

PERFIL SOCIOAMBIENTAL E ESTIMATIVA DO POTENCIAL PARA A CAPTAÇÃO DE ÁGUA DA CHUVA EM CATOLÉ DE CASINHAS, PE

Geórgia Cristina de Sousa Oliveira¹, Ranyére Silva Nóbrega², Hermes Alves de Almeida³

¹ *Mestre em Geografia pela Universidade Federal de Pernambuco. Email: gc-olivei@bol.com.br;*

² *Prof. Dr. da Universidade Federal de Pernambuco. Email: rs_nobrega@yahoo.com.br*

³ *Prof. Dr. da Universidade Estadual da Paraíba. Email: hermes_almeida@uol.com.br*

Artigo recebido em 27/07/2011 e aceito em 21/11/2011

RESUMO

A carência de recursos hídricos no semiárido pernambucano, associada a um regime irregular na quantidade e na distribuição de chuvas aponta na captação de água da chuva uma alternativa viável para mitigar a escassez. Essa razão justificou a necessidade de um estudo estatístico da série pluvial, visando estabelecer às principais características do regime pluvial e do potencial para a captação na comunidade, bem como o perfil socioambiental da população. Os principais resultados mostraram que a estação chuvosa ocorre entre março e julho e chove o equivalente a 68,9% do total anual. O volume potencial mediano de captação de água da chuva foi de 27 mil litros para uma superfície de 60 m². O perfil socioambiental mostrou que em 40,6% dos domicílios residem entre 4 e 6 pessoas e a agricultura é atividade principal. 86,6% não têm o primeiro grau e 47,2% da renda familiar provém de aposentadoria do INSS. A água da chuva é armazenada, em caixas d'água de 150 litros, em 48% dos domicílios, e não há cisterna em 70% desses. 98,1% da comunidade acreditam que a captação de água da chuva é a melhor alternativa para mitigar a escassez de água.

Palavras-chave: clima. precipitação pluvial. semiárido. cisterna.

ENVIRONMENTAL PROFILE AND POTENTIAL ESTIMATE FOR CAPTATION RAIN WATER IN THE CATOLÉ DE CASINHAS, PE

ABSTRACT

The shortage of water resources in semiarid pernambucano, associated with an irregular regime in the quantity and distribution of rainfall in the catchment points of rainwater a viable alternative to mitigate the shortage. This reason justifies the need for a statistical study of rainfall series, to establish the basic features of rainfall patterns and the potential for uptake into the community as well as the socio-environmental profile of that population. The results showed that the rainy season occurs between March and July rains and the equivalent of 68.9% of the annual total. The median potential volume of rainwater catchment was 27 thousand liters to a surface of 60 m². The socio-environmental profile showed that 40.6% of households lie between 4 and 6 people and agriculture is the main activity. 86.6% did not have a first degree and 47.2% of family income comes from Social Security retirement. Rainwater is stored in water tanks of 150 liters in 48% of households, and there is no tank in 70% of them. 98.1% of the community believe that capturing rainwater is the best way to mitigate water scarcity.

Keywords: climate. precipitation pluvial. semiarid. cisterna.

INTRODUÇÃO

Devido ao elevado percentual de água existente no planeta criou-se a falsa ilusão de que a água era um recurso infinito. O que existe, de fato, é muito pouca água doce para uma população que cresce dia-a-dia e, em alguns locais, de forma desordenada. Por isso, a baixa oferta de água potável ou, até mesmo, a escassez total em várias localidades já é uma realidade.

O planeta Terra, muita das vezes conhecido como planeta água, possui mais de 2/3 da superfície coberto por água. Desse total, 97,5% encontra-se nos mares e oceanos e os 2,5% restante são de água doce. A poluição nos rios, lagos, açudes e reservatórios subterrâneos vem crescendo dia-a-dia, mais de um bilhão de pessoas não tem acesso a água tratada e 2,4 bilhões não contam com serviços de coleta de esgoto (SICKRMANN, 2005).

Nos últimos cem anos o consumo de água doce triplicou, sendo que a agricultura irrigada responde por cerca de 70% dessa demanda. O crescimento populacional e a degradação dos recursos hídricos, aliado ao uso irracional da água, ao manejo inadequado, dentre outros têm contribuído, de forma decisiva, para reduzir a oferta de água nos mananciais hídricos.

O Nordeste do Brasil (NEB), localiza-se inteiramente na faixa tropical do Hemisfério Sul (HS), entre as latitudes de 1° e 18°S e longitudes de 35° a 47°W, possuindo uma área de 1.219.000 km², das quais 86,48% das suas terras são semiáridas.

O semiárido nordestino é uma região pobre em volume de escoamento de água nos rios. Essa situação pode ser explicada não somente em razão da variabilidade temporal das precipitações, mas das características geológicas dominantes, onde há predominância de solos rasos e pedregosos e o subsolo formado por 70% de rochas cristalinas.

Atribui-se a falta de chuva, ausência dela ou carência ao fenômeno denominado seca. Para Palmer (1965), a seca é a falta de chuva ou o período no qual a ausência dela acarreta problemas sociais. O intervalo de tempo é geralmente da ordem de meses ou de anos nos quais a precipitação observada é menor que a média climatológica ou quando a disponibilidade hídrica é inferior a esperada (WILHITE & GLANTZ, 1987).

O clima semiárido, nas áreas próximas as latitudes equatoriais, demonstram que as características climáticas prevalecem muito mais no regime pluvial, daí a importância de se estudar mais a pluviosidade, do que a

temperatura (NIMER, 1979; ALMEIDA, 2008).

Em Pernambuco, de acordo com a classificação climática de Köppen, o clima da maioria das localidades do semiárido é do tipo BSh, ou seja, semiárido quente e seco (JATOBÁ, 1999) e o Estado tem 87.317 km² (88,84% de seu território) com áreas semiáridas localizadas nas mesorregiões do Sertão e Agreste.

Segundo Moura et al. (2007) a principal característica deste tipo de clima é a ocorrência de chuvas irregulares e mal distribuídas geograficamente. Por isso, o Estado de PE estará sempre sujeito a secas periódicas e, portanto, a convivência requer a adoção de tecnologias de aproveitamento da água de chuva.

Neste sentido (ANDRADE, 1973) indica que a falta de água é inegavelmente o mais sério problema enfrentado pela população do Agreste de Pernambuco, desde os tempos coloniais, embora muito menor que a do Sertão. Na realidade, no Agreste além de chover pouco, a chuva se concentra em poucos meses (de março a junho), o que causa sérios problemas, especialmente, aos pecuaristas, pois os barreiros, os tanques, as depressões escavadas e os rios secam nos meses de estiagens.

Sabe-se que a maior parte do subsolo do semiárido nordestino é formada essencialmente por rochas cristalinas, por

isso, a formação de aquíferos é quase nula. Assim sendo, a solução mais comum é barrar a água da chuva em reservatórios de superfície, tais como: barragens, barreiros, represas ou açudes (SOUZA, 1979).

O semiárido demanda de estratégias tecnológicas de aproveitamento da água da chuva visando à convivência com a seca, baseada, principalmente, em tecnologias poupadoras de água, que envolve: a coleta, o armazenamento e manejo de água, a construção e a manutenção de pequenos barramentos, dentre outras (BRASIL, 2005).

Diante dessa problemática, as ações para mitigar as consequências da seca não podem ser emergenciais, pois quando se pensa em conviver no semiárido, é preciso estar preparado para os longos períodos de estiagens. Diante dessa assertiva, há necessidade de procurar alternativas para a convivência com a seca, a partir de uma integração de ações governamentais.

O estabelecimento do regime pluvial passa a ser condição primordial para se estimar o potencial de captação de água da chuva num determinado local. No entanto, isso requer séries pluviais longas e confiáveis, embora nem sempre seja fácil de obtê-las.

A experiência na captação e armazenamento da água de chuva em cisternas, em várias localidades do

semiárido, tem mostrado que se trata de uma tecnologia de êxito, prática e econômica. Além disso, o aumento na oferta de água traz benefícios sociais e, em especial, melhoria na qualidade de vida e, conseqüentemente, tem elevado a autoestima da população a permanecer no semiárido.

Diante da incerteza dos valores prováveis de ocorrência dos totais mensais e anuais de chuvas na comunidade Catolé de Casinhas - PE, houve a necessidade de um estudo estatístico da série pluvial, associando a diferentes níveis de probabilidade, a fim de estabelecer o regime pluvial e estimar o potencial de captação de água da chuva, na citada comunidade e em duas Escolas Municipais - Pedro Lourenço de Souza e Gedeão Almeida, sendo estas determinações os objetivos principais deste trabalho. Tendo, ainda, os seguintes objetivos específicos:

✓ Estabelecer o perfil socioambiental dos que residem na comunidade Catolé de Casinhas - PE;

✓ Analisar estatisticamente os totais mensais e anuais da série pluvial da cidade de Surubim, local mais próximo a Catolé de Casinhas;

✓ Arranjar os dados de chuvas, utilizando-se a distribuição de frequência, e

calcular as medidas de tendência central e de dispersão;

✓ Estabelecer estatisticamente o regime mensal e anual da precipitação, ajustando os totais anuais à distribuição normal reduzida;

✓ Estimar o potencial anual de captação de água da chuva, para seis diferentes cenários de ocorrências de precipitação, para a comunidade Catolé de Casinhas e para as Escolas Públicas Municipais Pedro Lourenço de Souza e Gedeão Almeida;

✓ Relacionar o volume potencial de captação de água da chuva com as necessidades de consumo.

MATERIAIS E MÉTODOS

Localização

A cidade de Casinhas está localizada na mesorregião do Agreste Pernambucano, microrregião do Alto Capibaribe, latitude de 7°44'33"S, longitude 35°43'03"W, altitude de 390 m e área territorial de 125 km².

A população é de 12.443 habitantes (IBGE, 2010). Há 3.084 domicílios residenciais dos quais 2.234 (72,44%)

dispõem de banheiro ou sanitário, embora somente 5% (160) estão conectadas as redes gerais de esgotamento sanitário. O abastecimento de água é muito precário, em 1.857 residências (60,3%), é feito mediante carros pipas. Em 1.019 (33,0%) usa água de poços ou nascentes e apenas em 208 (6,7%), há rede de abastecimento público (IBGE, 2000).

Pela classificação climática de Köppen, o clima é tropical úmido (megatérmico) com temperatura média do mês mais frio maior que 18°C, com estação seca da primavera ao verão e chuvosa de outono a inverno, cuja fórmula climática é Ash'.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para efetivar o diagnóstico socioambiental e hídrico, empregou-se a amostragem casual ou aleatória simples que consistiu na numeração do universo estudado de 1 a *n*. O universo amostral constou de uma subamostra estatística de 25% das 420 famílias cadastradas no Programa de Saúde da Família (PSF), perfazendo 105 famílias, as quais foram entrevistadas.

Uma série ininterrupta de dados de precipitação pluvial – mensais e anuais- da cidade de Surubim, PE, acerca de 10 km de Casinhas, foi cedido pela Secretaria de

Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente do Estado de Pernambuco (SECTMA), correspondente ao período: de Janeiro de 1911 a Dezembro de 1985 para inferência estatística.

De posse dos dados e através da distribuição de frequência, determinaram-se as medidas de tendência central (médias e medianas) e de dispersão (amplitude e desvio padrão), adotando-se os critérios e fórmulas propostas por Assis, Arruda & Pereira (1996).

Os totais anuais de precipitação, após serem agrupados em classes e em intervalos de classe, foram ajustados à distribuição normal reduzida (*Z*), mediante a metodologia proposta por Assis, Arruda & Pereira (1996), utilizando-se a seguinte expressão

$$Z = \frac{(X - \bar{X})}{s}$$

Sendo: *Z* = a variável transformada da curva normal reduzida que tem *N* (0,1);
X = o limite superior da classe, em mm;
 \bar{X} = é a média aritmética (mensal ou anual de chuva, em mm);
S = o desvio padrão da média (mm).

Devido às incertezas na quantidade anual de precipitação, observada em relação à esperada, incluíram seis cenários pluviais distintos, a saber: média do período, o ano mais seco e o ano mais

chuvoso e os valores correspondentes aos níveis de 25, 50 e 75% de probabilidade.

ESTIMATIVA DAS ÁREAS E DO VOLUME DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA DE CHUVA

As áreas de captação dos telhados das residências e das Escolas da zona rural, do município de Casinhas, PE, foram determinadas medindo-se as larguras e os comprimentos das coberturas de duas Escolas Municipais da comunidade Catolé de Casinhas e de 105 residências.

Os volumes potenciais de captação de água da chuva (V_c , em litros) foram calculados para cada um dos seis cenários pré-estabelecidos, multiplicando-se pela área de cobertura das casas e o coeficiente de escoamento (C_e), mediante a expressão:

$$V_c \text{ (litros)} = \text{totais de chuva (em, mm)} \times \text{área do telhado (em, m}^2\text{)} \times C_e$$

O coeficiente de escoamento utilizado foi de 0,75, valor este recomendado por Silva et al. (1984) para áreas de captação cobertas com telhas de barro. Para uniformizar o sistema de unidades e obter o volume em litros, utilizou-se a seguinte relação: 1 mm de chuva equivale ao volume de 1 litro por cada m^2 de área.

Adotou-se o critério de 5l/pessoa/dia, para 180 dias letivos das unidades escolares, já para os domicílios, devido à dificuldade de medir o volume consumido nessas diferentes atividades, adotou-se o mesmo valor per capita diário de 14 litros recomendado pela Embrapa (SILVA, LIMA & GOMES, 1984) para o semiárido nordestino.

De posse dos seis cenários estabelecidos para a ocorrência de chuva foi feita uma relação entre os potenciais possíveis de captação (fonte) *versus* consumo.

Os cálculos e as análises estatísticas realizadas no presente trabalho, como também, as confecções de gráficos, quadros e tabelas foram feitas utilizando-se a planilha Excel.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Perfil Socioambiental e da Infraestrutura Hídrica em Catolé de Casinhas

A comunidade é constituída por uma população relativamente jovem, da qual 66,1% são pessoas com idade igual ou inferior a 46 anos; 23,6 % tem entre 16 e 26 anos; 83,0% dos entrevistados têm menos de 56 anos e apenas 8,5% são de idosos, ou seja, com mais de 66 anos de idade. Os percentuais das faixas etárias da citada comunidade demonstram o reflexo

do regime demográfico brasileiro nordestino, ou seja, uma expectativa de vida com decréscimo acentuado na faixa etária após 66 anos de idade (população idosa), e a população jovem e adulta com base larga em sua maioria. A posição de estreitamento na pirâmide etária da população idosa deve-se ainda ao baixo nível da expectativa de vida dos habitantes dessa localidade, mesmo que esta proporção tenha sido alterada nos últimos anos devido a chegada, mesmo incipiente, de saneamento básico e da assistência médico hospitalar.

Verifica-se que, em 39,6% ou em 40,6% das casas residem, respectivamente, de um e três e de quatro a seis pessoas. Constatou-se, também, que em apenas três casas (2,8%), convivem, no mesmo teto, de dez a doze pessoas. Ressalta-se, entretanto, que seis é o número médio de pessoas por casa na comunidade Catolé de Casinhas.

Neste diagnóstico, percebe-se uma elevada taxa de natalidade sob essas condições socioeconômicas. Condição social e econômica baseada em um elevado índice de analfabetismo, desemprego acentuado, trabalhos temporários e qualidade de vida precária devido à falta de recursos para garantir a sustentabilidade da família tanto hídrica quanto alimentar.

Embora exista um número elevado de pessoas por domicílio (média de seis pessoas), diagnosticou-se que a renda da família, de 47,2% dos domicílios, provém de uma única pessoa ou contam com ajuda do Programa Bolsa Família. Na realidade, a renda é muito baixa, cerca de 50% das famílias entrevistadas declararam receitas inferiores a um salário mínimo e 35,8% são aposentados.

A agricultura é atividade principal de 44,3% dos responsáveis pela casa. No entanto, quando a seca dizima os cultivos de subsistência, a sobrevivência da família depende do auxílio de programas do Governo Federal, como por exemplo, a Bolsa Família, porque não há demanda de trabalho na comunidade nem mesmo empregos temporários.

Das 105 famílias entrevistadas, 86,6% não tem sequer o primeiro grau, 8,5% tem o segundo grau e apenas 1,9% tem curso superior. Esse baixo nível de instrução da população, da citada comunidade, comprova a carência de mão de obra qualificada o que impossibilita, portanto, o acesso e/ou a oportunidade de exercer melhores postos de trabalho o que vem a comprometer o desenvolvimento econômico social do município.

Observa-se que 27,4% das famílias armazenam água em cisternas e 19,8% em tanques. No entanto, mais de 48% delas usam outras formas mais rudimentares, tais

como, as caixas d'água de 150 l, fornecidas pelo Governo Estadual, no programa de saneamento básico da comunidade ou baldes e bacias. Essa alternativa mostra, portanto, o baixo poder aquisitivo dos munícipes

Destaca-se, entretanto, que a população que dispõe apenas de barreiros, dos quais 41% ficam próximos às suas casas, quando secos vão buscar água no chafariz público da comunidade, cujo fornecimento é feito a cada três dias pela Companhia de Abastecimento de Água e Esgoto do Estado de Pernambuco (COMPESA).

Dos entrevistados que possuem cisternas, 12,3% foram construídas com recursos próprios e cerca 18% pelo programa de um milhão de cisternas do Governo Federal (P1MC). No entanto, a grande maioria (quase 70%) dos moradores não tem nenhum tipo de infraestrutura hídrica, por não ter condições financeiras para construí-la. Mesmo assim, 98,1% dos entrevistados citaram as cisternas, como sendo a melhor alternativa para armazenar água da chuva porque o aumento na oferta da água permite a fixação da família no seu local de origem.

Diagnosticou-se, também, que 17% das famílias não fazem nenhum tratamento na água e apenas 1,9% usam peixes nas cisternas como uma forma de tratamento.

Na verdade, os peixes não fazem tratamento e sim eliminam larvas. O consumo de água não tratada é preocupante, visto que muitas doenças são transmitidas pela ingestão ou uso de água sem tratamento.

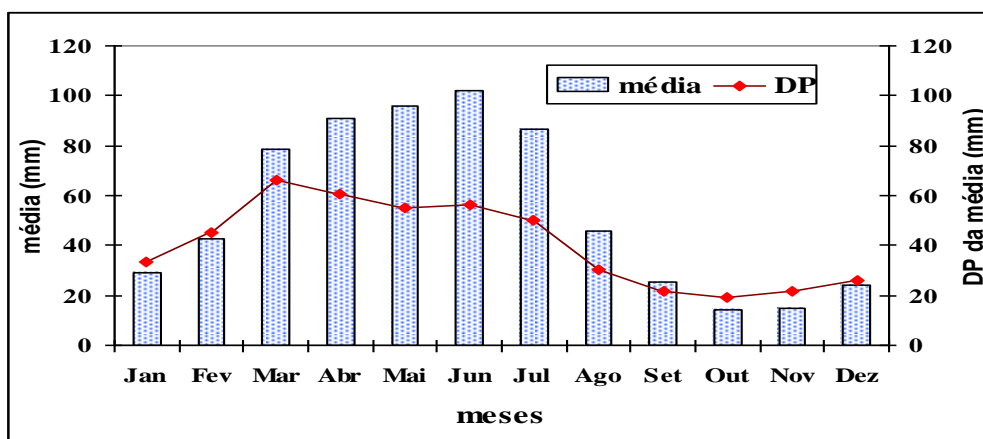
De um modo geral, há uma preocupação da população com relação à proliferação do *Aedes Aegypti* (o mosquito da dengue). Por isso, 78,3% dos entrevistados, aplicam hipoclorito de sódio na água, produto este cedido pelos agentes comunitários de saúde do município, além de manter sempre cobertos os reservatórios.

O baixo poder aquisitivo da população da comunidade Catolé de Casinhas impede a construção de reservatório que permita armazenar grandes volumes de água. Diante disto, tem-se na captação da água de chuva, utilizando-se os telhados das habitações, uma tecnologia alternativa para aumentar a disponibilidade de água. Por isso, há necessidade de estudos que permitam estabelecer, primeiramente, as características do regime pluvial da comunidade Catolé de Casinhas e os tamanhos das áreas de coberturas das casas e das Escolas Municipais Pedro Lourenço de Souza e a Gedeão Almeida, a fim de se estimar os Volumes Potenciais de Captação (VPC).

Potencial para a Captação de Água de Chuva

As médias mensais da média e do desvio padrão da precipitação pluvial são apresentadas na (Figura 1). Observa-se que, as dispersões mensais (DP) são extremamente elevadas e, em pelo menos,

Figura 1 - Médias mensais da média e do desvio padrão (DP) da chuva. Comunidade Catolé, Casinhas - PE.



As razões entre as médias mensais de precipitação e o desvio padrão mostram que, mesmo nos meses mais chuvosos (março-julho), as médias mensais das dispersões equivalem a 58 mm. Assim, o valor da chuva esperada pode ocorrer dentro do intervalo (média \pm 58 mm). Já, a média do desvio padrão anual é de 182 mm.

Utilizando-se as duas medidas de tendência central, a média e a mediana, observa-se que as médias aritméticas mensais da precipitação são sempre maiores que à mediana. Essa condição indica que o modelo de distribuição é assimétrico, porque a média é diferente da

cinco meses superam as próprias médias. As elevadas variabilidades mensais na média aritmética indicam que esta medida de tendência central pode não ser o valor mais provável de ocorrer nesse tipo de distribuição.

mediana, e o coeficiente de assimetria é positivo.

Destaca-se, entretanto, que numa distribuição assimétrica, a mediana é o valor mais provável de ocorrer. Por isso, justifica-se a sua utilização, em vez de usar a média, mesmo sendo essa medida a mais utilizada. O uso da mediana como medida de tendência central concorda com os resultados encontrados em outros locais do semiárido nordestino por Almeida (2003); Almeida, Ramos & Silva (2005) e Almeida & Pereira (2007).

Quando se compara a média anual de chuvas em Casinhas com outros locais do semiárido, constata-se que a quantidade

não é tão escassa, uma vez que a média situa-se em torno de 650 mm e a mediana de 602 mm. Já, a variabilidade é muito grande, mesmo a anual, a amplitude foi de 867 mm, que resultou da diferença entre um máximo de 1143,0 mm e um mínimo de 275,0 mm. Em alguns anos não houve registros de chuvas nos meses de outubro a fevereiro.

A sequência dos meses de março a julho com medianas superiores a 50 mm, contempla a estação chuvosa da comunidade Catolé de Casinhas. Nessa curta estação, chove o equivalente a 68,9% do total anual (454 mm), embora maio e junho sejam os mais chuvosos, com 14,8 e 15,7%, respectivamente.

A média aritmética é uma medida de tendência central, que deve ser expressa em conjunto com o seu respectivo desvio padrão (DP). Diante dessa assertiva, adotou-se um novo critério de análise para os totais anuais de chuvas, incluindo a faixa compreendida entre a média mais o DP (827 mm) e a média menos o DP (484 mm).

Computando-se a probabilidade de ocorrência de totais anuais de chuvas, para os dados ajustados à distribuição normal reduzida, para o citado intervalo, resultou num valor probabilístico de 68,3%, ou seja, essas são as chances de chover entre 484 e 827 mm. Enquanto que, a frequência

para ocorrer à média aritmética foi de 60,9%.

Devido à grande quantidade de dados de chuvas mensais, optou-se por trabalhar apenas com os totais anuais, agrupando-os mediante a distribuição de frequência, ajustando-os à distribuição normal reduzida. Assim sendo, os totais anuais de precipitação pluvial, discriminados pelos valores máximo, mediano e mínimo e os equivalentes, aos níveis de 25, 50, 75% de probabilidade, ajustado a citada distribuição, são mostrados na (Figura 2).

A probabilidade desejada, ajustada à distribuição normal reduzida, de chover mais do que 535 mm (25%) ou menos que 772 mm (75%) é de 91,6%. No entanto, cientificamente recomenda-se o nível de 75%, por ser o mais provável de ocorrer, o que corrobora com a citação feita por Almeida (2001).

Os tamanhos das áreas de captação foram escolhidos de acordo com a maior ocorrência dos mesmos nas casas da comunidade Catolé de Casinhas. Os volumes potenciais anuais de captação de água da chuva (VPC), para os diferentes regimes pluviais e cinco tamanhos de áreas de captação (40, 60, 70, 80 e 100 m²), são apresentados na (Figura 3).

Observa-se (Figura 3) que o menor VPC, foi de 14,5 mil litros de água, para um total de chuva anual de 484 mm e área

de captação de 40 m² e o maior (62 mil litros), para um valor de 827 mm de chuva e 100 m² de superfície de captação. No entanto, o volume mediano de captação, para as cinco áreas de captação, foi de 31,6 m³.

A Figura 4 mostra os volumes potenciais de captação de água da chuva, captados nos telhados das Escolas Municipais Pedro Lourenço de Souza e Gedeão Almeida, na comunidade Catolé de Casinhas, PE.

Nas condições mais adversas (no ano + seco e ao nível de 25% de probabilidade)

Figura 2 - Totais anuais de precipitação pluvial, para os seis cenários pré-estabelecidos.

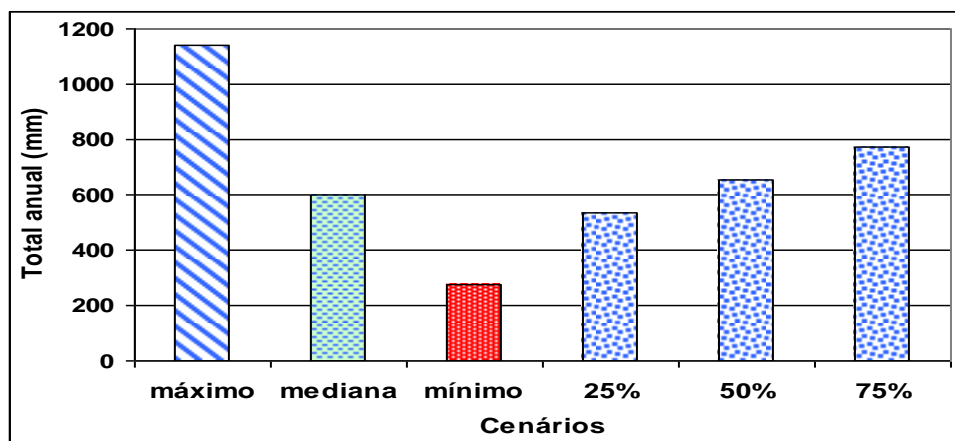
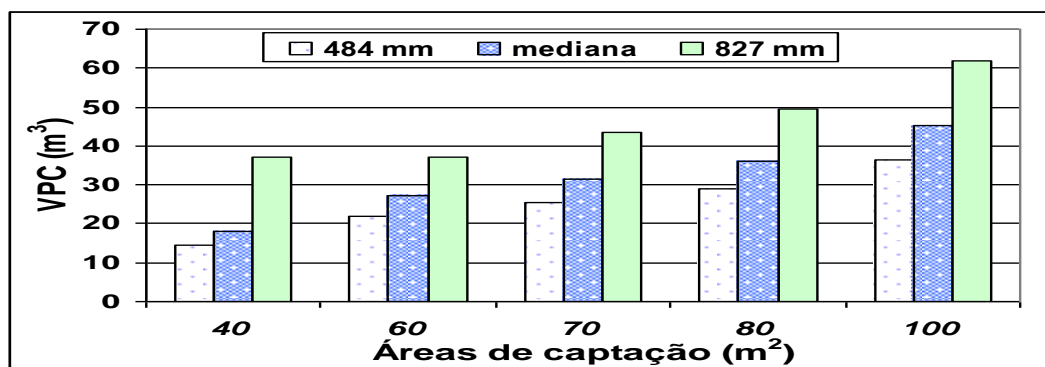


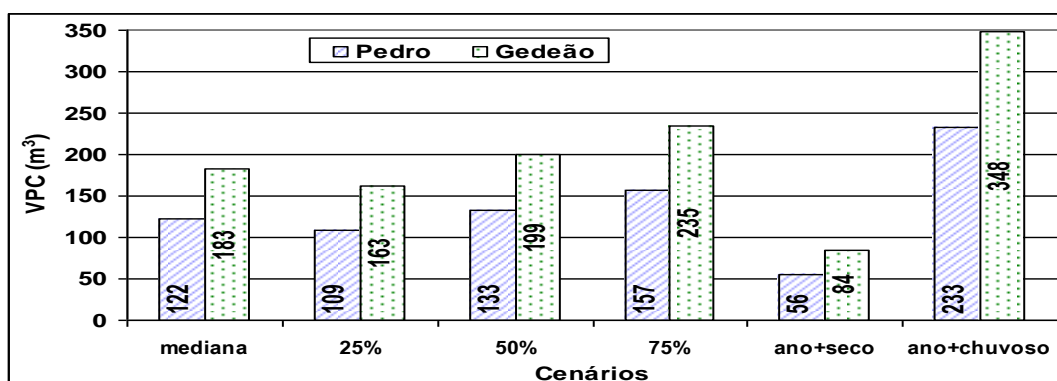
Figura 3 - Volumes potenciais de captação de água de chuvas (VPC), para diferentes áreas de captação e três situações distintas de ocorrência de chuvas. Catolé, Casinhas - PE.



da comunidade Catolé de Casinhas, constata-se, obviamente, os menores VPC; 56 e 84 m³ e de 109 e 163 m³ para as respectivas escolas.

Destaca-se, ainda, a importância de estabelecer o regime pluvial a fim de dimensionar adequadamente o tamanho exato da cisterna. O volume a ser armazenado deve ser quantificado em função do regime de chuva, associando aos níveis de probabilidade, e da área de captação das casas ou das escolas.

Figura 4 - Volumes potenciais de captação de água da chuva (VPC), para as Escolas Municipais Pedro Lourenço de Souza e Gedeão Almeida. Comunidade Catolé de Casinhas – PE.



Os volumes e as áreas de captação de água da chuva necessária para atender famílias, com 2, 3 e 4 pessoas, e as duas Escolas Municipais, Pedro Lourenço de Souza e Gedeão Almeida, adotando-se os consumos per capita de 14 litros/dia, durante 240 dias, e escolar, de 5 litros/dia, para 180 dias letivos, são mostrados na (Figura 5 e 6).

A água de cisterna é utilizada, especialmente, para beber e cozinhar. O volume médio de 14 litros/pessoa/dia está dentro da faixa recomendada por Silans (2002), porque a sua recomendação foi de 6 litros no início da estação seca.

Os volumes de água necessários (VCnec) para atender famílias, com duas, quatro e seis pessoas, para o consumo pré-estabelecido, variaram de 6700 a 20200 litros de água (Figura 5). Já, as duas escolas necessitam de 175.500 a 208.800 litros. Os VCnec de 13,4 e 20,2 m³, para famílias de quatro e seis pessoas,

concordam com o volume de 16 m³ recomendado por Brito et al. (2007), que segundo ele é o suficiente para atender as necessidades básicas de famílias com até cinco pessoas durante o período seco.

Corroborando com esse resultado, Silva et al. (1988), relataram que com esse mesmo volume, também, é possível manter pequenas áreas, como um “quintal produtivo” com 20 ou 30 m², cultivado com hortaliças, regar muda de frutíferas ou ter água para pequenos animais.

Já as áreas de captação necessárias (ACnec), levando em conta as condições pré-estabelecidas e o valor da chuva para condição extrema (o ano + seco), para atender os volumes de água necessários, são expressas na (Figura 6).

Destaca-se, entretanto, que os valores das áreas de captação de água da chuva necessárias mostradas na (Figura 6) foram obtidas, para a condição de menor valor observado da precipitação pluvial

(ano + seco), obedecendo aos mesmos critérios de volumes consumidos e duração do uso da água captada, citados anteriormente. Mesmo para essa condição extrema, a área de captação necessária será de 32,6 m² é, portanto, inferior a 40 m² que

foi a menor área encontrada nas casas da comunidade. Já, as áreas de captação das duas escolas, para essa circunstância não seriam suficientes para armazenar os volumes necessários para atender as demandas dessas unidades escolares.

Figura 5 - Volumes de captação de água da chuva necessários para atender famílias e as Escolas Municipais Pedro Lourenço de Souza e Gedeão Almeida. Comunidade Catolé, Casinhas - PE

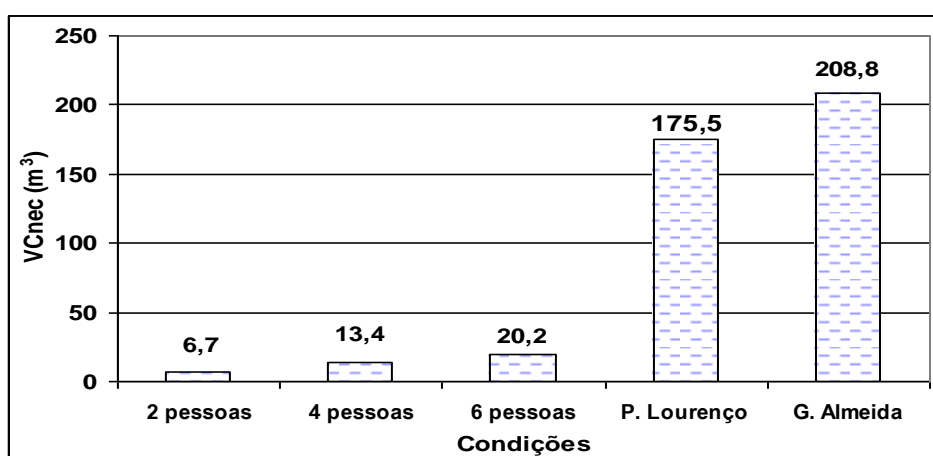
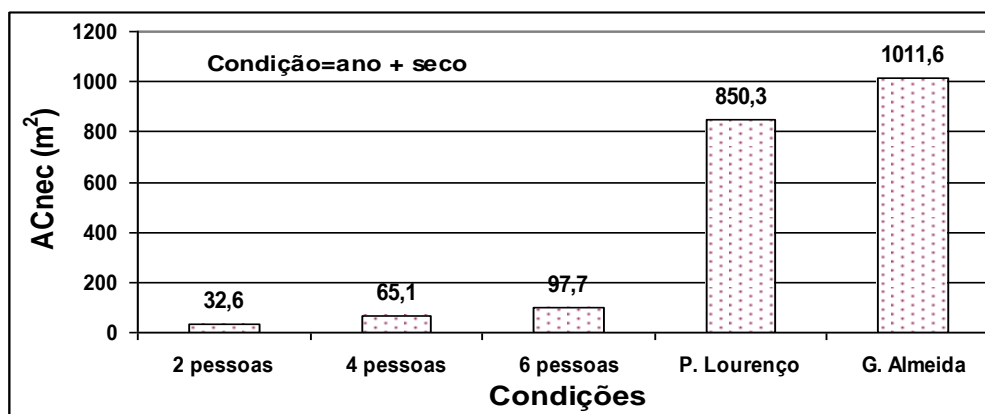


Figura 6 - Áreas de captação de água da chuva necessárias para atender famílias e as Escolas Municipais Pedro Lourenço de Souza e Gedeão Almeida. Comunidade Catolé de Casinhas - PE.



No contexto da captação da água da chuva, destaca-se a importância de se dimensionar adequadamente o tamanho do reservatório (cisterna) baseado nos quantitativos da

fonte (potencial de chuva e a área) e do consumo.

Apesar da captação de água da chuva e o armazenamento em cisterna ser uma

técnica promissora, a cisterna não deve ser propagada como uma solução definitiva para o abastecimento de água nas pequenas comunidades e/ou na zona rural do semiárido nordestino. Essa técnica cumpre apenas um papel estratégico na segurança hídrica para o consumo humano.

A experiência de uso de cisterna no semiárido demonstra que o sucesso está em estabelecer o regime pluvial mensal e anual, que somente a partir deste é possível dimensionar qual o volume potencial de captação de água da chuva é necessário armazenar, a fim de atender outras demandas hídricas, especialmente, a doméstica e a do abastecimento de rebanhos.

CONCLUSÃO

Os principais resultados demonstraram que na comunidade Catolé de Casinhas o perfil socioambiental dos habitantes traduz uma realidade típica da zona rural de pequenas cidades do semiárido nordestino, em que os habitantes sobrevivem essencialmente do funcionalismo público ou de programas assistenciais. Este é um dos principais problemas no combate a seca nesta região associado ao baixo nível de instrução, pois a população não tem condições financeiras e nem o conhecimento técnico em sua maioria para implantar técnicas eficientes de captação de água de chuva.

A comunidade tem em média áreas de captação entre 40 e 80 m² e uma probabilidade de chover no intervalo de 525 a 725 mm o maior total anual, o suficiente para se conseguir armazenar um significativo volume d'água para atender suas necessidades básicas durante o período de estiagem. Os próprios habitantes 98% entendem ser a captação de água de chuva a melhor alternativa para se conviver no semiárido.

Entende-se assim que o “modelo” de distribuição anual de precipitação pluvial estabelecido contribuirá, decisivamente, no planejamento e dimensionamento correto do tamanho das cisternas na comunidade Catolé de Casinhas, por parte dos órgãos governamentais, ONG's, sindicatos e outros seguimentos interessados e que o estabelecimento do regime pluvial mensal e anual é a condição primordial para quantificar o volume potencial de captação de água da chuva num determinado local.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, H. A. de. *Climatologia Aplicada à Geografia*. Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande: publicação didática, 2008. 125p.
- ALMEIDA, H. A. de, PEREIRA, F. C. Captação de água de chuva: uma alternativa para escassez de água. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE

AGROMETEOROLOGIA, 15, 2007, Aracaju, SE. *Anais...Aracaju, 2007*.CD-ROM

ALMEIDA, H. A. de. Probabilidade de ocorrência de chuva no Sudeste da Bahia. Ilhéus, CEPLAC/CEPEC. Boletim Técnico n. 182, 2001. 32p.

ALMEIDA, H. A. de. Variabilidade anual da precipitação pluvial em Cabaceiras, PB. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 13, 2003, Santa Maria, RS. *Anais...Santa Maria, 2003*. CD-ROM

ALMEIDA, H. A. de; RAMOS, M. M. Q.; SILVA, L. Características do regime pluvial em Campina Grande, PB. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 14, 2005, Campinas, SP. *Anais...Campinas, 2005*. CD-ROM

ANDRADE, M. C. de. A terra e o homem no Nordeste. 3ª ed. São Paulo: Brasiliense, 1973.

ASSIS, F.N.; ARRUDA, H.V.;PEREIRA, A.R. Aplicações de estatística à climatologia: teoria e prática. Pelotas, RS: UFPEL, 1996.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente; Secretaria de Recursos Hídricos – SRH. Plano Nacional de Recursos Hídricos. Brasília: 2005.

BRITO, L. T. de L. et al. Cisternas domiciliares: água para o consumo humano. In: BRITO, L.T.de L.; MOURA, M.S.B. de.; GAMA, G.F.B

(Org.). POTENCIALIDADES DA ÁGUA DE CHUVA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO. Petrolina, PE: Embrapa semiárido, 2007.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo 2010. Disponível em:<
<http://www.ibge.gov.br/censo2010/>>
Acessado em: 02 abr. 2011.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo 2000. Disponível em:<
www.ibge.gov.br/estatística/população/censo2000 > Acessado em: 18 jan. 2009.

JATOBÁ, L. Clima. In: ANDRADE, M.C.de (Coord.). Atlas escolar de Pernambuco. João Pessoa: Grafset, 1999.

MOURA, M.S.B. et al. Clima e água de chuva no semiárido. BRITO, L.T.de L.; MOURA, L.T.de L.; GAMA, G.F.B (org.). In: POTENCIALIDADES DA ÁGUA DE CHUVA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO. Petrolina: Embrapa semiárido, 2007.

NIMER, E. Climatologia do Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 1979.

PALMER, W.C.. Meteorological drought. Washington, USA: Weather Bureau Res, 1965. n. 45, 58p.

SICKERMANN, J. M. Gerenciamento Sustentável das Águas de Chuva: Imprescindível para o futuro das grandes cidades do Brasil. In: 5º SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CAPTAÇÃO E

MANEJO DE ÁGUA DE CHUVAS,
2005, Teresina, PI. *Anais...* Teresina,
2005. CD-ROM

SILANS, A. P. Alternativas científicas
tecnológicas para o abastecimento de
água no semiárido. In: *ÁGUA E
DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL NO SEMIÁRIDO*.
Fortaleza: Fundação Konrad Adenauer,
série debates, 2002. n.24, p. 133 – 160.

SILVA, A. S; BRITO, L. T. de L.;
ROCHA, H. M. Captação e conservação
de água de chuva no semiárido
brasileiro: cisternas rurais. Petrolina, PE:
Embrapa Semiárido, Circular técnica, n.
16, 1988.

SILVA, A. S; LIMA, L. T; GOMES, P.
C. F. Captação e conservação de água de

chuva para consumo humano: cisternas
rurais – dimensionamento, construção e
manejo. Circular técnica n. 12,
EMBRAPA-CPTSA, 1984.

SOUZA, J. G. de. O Nordeste brasileiro:
uma experiência de desenvolvimento
regional. 1ª ed. Fortaleza: Banco do
Nordeste do Brasil, 1979.

WILHITE, D. A.; GLANTZ, M.H.
Understanding the drought phenomenon:
The role definitions. In: WILHITE et al.
*PLANNING FOR DROUGHT
TOWARD A REDUCTION OF
SOCIETAL VULNERABILITY*.
Colorado: West view, Cap. 2, p. 11-14.,
1987.