintes itens: calhas, tubulações, rachaduras, vazamentos ou trincas, condições das tampas, telhados, bem como situações gerais das cisternas (afundamento do solo, lajes, ferragens) e da localização onde foram ou estão construídas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir das visitas de campo realizadas em quinze famílias residentes nas comunidades rurais da Lagoa e Alagamar, em todas foi identificado que o sistema de coleta e armazenamento de água apresentava no mínimo algum tipo de inadequação.

No sistema de captação, foram analisadas as seguintes patologias; Telhas deslocadas, ausência de telhas, desalinhamento do beiral, afundamento da estrutura do telhado, presença de objetos estranhos sobre o telhado e a multiplicidade de água do telhado de forma desordenada. Esses problemas são responsáveis pelo não captação máxima possível de água, pois desviam o fluido do caminho correto que é desaguar no subsistema de condução.

Cerca de 73,3% das patologias que são presentes no sistema de captação das residências é o desalinhamento do beiral. Esse componente é de grande importância pois tem função de proteger a alvenaria das intempéries, e também, fazer com que a água que escoar do telhado tenha caimento na parte central das calhas.

A multiplicidade desordeira de água do telhado tem 40% de ocorrência, esse problema se dá pelo aumento da área da casa em diferentes momentos, sem a preocupação de deixar a cobertura uniforme. Essa patologia desvia o sentido do escoamento da água e associado a outros fatores, como a falta de calha para atender toda a área do telhado, potencializa a ineficiência do sistema de captação.

Com 40% das patologias observadas, as telhas deslocadas é outro problema frequente nas coberturas das residências. Outros pontos negativos encontrados no sistema de captação é a presença de objetos estranhos sobre o telhado e o afundamento da estrutura, respectivamente 13,3% e 6,7% de ocorrência. Para o melhor aproveitamento da água precipitada possível, é de primordial importância a consonância da área adequada do telhado com a inexistência de problemas na cobertura. Saber que a região semiárida tem como características as chuvas espaçadas, em período de tempo, mostram o baixo índice de lâmina acumulada, mostra que não se pode perder a oportunidade de armazenar a água.

As patologias que foram analisadas no subsistema de condução são; Calha descentralizadas em relação ao beiral, fixação de calhas de forma inadequada, deformação da calha no sentido longitudinal, acúmulo de água, calha posicionada de forma muito afastada do beiral, pontos de oxidação na calha, fixação dos condutores de forma inadequada, condutores cruzando portas ou janelas, condutores sem comunicação com a cisterna, suporte inadequado, deslocamento na transição calha/condutor e o fechamento da extremidade da calha com material inadequado.

Segundo Meira Filho (2014), a fixação dos canos condutores que conduzem água para as cisternas de placas passam muitas vezes por soluções improvisadas, favorecendo a movimentação desses componentes por ação de ventos e chuvas fortes e eventuais desprendimentos.

A fixação de calha de forma inadequada e a sua deformação no sentido longitudinal, são as patologias que ocorrem com maior frequência, cerca de 86,7% das residências que foram alvo do nosso estudo apresentaram esse tipo de problema. A improvisação de materiais que são usados para fixar a calha é responsável pelo posicionamento errado desse componente e com isso vem a ocorrer a dissipação da água recolhida pelo telhado.

A calha descentralizada em relação ao beiral, apresentou 80% de ocorrência das patologias observadas e somado ao afastamento exagerado, que obteve 46,7%, potencializa a não condução da água até a cisterna. A água é perdida, pois escoar da área de captação diretamente para o solo. Cerca de 80% dos problemas estudados é a fixação dos condutores de forma inadequada, esse fator é a causa das calhas despencarem com a ação da água ou vento. A falta de comunicação entre condutores e cisternas representou 20%, deslocamento na transição calha/condutor 13,3% e condutores que cruzam portas e janelas 26,1%.

Meira Filho (2014), afirma que com muita frequência observa-se o descaso com os suportes, ilustrados pelas soluções improvisadas, como amarrações da calha ao beiral por meio de arames ou cordas, ou outras tantas improvisações. Estas improvisações acarretam, entre outros problemas, o desprendimento desses importantes componentes e, conseqüentemente a impossibilidade de armazenamento da água.

As patologias na alvenaria das cisternas que foram analisadas são; Porta de visita avariada, porta de visita confeccionada em material inadequado, fissuras e trincas no corpo da cisterna, trincas entre laje de cobertura e o corpo da cisterna e por fim, vazamento de água armazenada. O maior índice patológico na alvenaria da cisterna é de trincas entre a laje de cobertura e o corpo da cisterna, com um percentual de 93,3%. O segundo problema mais comum que foi identificado com 86,7%, são fissuras no corpo do reservatório.

A porta de visita foi um componente também analisado, foi observado dois tipos de patologias nele, a avaria e a confecção com material inadequado, respectivamente apresentaram 13,3% e 20% de incidência das patologias na alvenaria dos reservatórios

estudados. De acordo com Meira Filho (2014), caso a porta de visita seja construída com material inadequado, no caso da madeira, deixa vulnerável a vedação da cisterna, pois se degrada com a exposição as intempéries. O material mais adequado, com base na sua durabilidade é o alumínio.

As patologias observadas presentes no interior da cisterna foram; Fissuras no reboco interno, presença de insetos e pequenos animais no interior das cisternas, sujidades aparentes na água armazenada e a ferrugem exposta no vigamento da laje. Com a ajuda do relato dos moradores, foi identificado que em todas as cisternas que apresentaram fissura interna, houve perda da água por vazamento do reservatório. As famílias responderam que a secagem e a manutenção era feita antes do período chuvoso, primeiro trimestre.

Os aspectos externos observados foram; Abatimento de solo em torno da cisterna, extravasor quebrado, proximidade de árvores com a cisterna, destacamento de reboco externo e esgoto a céu aberto passando próximo a cisterna. Cerca de 80% dos aspectos externos estudados, que influenciam na vida útil do reservatório, é a proximidade de árvores a menos de oito metros de distância e isso pode trazer problemas de trincas na alvenaria do reservatório.

Foi observado que dos aspectos externos cerca de 66,7% é ocorrência de abatimento de solo ao redor da cisterna, destacamento do reboco é responsável por 60% e o extravasor quebrado 40%. Não foi encontrado esgoto a céu aberto próximo aos reservatórios, porém a presença de fossas perto das cisterna é algo comum na região. As plantas identificadas com características de possíveis ameaças são: Flamboyant (*Delonix regia*), a Gliricidia (*Gliricidia sepium*), Nim (*Azadirachta indica*), Leucena (*Leucaena leucocephala*) e a Aroeira (*Myracrodruon urundeuva*) (MORAIS,2017).

Foi questionado a origem dos recursos para a construção do reservatório e as respostas foram concentradas no PIMC, em recursos próprios e em parcerias com sindicatos rurais que existem na região. A cisterna mais antiga que participou do nosso estudo é do ano de 1996, com recursos próprios. Foi observado que a maioria das cisternas foram construídas entre 2003 a 2007, esse fato pode ser explicado, pois nesse período o governo federal, do então presidente Luiz Inácio Lula da Silva, começou a parceria com a ASA e potencializou a construção das cisternas de 16m³ na região Nordeste.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O telhado das residências são as principais áreas de captação da água de precipitação.

Não é aplicada uma prévia manutenção na área de captação para instalação dos reservatórios.

Constatou-se patologias em 100% dos sistemas de captação referentes a defeitos ou em calhas, tubulações, tampa, localização, telhado, estrutura física da cisterna.

Nas comunidades os maiores problemas de patologia das cisternas, foram calhas, tubulações de condução e a porta de visita avariada.

Com 40% das patologias observadas, as telhas deslocadas é outro problema frequente nas cobertas das residências.

Palavras-chave: Captação; Sistema de condução, Estrutura do reservatório, Água.

REFERÊNCIAS

AESA. Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba, 2017. Disponível em: < <http://www.aesa.pb.gov.br/>. > Acessado em 12 de Agosto de 2018.

ASA BRASIL- Articulação do Semiárido Brasileiro. Programa 1 milhão de Cisternas (P1MC),2017. Pesquisa realizada no site: <http://www.asabrasil.org.br/acoes/p1mc#categoria_imagem> Acessado em 23 de Outubro de 2018.

CASTELLANE, P.D.; ARAÚJO, J.A.C. Cultivo sem solo: hidroponia. Jaboticabal: FUNEP, 1994. 43 p. Crescimento do feijão-caupi irrigado com água residuária de esgoto doméstico tratado. Revista Caatinga, v.23, n.1, p.97-102, 2010

CORREIA, F. G.; MORAIS, G. S.; SOUZA, J. T. A.; FARIAS, A. A. de. FARIAS, S.A. R. Regime de chuvas mensal e anual do município de Taperoá - PB ao longo dos últimos 17 Anos. In: Workshop Internacional Sobre Água no Semiárido Brasileiro, 1º, Campina Grande-PB. Anais, Volume 1, 2013.

FARIAS, S. A. R. Gestão hídrica e considerações para o planejamento, Capítulo 4. Tecnologias de Convivência com o Semiárido Brasileiro/José Geraldo de Vasconcelos Baracuhy Dermeval Araújo Furtado Paulo Roberto Megna Francisco (Organizadores) Campina Grande/PB. 1ª Edição, Campina Grande-PB, EDUFPG, 2017. 130 f

FARIAS. S. A. R.; PEREIRA, M. C. de A. Planejamento para captação de chuvas em - cisternas no município de Pocinhos, PB. In: Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC. Foz do Iguaçu, Brasil, 2016.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=251610&search=paraiba|serido>> Acesso em 5 de novembro de 2018.

MEIRA FILHO. A. S.; LOPES NETO. J. P.; NASCIMENTO. J. W. B.; SANTOS. J.S. dos.; MEIRA. M. A. Patologias Estruturais dos Sistemas de Captação de Água de Chuva no Semiárido Paraibano. Revista Educação Agrícola Superior Associação Brasileira de Educação Agrícola Superior - ABEAS - v.29, n.2, p.91-94, 2014. MELO, D. F. de.; SILVA, R. F. B. da.; SANTOS, F. S. dos.; PEREIRA, M. C. de A.; FARIAS, S. A. R. Estudos das necessidades hídricas do Município de Monteiro considerando o índice pluviométrico nos últimos anos. In: Workshop Internacional Sobre Água no Semiárido Brasileiro, 1º, Campina Grande-PB. Anais, Volume 1, 2013.

MORAIS,R.C. Planejamento e diagnóstico de obras de captação de água em comunidades rurais do município de Soledade/PB.2017.

Relatório de Auditoria Operacional na Ação de Construção de Cisternas para Armazenamento de Água – TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO, Secretaria de Fiscalização de Avaliação de Programas de Governo, 2010. Disponível em:<[file:///E:/Backup%20Disco%20\(D\)/UFCGGENGENHARIA%20AGRICOLA/TCC/Nova%20pasta%20\(2\)/Relatorio_2o_monitoramento_Cisternas.pdf](file:///E:/Backup%20Disco%20(D)/UFCGGENGENHARIA%20AGRICOLA/TCC/Nova%20pasta%20(2)/Relatorio_2o_monitoramento_Cisternas.pdf)> Acesso no dia 2 de Dezembro de 2018.

VASCONCELOS, G.N. Planejamento de captação de água e diagnóstico de patologias em cisternas na comunidade Mandu, do município de Aguiar (PB).2018.

