



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA – UEPB
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
MESTRADO INTERDISCIPLINAR EM CIÊNCIAS DA
SOCIEDADE**

OZÉAS JORDÃO DA SILVA

**CAPTAÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS NA CIDADE DE CAMPINA GRANDE – PB:
ALTERNATIVA PARA UMA POLÍTICA DE ENFRENTAMENTO DA ESCASSEZ DE
ÁGUA NAS ESCOLAS PÚBLICAS**

CAMPINA GRANDE

2003

OZÉAS JORDÃO DA SILVA

**CAPTAÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS NA CIDADE DE CAMPINA GRANDE – PB:
ALTERNATIVA PARA UMA POLÍTICA DE ENFRENTAMENTO DA ESCASSEZ DE
ÁGUA NAS ESCOLAS PÚBLICAS**

Dissertação apresentada ao Colegiado do Curso de Mestrado Interdisciplinar em Sociedade e Cidadania, área de Concentração Políticas Públicas, Programa de Pós-Graduação da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, como requisito para obtenção do título de mestre.

Orientador: Prof. Dr. **José Tavares de Sousa**

Co-Orientador: Prof. Ms. **Damião de Lima**
(Doutorando)

CAMPINA GRANDE

2003

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL-UEPB

S586c Silva, Ozéas Jordão da
Captação de águas pluviais na Cidade de Campina Grande – PB. Alternativa para uma política de enfrentamento da escassez de água nas Escolas Públicas / Ozéas Jordão da Silva. - Campina Grande: UEPB, 2003. 85p.

Dissertação (Mestrado Interdisciplinar em Ciências da Sociedade) Universidade Estadual da Paraíba

1. Água 2. Escassez 3, Captação 1 - Título

21 ed. CDD 553.7

OZÉAS JORDÃO DA SILVA

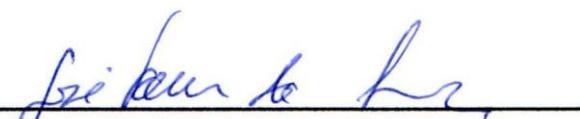
CAPTAÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS NA CIDADE DE CAMPINA GRANDE – PB: ALTERNATIVA PARA UMA POLÍTICA DE ENFRENTAMENTO DA ESCASSEZ DE ÁGUA NAS ESCOLAS PÚBLICAS

Dissertação apresentada ao Colegiado do Curso de Mestrado Interdisciplinar em Sociedade e Cidadania, área de Concentração Políticas Públicas, Programa de Pós-Graduação da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, como requisito para obtenção do título de mestre.

Orientador: Prof. Dr. **José Tavares de Sousa**

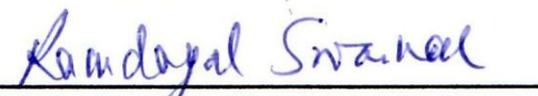
Aprovado em 29/05/2003

COMISSÃO EXAMINADORA



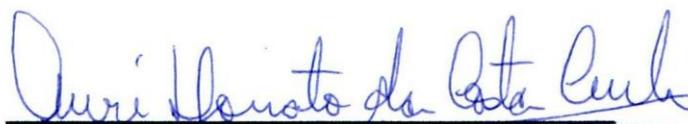
Prof. Dr. José Tavares de Sousa

(PRESIDENTE - ORIENTADOR)



Prof. Dr. Ramdayal Swarnakar

(2º MEMBRO)



Profa. Dra. Auri Donato da Costa

(3º MEMBRO)

Dedico este trabalho às organizações que nas últimas décadas têm prestado relevantes contribuições em ações voltadas para o despertar das consciências e para o agir na busca de soluções para o grave problema da escassez de Água Doce e Água Potável no Planeta Terra.

INTERNATIONAL RAINWATER CATCHMENT SYSTEMS ASSOCIATION – IRCSA
(www.ircsa.org)

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CAPTAÇÃO E MANEJO DE ÁGUA DE CHUVA –
ABCMAC (www.abcmac.org.br)

A ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE RECURSOS HÍDRICOS – ABRH
(www.abrh.org.br)

A ARTICULAÇÃO DO SEMIÁRIDO (ASA)
(www.asabrasil.org.br)

AGRADECIMENTOS

A Deus pela sua graça em conceder as energias necessárias para realizar este trabalho!

A minha esposa, Elisabete Ferreira Jordão e aos meus filhos: Ozias, Márcia, Tânia, Jefferson e Luana.

A minha Mãe, Maria José da Silva (Nazinha) e aos meus irmãos: Emizael, Ivanildo, Jaime, Ramiro, Adalberto, Iracema, Eunice, Hélia, Ivete, Ester, Jânio, Enilda, Saulo e Gersé.

Aos professores, José Tavares de Sousa, Damião de Lima e Eli Brandão da Silva pelas orientações e apoio constantes.

Aos professores do Mestrado Interdisciplinar em Ciência da Sociedade da Universidade Estadual da Paraíba, nas pessoas do professor Jovany Luis Alves de Medeiros Jovany Medeiros e da professora Sudha Swarnakar.

Aos colegas de turma do Mestrado Interdisciplinar em Ciência da Sociedade e da Saúde Coletiva da Universidade Estadual da Paraíba, nas pessoas.

Aos funcionários do Mestrado Interdisciplinar em Ciência da Sociedade e da Saúde Coletiva da Universidade Estadual da Paraíba, nas pessoas de Marilene e Cezar.

Aos membros da Banca Examinadora pelas importantes contribuições na fase de qualificação deste trabalho.

Aos colegas professores do Centro de Educação da UEPB – CEDUC nas pessoas dos Professores Wellington e Valnisa Carneiro, diretores pelo apoio e pelos incentivos para que eu realizasse este trabalho.

Aos professores do Curso de Geografia da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, nas pessoas dos professores Edílson Nóbrega e João Damasceno.

Aos ex-alunos do curso de Geografia nas pessoas de, Fátima Macedo, Sebastião Valmir Silva e Carlos Cezar, pela colaboração na aplicação dos questionários nas escolas.

A Diretoria atual e a anterior da ADUEPB (Associação dos Docentes da UEPB, Universidade Estadual da Paraíba), na pessoa da professora Marlene Alves, ex-presidente, e dos professores Matusalém, Cristóvão Andrade e da professora Fátima Araújo pelo apoio prestado nos momentos iniciais mais difíceis da minha entrada no mestrado.

Aos professores do Departamento de Filosofia e Ciências Sociais da Universidade UEPB – Estadual da Paraíba, meus agradecimentos pela importante MOÇÃO de apoio recebida durante o processo de seleção, minhas homenagens nas pessoas dos professores Wellington e José Cristóvam de Andrade, ex-chefe do Departamento e Diretor da ADUEPB, respectivamente.

Meus sinceros agradecimentos ao Excelentíssimo Dr. Marilo Costa, Secretário do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado da Paraíba – SEMARH, pela excelência do atendimento referente aos dados solicitados.

A Direção Regional da Cagepa em Campina Grande.

Aos Diretores das 39 escolas estaduais pesquisadas e a seus Alunos.

A todos quantos de uma forma ou de outra contribuíram com apoio, informações e outras quaisquer formas de colaboração, recebam meu abraço.

Ao Paulista, Elair Antônio Padin, grande incentivador da captação de água de chuva no Brasil. Autor da ideia de construção de cisternas para captação de água de chuva na cidade de São Paulo – SP, que se concretizou em forma de lei municipal hoje em

vigor naquela grande metrópole o que ficou conhecido como Projeto Padim, registro minha admiração e agradecimentos pelas informações sobre o tema.

A Jornalista Cecy Oliveira, Coordenadora da Revista Digital Aguaonline (<http://www.aguaonline.com.br/>).

Ao amigo e Professor Severino Gomes (Professor Biu) pelo gesto solidário inesquecível ao me estender à mão em momentos mais difíceis da caminhada.

A todos quantos de uma forma ou de outra contribuíram com apoio, informações e outras quaisquer formas de colaboração, recebam meu forte abraço!

“Da chuva dos céus,
beberás as águas

(Deuteronômio 11:11b)

**BOQUEIRÃO ESTÁ SECANDO
O QUE SERÁ DE CAMPINA?**

(João Dantas)

O EPITÁCIO PESSOA
AÇUDE DE BOQUEIRÃO,
Só tem água no porão
Muito pouco e não é boa,
Onde eu ia de canoa
Hoje é só areia fina,
Nuca mais uma neblina
Esteve ali pingando

**BOQUEIRÃO ESTÁ SECANDO...
O QUE SERÁ DE CAMPINA**

Eu pergunto ao presidente
Deputados e Senadores,
Prefeitos Vereadores
Que são da mesma corrente,
O que vai ser da gente?
A seca nos elimina
Nós vamos beber urina,
De que ... Com água faltando?

**BOQUEIRÃO ESTÁ SECANDO...
O QUE SERÁ DE CAMPINA**

De um lado a fome machuca
A sede causa desmaio,
Verde só tem papagaio
Crauí e pano de sinuca

Com fome ninguém se educa
Com sede não se ensina
A fome se origina
Quando a água não está dando

BOQUEIRÃO ESTÁ SECANDO...
O QUE SERÁ DE CAMPINA

RESUMO

Este trabalho apresenta a proposta de que o sistema de captação de águas pluviais nas escolas públicas de Campina Grande é alternativa para uma política de enfrentamento do problema de escassez de água na cidade. Partindo da discussão sobre o fenômeno da seca na região do Semiárido Brasileiro, concentra o foco da pesquisa na problemática específica de Campina Grande, analisando 39 escolas. O resultado da pesquisa mostra que: as escolas dispõem exclusivamente do sistema de abastecimento de água da Companhia Estadual – CAGEPA – e que suas condições infraestruturais se apresentam precárias, sobretudo, em períodos de racionamento de água na cidade; as providências tomadas pelos diretores das escolas na tentativa de combater os sérios prejuízos do complexo sistema educacional causados pela escassez de água são insuficientes; que os telhados dos prédios das escolas possuem capacidade de captação de água de chuva tamanha, que adotado o sistema nas escolas e considerada a relação captação X demanda, das 39 escolas pesquisadas, 15 seriam supra-suficientes, 15 quase-suficientes e 9 insuficientes, sendo a contribuição destas bastante significativa; que a comunidade estudantil conhece e concorda com a utilização do sistema de captação de águas pluviais na escola. Conclui-se, a partir deste resultado, que o sistema de captação de águas pluviais se apresenta como alternativa auxiliar, viável, eficiente e econômica de combate à escassez de água nas escolas públicas de Campina Grande.

PALAVRAS CHAVES: água, escassez, captação de águas pluviais, escolas.

ABSTRACT

This work presents the proposal that the pluvial water catchment in the Campina Grande's public schools is an alternative for confrontation of the problem of water scarcity in the city. Starting from the discussion on the phenomenon of the drought in the region of the Brazilian Semi-arid, this work concentrates its focus on the specific problem of Campina Grande's analyzing 39 of its schools. The result of research shows: that the schools make exclusive use of the system of supply of state Company – CACEPA – and that their infrastructure conditions are precarious, especially, in the periods of water rationing in the city; that the steps by the directors of the schools in the attempt to fight the serious damages of the complex educational system caused by water scarcity are inefficient; that the schools' buildings possess such a great capacity of rainwater catchment that by adopting the system of rainwater catchment out of the schools, 15 would be super-sufficient, 15 almost-coefficient and 9 insufficient, with respect to the relation of water catchment versus water demand, that the student community knows buildings. Hence, it is concluded, that the system of pluvial water catchment presents a helpful, viable, efficient and economic alternative for combating the scarcity in the Campina Grande's public schools.

KEYWORDS: water, scarcity, rainwater catchment, schools.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.	População brasileira por domicílio – 1940 / 2000 (por milhões de habitantes).....	26
Tabela 2.	Distribuição da População de Campina Grande ano de 2000	33
Tabela 3.	Município de Campina Grandes fronteiras municipais.....	34
Tabela 4.	Dados sobre o perfil do município de Campina Grande	36
Tabela 5.	Consumo d'água mensal de Campina Grande (m ³ por mês), de 1999-2002	48
Tabela 6.	Escolas com suas respectivas áreas cobertas e número de alunos..	49
Tabela 7.	Área coberta, número de escolas por categoria de tamanho, total de amostras por categoria.....	49
Tabela 8.	Escola, área coberta do telhado, localização e número de alunos das escolas com área coberta até 1000 m ²	50
Tabela 9.	Escola, área coberta do telhado, localização e número de alunos das escolas com área coberta de 1001 até 3000 m ²	50
Tabela 10.	Área coberta acima de 3000 m ² , escolas, localização e número de alunos	51
Tabela 11.	Escolas, bairros, alunos e quantidade de questionários.....	56
Tabela 12.	Escolas, área coberta, demanda e captação estimada de água	57

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Zona urbana de Campina Grande, localização por bairro das escolas pesquisadas.....51
- Figura 2. Representação e distribuição das 39 escolas: captação estimada X demanda estimada. 57
- Figura 3. Opinião dos alunos sobre escassez da água em Campina Grande e sobre o sistema de captação da água de chuva.59
- Figura 4. Opinião dos alunos sobre o uso de água de chuva.60

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ASA	Articulação do Semiárido
CARNE	Companhia de Água e Esgotos do Nordeste
CAGEPA	Companhia de Água e Esgoto da Paraíba
CAIS	Centro de Atenção Integral à Criança e ao Adolescente
CNBB	Confederação Nacional dos Bispos do Brasil
DNOCS	Departamento Nacional de Obras Contra as Secas
EEEEF	Escola Estadual de Ensino Fundamental
EEEFM	Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio
EEEM	Escola Estadual de Ensino Médio
FEAG	Fundo Estadual de Águas e Esgotos
FIESP	Federação das Indústrias do Estado da Paraíba
GTDN	Grupo de Trabalho para o Desenvolvimento do Nordeste
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IFOCS	Inspetoria Federal de Obras Contra as Secas
IOCS	Inspetoria de Obras Contra a Seca
LMRS-PB	Laboratório de Meteorologia, Recursos Hídricos e Sensoriamento da Paraíba Remoto da Paraíba
MEC	Ministério da Educação
MIN	Ministério da Integração Nacional
MMA	Ministério do Meio Ambiente

ONGs	Organizações Não-Governamentais
ONU	Organização das Nações Unidas
PLANASA	Plano Nacional de Saneamento
SANECAP	Saneamento da Capital S/A
SANESA	Saneamento de Campina Grande S/A
SUDENE	Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste
UCES	União Campinense de Equipes Sociais
UEPB	Universidade Estadual da Paraíba
UFPB	Universidade Federal da Paraíba

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	18
1 REVISÃO DA LITERATURA.....	22
1.1 ESCASSEZ DE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO.....	22
1.1.1 Primeiras políticas públicas.....	23
1.1.2 Mudança demográfica e o aumento do consumo de água.....	25
1.1.3 Atuais políticas públicas.....	28
1.2 A CRISE DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA EM CAMPINA GRANDE.....	31
1.3 O racionamento de água na cidade e seus efeitos sobre as escolas públicas.....	31
1.4 A captação de água de chuva como alternativa para os centros urbanos.....	39
2 METODOLOGIA.....	45
2.1 TIPO DE ESTUDO.....	45
2.2 INSTRUMENTOS E COLETAS DE DADOS.....	45
2.3 LOCALIZAÇÃO DA PESQUISA.....	46
2.4 UNIVERSO E AMOSTRA.....	47
2.4.1 Delimitação do universo.....	47
2.4.2 Tamanho da Amostra.....	49
3 CAPTAÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS DOS TELHADOS DAS ESCOLAS PÚBLICAS: CONDIÇÕES E POSSIBILIDADES.....	52

3.1	INFRAESTRUTURA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DOS PRÉDIOS DAS ESCOLAS PÚBLICAS;.....	52
3.2	EFEITOS DO RACIONAMENTO E PROVIDÊNCIAS TOMADAS PELAS ESCOLAS;	53
3.3	DEMANDA DE ÁGUA DAS ESCOLAS E POTENCIAL DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA DE CHUVA QUE CAI SOBRE OS SEUS TELHADOS;.....	54
3.4	A OPINIÃO DA COMUNIDADE ESTUDANTIL SOBRE A UTILIZAÇÃO DO SISTEMA DE CAPTAÇÃO DAS ÁGUAS PLUVIAIS;.....	58
3.5	ALTERNATIVA PARA UMA POLÍTICA DE ENFRENTAMENTO DA ESCASSEZ DE ÁGUA NAS ESCOLAS.....	60
4	CONCLUSÃO.....	67
	REFERÊNCIAS.....	70
	ANEXOS	74

INTRODUÇÃO

O presente trabalho é mais do que o fruto de um percurso científico, metodologicamente formulado. É antes a expressão de uma aspiração que já dura mais de uma década. É o ponto de chegada de uma caminhada que prossegue.

Observa-se atualmente que o mundo todo está enfrentando uma crescente redução da oferta de água doce e água potável, o que tem sido amplamente testificado por várias instituições de gerenciamento e pesquisa ligadas à questão dos recursos hídricos, bem como debatido em vários fóruns internacionais, nacionais, regionais, estaduais e municipais. Crise esta que se manifesta com características variadas quanto à intensidade, ao tempo e ao espaço geográfico.

O fenômeno natural cíclico da seca assola o Brasil há vários séculos, de modo que a escassez de água no Semi-Árido não representa qualquer novidade. Considere-se, inclusive, que não é a falta de chuva ou a sua dádiva espacialmente e quantitativamente irregular pela natureza a responsável pelo agravamento das consequências desse fenômeno que vem afetando as condições de vida do povo nordestino, mas é, isto sim, a falta do gerenciamento eficaz dos recursos hídricos desta região que tem sido indicada como a causa principal deste flagelo, como têm constatado diversos estudiosos.

Campina Grande na Paraíba, é uma dentre as centenas de outras cidades nordestinas e paraibanas que nestes últimos cinco anos vem enfrentando uma grave crise de abastecimento de água potável, provocada pelo baixo nível do volume de água do açude Presidente Epitácio Pessoa (o Boqueirão), único manancial que abastece a cidade.

O período de tempo considerado neste estudo compreende os anos de 1997 a 2002, período a partir do qual a cidade de Campina Grande passou a adotar a medida de racionamento de água, o que se prolongou por uma série de três anos consecutivos. Embora o racionamento tenha sido suspenso no início do ano de 2000, em virtude da recuperação satisfatória do volume de água do açude, a crise do abastecimento de água na cidade prosseguiu, pois o açude voltou a perder volume nos anos seguintes.

O racionamento teve efeitos sobre todo o conjunto da sociedade campinense, afetando, de forma diferenciada, os diversos setores sócio-econômicos. A pesquisa contemplará 39 escolas públicas do Estado, que apresentam áreas cobertas (telhados) que variam de 300 a 6200m² e cujo abastecimento de água é exclusivamente dependente da compra de água tratada fornecida pela CAGEPA, procedimento este que encarece ainda mais os custos do ensino. Neste trabalho, buscar-se-á analisar os efeitos específicos produzidos pela escassez de água nas escolas públicas estaduais e a capacidade de captação de água de chuva que estas possuem através dos seus telhados.

O município de Campina Grande tem uma população de cerca de 400 mil habitantes, dos quais cerca de 200 mil são estudantes do ensino Pré-escolar ao Médio, sendo 96 mil de escolas públicas estaduais. Campina Grande possui ainda duas universidades públicas, federal e estadual, destacando-se, por essa razão, como o mais importante pólo universitário do interior do Nordeste. Possui uma área de 644 km², sendo 98,5 km² de área urbana. Localiza-se na Serra da Borborema - 550 metros de altitude - na região do Semi-Árido brasileiro, no estado da Paraíba.

O caminho escolhido e depois trilhado persegue o objetivo geral de pesquisar o potencial de captação das águas pluviais que caem sobre os telhados das escolas públicas localizadas na área urbana da cidade de Campina Grande, procurando demonstrar a relevância desta milenar tecnologia como alternativa auxiliar para o enfrentamento da escassez de água nas escolas e os seus efeitos sobre o sistema educacional.

Dentre os objetivos específicos propostos, pretende-se, fazer um levantamento da infra-estrutura do sistema de abastecimento dos prédios das escolas. Na seqüência, ainda em busca dos referidos objetivos, buscar-se-á analisar as informações coletadas dos diretores das escolas, observando atentamente suas informações, tanto quanto aos efeitos negativos que afeta o processo de ensino-aprendizagem quanto às providências tomadas durante o período de racionamento.

A opinião dos alunos relativamente à utilização do sistema de captação de águas de chuva em cisternas tem em vista os aspectos sócio-interativo e político-educacional, tão importantes em casos como este, em que se exige a implementação de uma política pública que atenda as necessidades de uma comunidade específica.

O objetivo final deste trabalho é propor a implementação de uma política de construção do sistema de captação de águas pluviais como tecnologia alternativa auxiliar ao sistema de abastecimento de água já existente nas escolas.

O título deste trabalho, de forma sintética, traduz o caminho e os resultados obtidos na busca dos supracitados objetivos, ao mesmo tempo em delimita a amplitude desta presente pesquisa, ou seja, restringindo o âmbito às escolas públicas estaduais da Paraíba, dentre as quais foram selecionadas 39, localizadas na cidade de Campina Grande.

No primeiro capítulo se buscará fazer uma revisão da literatura disponível em língua portuguesa e preferencialmente de obras produzidas no Brasil, embora sejam consultados também textos em língua inglesa e se indique a realidade de outros países como exemplos, visto que o enfoque principal tem em mira a realidade brasileira. Em seguida, serão apresentadas informações, recolhidas das obras selecionadas, que serão analisadas. O critério de escolha das referidas obras foi o de atualidade e o de reconhecida relevância no contexto dos estudos sobre a problemática da escassez de recursos hídricos, buscando-se ressaltar a questão nos centros urbanos, bem como os esforços empreendidos em busca de alternativas para o enfrentamento do problema.

No segundo capítulo se buscará apresentar os resultados recolhidos da pesquisa realizada nas escolas públicas de Campina Grande, que mostra as condições infra-estruturais do sistema de abastecimento de água das escolas, analisa os prejuízos causados pela escassez de água e as providências tomadas pelos diretores em períodos de racionamento. São apresentados, em seguida, os cálculos sobre a potencialidade dos telhados dos prédios, analogamente à demanda das escolas, e as possibilidades de implementação do sistema de captação de águas pluviais nas escolas. Por fim, será apresentada a opinião da comunidade estudantil sobre a utilização do referido sistema.

No terceiro capítulo se apresentará a discussão dos resultados obtidos, que se fará de forma reflexo-analítica, buscando mostrar viabilidade da utilização do sistema de captação de águas pluviais nas escolas como auxiliar ao sistema de abastecimento da Companhia estadual e como tecnologia eficiente e econômica. Apresentar-se-á, na seqüência, a necessidade de uma política de enfrentamento da escassez de recursos hídricos que inclua o referido sistema de captação como

alternativa. O fim é mostrar as contribuições que trará a adoção de tal medida na solução de problemas gerados pela falta de água na escola, a saber, as condições sanitárias insalubres e a insuficiência ou suspensão da oferta da merenda escolar, ocorrências que conseqüente e profundamente afetam o sistema educacional como um todo e o processo de ensino-aprendizagem em particular.

O trabalho, finalmente, busca cumprir sua vocação interdisciplinar, na medida em que entende que todo estudo sobre os recursos naturais que suprem necessidades primárias do ser humano é, por natureza, de caráter não só inter mas também transdisciplinar. No caso do complexo objeto deste trabalho, entende-se que sua extensão alcança as fronteiras entre as condições sanitárias e as exigências educacionais, exigindo um engajamento comunitário e uma ação política.

A presente pesquisa ganha também uma extensão na direção de transcender os limites dos objetivos formulados neste trabalho, na medida em que sugere uma mais ampla aplicabilidade da tecnologia proposta.

Neste trabalho, o termo caixa d'água será exclusivamente utilizado para designar as caixas posicionadas em locais suspensos; enquanto o termo cisterna será reservado para os reservatórios de água subterrâneos ou semi-subterrâneos, independentemente do sistema abastecedor.

1 REVISÃO DE LITERATURA

1.1 ESCASSEZ DE ÁGUA NO SEMI-ÁRIDO BRASILEIRO

A Região Nordeste ocupa 18,27% do território brasileiro, com uma área de 1.561.177,8 km². Deste total, 962.857,3 km² situam-se no Polígono das Secas, conforme delimitado em 1936, através da Lei 175, e revisado em 1951, abrangendo oito Estados nordestinos – exceto o Maranhão – e uma área de 121.490,9 km² em Minas Gerais¹. Já o Semi-Árido ocupa 841.260,9 km² de área no Nordeste e outros 54.670,4 Km² em Minas Gerais, caracterizando-se por apresentar reservas insuficientes de água em seus mananciais SUDENE (2003).

Recentes estudos indicam que o fenômeno das secas remonta há milhares de anos, antes mesmo da ocupação humana no Nordeste brasileiro. De acordo com dados da Coordenação de Defesa Civil da SUDENE, a ocorrência de secas na Região se verifica desde antes da chegada dos europeus ao continente. Inclusive alguns vestígios de barragens foram encontrados em rios no estado do Ceará, o que mostra que o homem nativo do Nordeste já utilizava pedras para represar a água dos rios.

As secas têm causas de proporções planetárias e são influenciadas por diversos fatores, dentre os quais vale destacar: a diferença de temperatura superficial das águas do Atlântico Norte, que são mais quentes e as do Atlântico Sul, frias; deslocamento da Zona de convergência intertropical para o Hemisfério Norte em épocas previstas para permanência no Sul; e o aparecimento do fenômeno conhecido como El Niño, caracterizado pelo aumento da temperatura no Oceano Pacífico Equatorial Leste. Além de tudo isto, as formas do relevo do Nordeste e a alta refletividade da crosta se apresentam como os principais fatores locais inibidores da produção de chuvas. Por um lado, as mudanças demográficas experimentadas pelo país, além de agravar a situação existente no polígono das secas, ainda estendem o problema da escassez de água para outras áreas, como é o caso das grandes cidades. Estas peculiaridades exigem soluções efetivas que possibilitem aos habitantes da Região, se não a superação imediata dos problemas,

¹ A atuação da SUDENE se estende também às áreas sujeitas repetidamente aos efeitos das secas.

pelo menos a instauração de uma condição estável de convivência sócio-econômica. O que tem ocorrido, no entanto, ao longo dos anos, é que, como as políticas de combate à seca² não têm logrado resultados mais consistentes a situação do semi-árido só tem se agravado.

1.1.1 Primeiras políticas públicas contra os efeitos da secas

As experiências vivenciadas no semi-árido nordestino, no tocante às políticas públicas que visavam solucionar os problemas decorrentes das longas estiagens, contribuíram para a sistematização de práticas de enfrentamento dos referidos problemas. Destaca-se, neste contexto, o Departamento Nacional de Obras Contra as Secas – DNOCS, que, dentre os órgãos regionais do governo Federal, é o mais antigo com atuação no Nordeste.

O DNOCS³, inicialmente Inspetoria de Obras Contra a Seca – IOCS⁴, depois Inspetoria Federal de Obras Contra as Secas – IFOCS⁵, foi o primeiro órgão governamental a estudar a problemática do semi-árido.

De 1909 até por volta de 1959, o DNOCS foi, praticamente, a única agência governamental federal com obras⁶ de engenharia na região. Executou a construção de açudes, estradas, pontes, portos, ferrovias, hospitais e campos de pouso; implantou redes de energia elétrica e telegráficas, usinas hidrelétricas e foi, até a criação da SUDENE, o responsável pela assistência às populações flageladas pelas constantes e históricas secas que assolam a região.

Inicialmente, a inspetoria, sob a direção do Eng^o. Miguel Arrojado Ribeiro Lisboa, fez estudos básicos sobre a área, dando valiosas contribuições, que permitiram mostrar as diferentes condições das regiões flageladas, em seus vários aspectos, geográfico, geológico, climatérico, botânico, social e econômico, o que permitiu ao poder público, a partir disto, desenvolver programas e serviços apoiados em dados concretos.

² Sobre essas políticas trataremos a seguir de forma mais detalhada.

³ Nome recebido através do Decreto-Lei 8.846, de 28/12/1945.

⁴ Decreto 7.619 de 21 de outubro de 1909 do então Presidente Nilo Peçanha.

⁵ Decreto 13.687, de 1919.

⁶ Além de grandes açudes, como Orós, Banabuiú, Araras, promoveu a construção da rodovia Fortaleza-Brasília e o início da construção da barragem de Boa Esperança.

Com base em dados coletados entre 1911 e 1930, o Eng^o Gonçalves Aguiar⁷ conseguiu realizar uma síntese hidrológica, consubstanciada na chamada “Curva de Rendimentos” da região nordestina, calcada nos dados das bacias do Quixeramobim e do Jaguaribe e nos de outras bacias de condições semelhantes às do semi-árido. Entretanto, em face do indiscriminado desmatamento do interior nordestino e de outras agressões ao meio, tais estudos são carentes de atualizações.

Inicialmente encarregado de construir obras para acumulação⁸ de água nos sertões, o DNOCS conseguiu ser razoavelmente eficiente. Com a transformação da IFOCS em DNOCS, a estrutura foi ampliada, abrangendo, a partir de então, os Serviços Agro-Industrial e de Piscicultura.

Buscando implementar uma política para desenvolver o Nordeste com base na industrialização, por volta de 1956, o Governo Federal criou o Grupo de Trabalho para o Desenvolvimento do Nordeste – GTDN -, que produziu um importante Relatório⁹, fundamentado em análises realizadas sobre a problemática regional, no qual era sugerida a adoção das seguintes medidas: intensificação dos investimentos industriais, visando criar no Nordeste um centro autônomo de expansão manufatureira; transformação da economia agrícola da faixa úmida com vistas a proporcionar uma oferta adequada de alimentos aos centros urbanos; transformação progressiva das zonas semi-áridas no sentido de elevar sua produtividade e torná-las resistentes ao impacto das secas; deslocamento da fronteira agrícola do Nordeste, objetivando incorporar à economia da região as terras úmidas do interior maranhense. Neste contexto, a SUDENE veiculou a visão de que a capacidade dos açudes, então existentes, já era suficiente para atender à demanda d’água na zona semi-árida e de que era chegada a hora de ser fomentada a irrigação.

É necessário destacar, em relação à profundidade deste tema, que os problemas decorrentes dos efeitos da seca estão complexamente relacionados a vários fatores, dentre os quais as ações dos diversos governos, ao longo dos anos. Suas ações, antes, serviram para aumentar o desnível de desenvolvimento entre as diferentes regiões brasileiras, visto que os investimentos aplicados, principalmente,

⁷ Aguiar deixou publicado um trabalho, intitulado *Estudo Hidrométrico do Nordeste*.

⁸ No governo Vargas, como a política do DNOCS era a de que a acumulação d’água era essencial à sustentabilidade da vida social e econômica do Nordeste, deu-se grande apoio às tarefas de açudagem.

⁹ A produção deste Relatório deu ao Governo subsídios que justificaram a criação da SUDENE.

no Sudeste foram sempre muito maiores e muito mais diversificados do que aqueles deferidos para o Nordeste. De modo que se pode dizer que as mais fortes raízes do subdesenvolvimento nordestino não são aquelas condicionadas pelo fenômeno das secas, mas sim aquelas alimentadas pelo regime feudal, presentes por 300 anos na metrópole lusa, transplantadas para o Brasil pelos colonizadores portugueses e preservadas pelas elites dominantes que se sucederam, desde a República até os nossos dias.

Dentre os vários fatores envolvidos neste complexo problema da escassez de água, os relacionados às questões demográficas precisam ser rigorosamente considerados, pois os mesmos afetam diretamente a demanda de água.

1.1.2 Mudança demográfica e o aumento do consumo de água

Para se entender o crescente agravamento da crise de abastecimento de água nas cidades brasileiras, é necessário refletir sobre as mudanças ocorridas em nosso país no pós 2ª guerra, pois estas tiveram e ainda mantêm uma relação direta com a maioria dos problemas urbanos que hoje afetam as cidades. Dentre as referidas mudanças, destaque-se aqui a que vem ocorrendo com o movimento populacional, como se pode observar, preliminarmente, na Tabela 1.

Tabela 1 - População brasileira por domicílio – 1940 / 2000 (por milhões de habitantes)

ANO	População Total	População Urbana	Participação do total em %	População Rural	Participação do Total em %
1940	42.236	12.880	31,24	28.356	68,76
1950	51.944	18.783	36,16	33.161	63,84
1960	70.191	31.303	44,67	38.768	55,33
1970	93.139	52.085	55,92	41.054	44,08
1980	119.002	80.436	67,59	39.566	32,41
1991	146.825	110.990	75,59	35.834	24,41
2000	169. 544	137. 697	81,26	31. 847	18,78

Fonte: IBGE, Anuário Estatístico do Brasil, 1994; IBGE, Censos: 1991 e 2000.

Observe-se que, em 1940, cerca de 2/3 da população brasileira vivia na zona rural. Estes números vão progressiva e rapidamente se alterando, evidenciando a ocorrência de uma migração do campo para as cidades, produzindo um forte processo de urbanização, num contínuo crescimento da concentração da população urbana em relação à rural. Esta, ressalte-se aqui, entre 1940 e 1960, ainda representava uma parcela maior do que aquela.

De 1940 a 1970 a população urbana brasileira mais do que quadruplicou, passando de 12.880 milhões de habitantes para 52.085 milhões de pessoas residindo na área urbana. Esse crescimento exigia o incremento de ações de infraestrutura que garantissem a manutenção do bem-estar da população, ou seja, o aumento do número de empregos, a construção de moradias, hospitais, escolas, etc. Como tais medidas não foram efetivadas, esses problemas foram se agravando cada vez mais. Isto porque, com a diminuição da taxa de mortalidade, houve um aumento da esperança de vida e uma diminuição dos números de mortalidade infantil em todas as regiões do país, de modo que o problema foi se concentrando nos grandes centros urbanos. Esta extraordinária mudança foi percebida pelas autoridades, como bem constatou Peixoto (Op. Cit. P. 48)

Não é que não haja crescimento demográfico nos campos, mas sim porque estão migrando neste momento Um milhão e 300 mil pessoas dos campos para as cidades – 230 mil famílias todos os anos deixam as zonas rurais e vêm para as cidades – e todo o nosso crescimento demográfico se faz assim nas áreas urbanas.

O problema foi se intensificando de tal modo que, a partir dos anos 70, a população da cidade superou a do campo, conforme se observa na tabela 1. Neste caso, o movimento populacional apresenta uma inversão contínua e gradativa, como fica demonstrado nos percentuais citados.

Enquanto a população rural foi gradativamente decrescendo em relação à urbana, esta foi aumentando, chegando a representar, em 2000, uma participação de mais de 80% do total da população brasileira. A população rural, ao contrário, decresceu, em relação à urbana, de 68% para 18%, o que atesta a ocorrência de uma excepcional migração do campo em direção às cidades. Destaque-se, nesse sentido, que em 60 anos -1940-2000 – a população urbana cresceu, em números absolutos, mais de 10 vezes.

Observe-se ainda que, em 1980, o censo do IBGE aponta uma distribuição eqüitativa da população do Nordeste: 50,46% viviam na zona urbana e 49,54%, na rural. No entanto, entre 1980 e 1991, houve uma redução na população rural, que emigrou para as grandes cidades, devido às secas ocorridas neste período. O censo de 1991 já indica que 60,35% dos nordestinos estavam nas áreas urbanas, enquanto 39,35% permaneciam na zona rural. E o censo de 1996, surpreendentemente, indica que mais de 27 milhões de pessoas moravam na Região do Polígono das Secas e mais de 18 milhões no Semi-Árido.

Nesta mudança, além do esvaziamento do campo, duas específicas questões ganharam vulto. A primeira é que a imensa maioria dos que emigram do campo se dirige para os grandes centros urbanos, em especial para as cidades de São Paulo e Rio de Janeiro. A segunda é que, como os grandes centros não se prepararam para esta mudança tão rápida¹⁰, foram se gerando na periferia das cidades bolsões de miséria, agravando todos os problemas já existentes não só nas metrópoles, mas

¹⁰ Até o início dos anos 70 do século passado, o aumento desses números era visto como uma potencialidade que o país dispunha para os desafios da industrialização.

também em outros centros urbanos. Estes fatores, dentre outros, contribuíram para a ocorrência de graves crises de abastecimentos de água nas médias e grandes cidades brasileira. Neste caso, evidenciou-se uma inversão do fenômeno, pois a escassez de água e as relativas ações governamentais que antes se concentravam nas zonas rurais passaram a ser realidades das populações das cidades.

Depois de mais de cem anos de políticas de combate aos efeitos da seca no nordeste voltadas, prioritariamente, para o socorro às populações da zona rural e pequenas cidades, observa-se, nos últimos anos, que o povo dos grandes e médios centros urbanos brasileiros – inclusive cidades localizadas fora das áreas do polígono das secas, como é o caso de São Paulo, Rio de Janeiro, na região Sudeste; o grande Recife, no Nordeste; e centenas de outras cidades de porte médio, que têm adotado medidas emergenciais de racionamento - passa não só a vivenciar graves crises de abastecimento de água potável, mas também passa a ser minuciosamente informado sobre a complexidade e gravidade delas. As informações, infelizmente, só chegam quando os problemas já têm tomado proporções alarmantes, quando as grandes cidades já cresceram sem a adequada infra-estrutura e sem que os problemas decorrentes desta falta tivessem recebido providências mais efetivas.

1.1.3 Atuais políticas públicas de combate aos efeitos da Seca

Sabe-se que, todos os anos, o comportamento climatológico da região Nordeste apresenta variações na intensidade e distribuição espacial das precipitações pluviais. Nos estados e municípios onde este fenômeno se manifesta em percentual menor do que as condições normais esperadas (as que são capazes de garantir o abastecimento com água doce e potável para as populações e seus animais e, ainda, garantir as plantações agrícolas e suas respectivas colheitas). O fenômeno se caracteriza como seca e seu nível de qualidade (mais graves e/ou menos grave) vai depender das condições socioeconômicas das populações atingidas.

Quando a variação climática se caracteriza como Seca em um município ou parte do um estado, individualmente ou em conjunto com outros, os governos em

nível Municipal, Estadual e Federal dão início a um conjunto de ações, tendo em vista a prestação de socorro às populações.

A ação de socorro a estas populações se processa seguindo uma determinada ordem de fatos: 1) o governo do Município, ao constatar que seu território foi atingido pela seca, faz um relatório da situação e o encaminha ao governo do Estado com um pedido de decretação de Estado de Calamidade Pública; 2) o governo do Estado, de posse desse pedido, analisa-o e, a seu critério, pode decretar o Estado de Calamidade Pública, ato este que será encaminhado para o Poder Legislativo Estadual para sua apreciação e homologação; 3) o decreto do governo Estadual, após ser aprovado pela Assembléia Legislativa, é encaminhado pelo governador do Estado ao presidente da República, para que as providências de socorro possam ser adotadas em conjunto com os três níveis de governo e com o envolvimento das entidades credenciadas, representantes das localidades atingidas.

Basicamente, as ações dos governos têm sido a de distribuição de água em carros-pipas, de distribuição de alimentos e de criação de frentes de trabalho nas zonas rurais para atendimentos das populações mais atingidas. Exemplo disto foi o Programa Federal de Combate aos Efeitos da Seca, criado pelo Governo Federal em 1998, ainda sob a coordenação da então SUDENE e em convênio com o Ministério do Exército e da Defesa Civil. Neste programa, as frentes de trabalho foram chamadas de frentes produtivas e tiveram como finalidade proporcionar uma renda mínima às famílias atendidas. O programa trouxe como novidade a oferta de cursos de alfabetização e capacitação, levando educação a crianças, jovens e adultos da Região, através de convênios com o Programa Alfabetização Solidária nos Estados e Municípios.

Como exemplo da importância da atuação desse Programa, na estiagem do ano de 1998, foram distribuídas 3 milhões de cestas básicas por mês, beneficiando cerca de 15 milhões de pessoas, em 1.418 municípios. As frentes produtivas chegaram a ter 1,2 milhão de trabalhadores alistados, em 1.385 municípios, cada um dos quais recebendo mensalmente R\$ 80,00, dos quais R\$ 65,00 eram oriundos do Governo Federal e R\$ 15,00 da contrapartida dos Estados. Só em dezembro de 1998, 464 municípios foram beneficiados pela distribuição de água, por 1.099 carros-pipa, numa ação executada pelo Exército (MIN, 2002).

Outra ação inovadora da política atual de socorro às populações atingidas pelos efeitos das secas foi o Programa Água na Escola. Em parceria com órgãos como a SUDENE e o Exército e com a participação do Ministério da Educação (MEC), este programa beneficiou cerca de 20 mil alunos de 881 escolas rurais do Nordeste, que passaram a contar com melhores condições sanitárias e de armazenamento de água. O Água na Escola instalou cisternas de 5 mil litros, área para armazenamento e preparação de merenda, dois sanitários e um lavatório, bomba manual e reservatório elevado de 250 litros, além de instalações hidráulico-sanitárias e fossa sumidouro. O projeto foi desenvolvido em 189 municípios, nos Estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe. A SUDENE repassou R\$ 2,16 milhões para a Água na Escola e o MEC contribuiu com R\$ 2,64 milhões, SUDENE (2003).

Não obstante os vários esforços do governo federal, o conjunto das ações mostrou-se insuficiente para solucionar os graves problemas enfrentados pela população do semi-árido e intensificados pelo fenômeno das secas que aflinge a região.

Como se pôde observar, os últimos programas do governo federal passaram a direcionar recursos para a construção de pequenos reservatórios de águas, como é caso das cisternas para captação de águas de chuva, principalmente nas áreas rurais, hoje passíveis de serem utilizadas como uma alternativa tecnológica, perfeitamente adaptada à realidade das populações das zonas urbanas, que crescem dia a dia.

Destaque-se aqui o relevante papel desempenhado, ao longo da história, pelas cisternas, visto que, embora nunca tenham sido totalmente desconsideradas, atualmente, no mundo inteiro, sua construção vem sendo intensificada. Além do destacado interesse governamental nesse tipo de tecnologia, ONG'S¹¹ importantes estão trabalhando e angariando recursos com o objetivo de incentivar a construção de mais cisternas tanto no campo como nas cidades, o que revela a relevância não só técnica, mas também popular desta alternativa.

¹¹ PATACA, ASA, Cáritas Brasileira e tantas outras.

1.2 A CRISE DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA EM CAMPINA GRANDE

Os tópicos seguintes tratam da crise de abastecimento de água em Campina Grande e suas conseqüências nas escolas públicas, bem como da apresentação da cisterna como uma alternativa para o enfrentamento da escassez de água nos centros urbanos. O primeiro situa a crise atual, fazendo recapitulação dos vários estágios pelos quais o sistema de abastecimento vem passando, destacando o racionamento de água como medida emergencial implementado pelo governo para o combate da crise e as conseqüências desse procedimento nas escolas públicas, em especial, as de domínio do Estado. O segundo visa mostrar a cisterna como parte de um sistema de abastecimento de água que, embora de tradição milenar, ainda conserva nos dias atuais sua oportuna relevância, apresentando-se como alternativa para o armazenamento de águas pluviais nos centros urbanos e o conseqüente enfrentamento do problema da escassez de água.

1.3 O racionamento de água na cidade e suas conseqüências nas escolas públicas

Os primeiros sistemas de abastecimento de água da Paraíba surgiram na década de 1910/1920 e beneficiaram as duas maiores cidades do Estado - João Pessoa e Campina Grande. Até 1950, o quadro de Saneamento Básico do Estado não havia mudado. A partir de então, houve arregimentação de esforços, que resultou no alcance de mais três cidades: Alagoa Grande, Guarabira e Mamanguape. Foi somente em 1955, com a criação da SUDENE - Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste e, como conseqüência, da Companhia de Água e Esgotos do Nordeste - CAENE, que ocorreu maior impulso na ampliação do sistema de Saneamento Básico na Paraíba, permitindo que o Estado, no ano de 1966, atingisse o total de 31 cidades com abastecimento de água.

Para captação de recursos de apoio ao sistema de abastecimento de água dos Estado, em 31 de dezembro de 1966, foi promulgada a Lei nº 3459, que instituiu o Fundo Estadual de Águas e Esgotos – FEAG, ao mesmo tempo em que criou a

Companhia de Água e Esgotos da Paraíba – CAGEPA, que, a partir de então, passou a ter a finalidade de gerenciar e distribuir a água potável no Estado. Sua área de atuação era todo o Estado da Paraíba, exceto as cidades de João Pessoa e Campina Grande, que eram respectivamente administradas pelo Saneamento da Capital S/A - SANECAP e o Saneamento de Campina Grande S/A – SANESA. Foi assim até 1972, quando, para atender os objetivos do Plano Nacional de Saneamento - PLANASA, a CAGEPA incorporou as outras duas Empresas - SANECAP e SANESA, passando a ser a única empresa de saneamento no Estado da Paraíba. A partir de então, com maiores recursos, a CAGEPA desenvolveu trabalho mais efetivo, atendendo com maior rapidez as necessidades de manutenção dos sistemas de abastecimento de água já existentes e de implantação de mais outros, além da implantação de sistemas de esgotos sanitários (Cagepa 2002).

A partir de então, o abastecimento de água da cidade de Campina Grande foi realizado pela Companhia de Água e Esgotos da Paraíba - CAGEPA, Regional da Borborema. A água que abastece a cidade é captada da bacia do médio Paraíba, na barragem Presidente Epitácio Pessoa. Reservatório este que, embora tenha capacidade máxima de acumular até 450.421.552 m³, atualmente encontra-se com menos de 30% desse total, o que obrigou a CAGEPA a implantar, pelo terceiro ano consecutivo, o sistema de racionamento não só na microrregião de Campina Grande, incluindo as cidades de Campina Grande e Queimadas, mas também nas cidades de Boqueirão, Caturité, Pocinhos e Riacho de Santo Antônio, todas pertencentes a outras microrregiões também atendidas pela captação de água do mesmo manancial.

Com um total de 355 331 mil habitantes, dentre os quais 328 444 residentes na sede, Campina Grande é o segundo maior município do Estado em população segundo o Censo Demográfico de 2000, realizado pelo IBGE. Possui três distritos: São José da Mata, Galante e Catolé, estando suas populações distribuídas conforme a Tabela 2.

Tabela 2 - Distribuição da População de Campina Grande ano de 2000

Divisão Administrativa	Total	Urbana	Rural
		Total	Total
Município	355331	337 484	17 847
Sede	333738	328 444	5 294
Dist. Catolé	3 451	163	3 288
Dist. Galante	6 882	3 701	3 181
Dist. São J. da Mata	11 260	5 176	6 084

Fonte: IBGE Censo Demográfico de 2000

A área total do município é de 644,10 km² e está assim distribuída: Zona Urbana, 98,5 Km² e Zona Rural 419,5 Km², estando suas fronteiras municipais delimitadas, conforme a Tabela 3, a seguir.

Tabela 3 - Município de Campina Grande-fronteiras municipais

Direção	Municípios Fronteiriços
Norte	Massaranduba, Lagoa Seca, Pocinhos e Puxinanã.
Sul	Fagundes, Queimadas, Boqueirão e Caturité.
Leste	Assis Chateaubriand e Ingá.
Oeste	Boa Vista.
Total	11 municípios

Os seguintes dados, extraídos do site oficial¹² da Prefeitura, mostram significativos aspectos do perfil do município de Campina Grande, que revelam a amplitude e a gravidade da escassez de água numa cidade que depende exclusivamente do sistema da Companhia Estadual de abastecimento, como se pode ver na Tabela 4, a seguir.

Tabela 4 - Dados sobre o perfil do município de Campina Grande

Nomes	Valores
Grau de Urbanização	95%
Densidade demográfica	551 hab/km ²
Nº Domicílios Particulares Permanentes	89.881
Média de moradores por domicílio	3,9
Nº domicílios particulares permanentes com banheiro ou sanitário	86.230
Nº domicílios particulares permanentes com banheiro ou sanitário servido pela rede geral de esgoto ou pluvial	60.673
Nº domicílios particulares permanentes servidos pela rede geral de abastecimento de água	84.422

Fonte: Prefeitura Municipal de Campina Grande

Campina Grande é uma cidade que se desenvolveu às margens de cursos de rios de pequenas vazões da rede de drenagem da bacia do rio Paraíba. Após terem sido esgotadas as possibilidades de sustento hídrico advindo do açude Velho e do açude de Bodocongó, o sistema de abastecimento de água da cidade de Campina Grande passou a ser suprido pela do açude Epitácio Pessoa, popularmente conhecido como açude Boqueirão, localizado na cidade do mesmo nome, na Sub-Bacia do Alto Paraíba, cujo índice pluviométrico se apresenta como um dos menores do Brasil¹³, distante 45 quilômetros de Campina Grande. Construído entre 1952 e 1956 (REGO, et al., 2000), abasteceu ininterruptamente a cidade de Campina Grande até a ocorrência da seca de 1997 a 2000, quando o Açude atingiu o seu

¹² Prefeitura Municipal de Campina Grande. Disponível em <<http://www.pmcg.pb.gov.br>> (Acesso em 30/03/03).

¹³ O Alto Curso do Rio Paraíba compreende os municípios de Monteiro, Camalaú, Congo, São João do Cariri, Cabaceiras e Boqueirão.

menor volume de água acumulada, ocasionando a implantação do racionamento da distribuição de água em setembro de 1998.

Embora em 2001 e 2002, oficialmente, não tenha havido racionamento de água, não significou que a situação estivesse resolvida. Isto porque a capacidade volumétrica do Açude continua muito baixa, mas razões de ordem política e econômica impediram que as medidas de racionamento, que já tinham sido adotadas em anos anteriores fossem acionadas. Destaque-se aqui que a condição de baixo volume do nível de água do açude de Boqueirão foi tamanha, que levou setores organizados da sociedade, como o Clube de Diretores Lojistas, a Associação Comercial de Campina Grande, a FIESP, a Federação das Indústrias do Estado da Paraíba e a UCES (representante das associações de bairros da cidade), para citar alguns exemplos, a se mobilizarem. Dentre os órgãos públicos oficiais, destacam-se a Câmara de Vereadores, a Prefeitura Municipal e o Ministério Público Estadual, com jurisdição na cidade. Este, temendo o colapso total na oferta de água potável, chegou até a entrar com uma ação na justiça, solicitando que a CAGEPA determinasse a adoção imediata de um plano de racionamento de água, o que acabou não acontecendo naquele ano. Mesmo assim, insistentes apelos tanto à direção da CAGEPA como ao Governador do Estado, solicitando a volta do racionamento na cidade, prosseguiram.

Como a situação do nível do volume do Açude praticamente não se alterou neste ano de 2003, visto que em março o Açude dispõe apenas de 1/3 da sua capacidade, 142 milhões de m³ aproximadamente¹⁴, e que o período chuvoso que alimenta a bacia do Açude não aponta para uma perspectiva de recuperação do seu volume. Sendo assim, se persistirem os períodos de baixas precipitações pluviométricas, não se tem com segurança como garantir o abastecimento para os próximos dois ou três anos. Ressalte-se aqui que a capacidade do Boqueirão vem sendo reduzida, desde sua construção, determinada, sobretudo, por dois inerentes fatores, a saber, a construção de dezenas de açudes menores a montante e o seu assoreamento. Acrescente-se ainda que tanto o crescimento populacional quanto a complexidade crescente das múltiplas atividades econômicas aumentam o consumo de água, que hoje já é significativo, como se pode observar pelos dados fornecidos

¹⁴ Segundo dados do LMRS-PB, (Laboratório de Meteorologia, Recursos Hídricos e Sensoriamento da Paraíba Remoto da Paraíba).

pela CAGEPA (2001), que demonstram que consumo médio mensal de água no município foi de 1.774.943m³ em 1999: de 1.547.062m³ em 2000: de 2.310.621m³ em 2001m³ e de 2.526.602 m³ em 2002 como se pode ver na Tabela 5.

Tabela 5 - Consumo d'água mensal de Campina Grande (m³ por mês), de 1999-2002

MESES	ANOS			
	1999	2000	2001	2002
Janeiro	2.096.137	1.167.873	2.429.303	1.559.836
Fevereiro	2.111.413	1.008.868	2.484.439	1.693.193
Março	1.833.948	1.134.207	2.569.342	1.939.436
Abril	2.252.115	1.308.662	2.492.059	1.899.869
Mai	1.851.299	1.670.635	2.580.471	2.227.071
Julho	1.851.557	1.344.594	2.513.123	1.940.845
Julho	1.831.420	1.260.066	2.511.737	2.180.142
Agosto	1.684.560	1.347.305	2.525.195	2.243.791
Setembro	1.540.437	1.472.851	2.025.712	2.312.535
Outubro	1.159.209	1.541.939	2.041.341	2.446.207
Novembro	1,260.694	2.704.791	1.665.907	2.585.500
Dezembro	1.312.283	2.602.955	1.888.821	2.526.602
Média	1.774.943	1.547.062	2.310.621	2.129.586
Desvio Padrão	603.526	547.725	315.036	325.284
Coeficiente de Variação	0,340	0,354	0,136	0,153

Fonte: CAGEPA, Gerência Regional da Borborema, Campina Grande, 2001/2003

Toda esta situação revela a precariedade do sistema de abastecimento da cidade. Acrescente-se a isto que, no final de 2002, a situação foi ainda mais agravada, visto que, com a entrada em funcionamento da Adutora do Cariri, várias cidades do Cariri paraibano passaram a ser abastecidas pelo mesmo manancial, o que ocasionou mais aumento do consumo de água. O objetivo da construção desta adutora tinha em perspectiva a transposição de águas do Rio São Francisco para o Boqueirão. Com isto, não só ficaria garantida a normalidade do abastecimento de

Campina Grande, como também a expansão do sistema de adutora para outras cidades, como as do Cariri paraibano. Como a transposição não se realizou e nem se sabe quando ou se isto ocorrerá, ou ainda se serão construídas outras obras capazes de garantir a oferta de água que atenda à necessidade do consumo das cidades que hoje dependem do sistema.

Outra tentativa de minimização do problema da crise de abastecimento de água de Campina Grande se deu com o projeto Acauã. A finalidade principal, segundo dados do governo do Estado, era a de que esta, embora tivesse como principal finalidade o abastecimento das cidades do Médio Paraíba, ela também serviria como reforço para o sistema de abastecimento de Campina Grande, no caso do Boqueirão não ter capacidade de atender a sua demanda e, ao mesmo tempo, o açude de Acauã dispor de água. A Barragem de Acauã foi construída, mas, como algumas etapas do referido projeto não chegaram a se concretizar, como é o caso da construção da adutora para transportar água para Campina Grande, não se pode esperar, num breve tempo, que Acauã venha a ser uma possível alternativa para o enfretamento da crise do abastecimento de água em Campina Grande.

A questão da problemática dos recursos hídricos na Paraíba tem sido ponto de pauta dos diversos governos ao longo da história. Observe-se, por exemplo, que o atual governo do Estado, em face do evidente agravamento da crise de abastecimento de Campina Grande¹⁵, já foi obrigado a tomar medidas preventivas e já anuncia que, caso o Açude, até nos próximos meses, continue com sua capacidade de abastecimento afetada pelo baixo nível do seu volume, haverá racionamento em 2003, conforme pronunciamento público do Governador (Diário da Borborema, 08/04/2003), o qual já determinou a realização de estudos técnicos para definir o cronograma de racionamento, que poderá se prolongar por tempo indeterminado.

A crise de abastecimento de água que vem afetando toda a região do Semi-Árido brasileiro, como se pôde observar através das informações até aqui apresentadas, afeta, de forma cada vez mais profunda a cidade de Campina Grande

¹⁵ Esta contundente conclusão tem por base todas as informações até então apresentadas, coletadas de fontes autorizadas, como é o caso do LMRS-PB, que informa diariamente sobre o nível do açude de Boqueirão.

e, de uma maneira bem especificamente complexa, as escolas públicas. A repetição e intensidade dos racionamentos implantados vêm provocando um tal colapso, que, para além das escolas de Campina Grande, vêm atingindo centenas de outras escolas, localizadas em outras cidades paraibanas das diversas regiões do Estado, como se pode observar no Cariri, Curimataú e no Sertão, exemplarmente mostrada na reportagem das jornalistas Cristina Moura e Renata Dantas¹⁶.

O Censo Escolar de 2000, divulgado pelo Ministério da Educação (MEC), revelou que o município de Campina Grande (zona rural e urbana) tem 372 escolas pertencentes em todos os níveis administrativos e distribuídas da seguinte forma: 62 do governo do Estado, das quais 39 estão localizadas na zona urbana; 172 do governo do município e 138 particulares. Estes dados são referentes apenas aos níveis e séries do ensino fundamental e médio. No tocante ao ensino superior, sabe-se que a cidade tem tido expressivo crescimento tanto no que se refere a aberturas de novos cursos e expansão dos seus Campi como na criação de novas instituições particulares, como é o caso recente Facisa¹⁷. Por este potencial complexo educacional, Campina Grande é vista como um dos maiores pólos educacionais do Nordeste. Em vista do crescimento desta atividade que, por conseguinte, impulsiona o crescimento de outros setores da cidade, percebe-se o quanto estas atividades vêm provocando significativo aumento do consumo de água na cidade. Tal fato revela que não houve a devida previsão nem o necessário planejamento, como se pode deduzir pela ausência de obras preventivas capazes de se anteciparem ao colapso a que hoje chegou a população campinense.

Dados coletados¹⁸ junto à 3ª Região de Ensino da Secretaria de Educação do estado da Paraíba dão conta que as referidas 39 escolas apresentam áreas cobertas (telhados) que variam de 363 a 6200m². Segundo estes dados, o abastecimento de água de todas estas escolas é dependente, exclusivamente, da compra de água tratada fornecida pela CAGEPA, procedimento este que encarece ainda mais os custos do ensino.

¹⁶ MOURA, Cristina e DANTAS, Renata. Jornal Correio da Paraíba (25 /04/2001), João Pessoa – PB, 2001.

¹⁷ Faculdade de Ciências Sociais Aplicadas.

¹⁸ Tabela 6.

1.4 A captação de água como alternativa de armazenamento de água de chuva nos centros urbanos

Pelo que tem ficado exposto através das diferentes fontes citadas até aqui, a crise de abastecimento de água já se configura no Brasil como problema gravíssimo que exige a busca de alternativas para o seu enfrentamento. Tal problemática, além disso, não se restringe ao Semi-Árido brasileiro, mas se apresenta também, embora em escalas diferentes, nos diferentes continentes e países, obrigando-os a também buscarem formas de convivência com as limitações dos recursos hídricos da Terra.

Dentre algumas alternativas historicamente conhecidas para o enfrentamento deste problema, o sistema de captação de águas pluviais em cisternas tem se apresentado, desde os mais remotos tempos até os dias atuais, como um recorrente e eficiente meio de captação e armazenamento de água para o consumo humano. Embora essa alternativa tenha sido, sobretudo em décadas passadas, vislumbrada como adequada apenas para o contexto rural, o crescimento das populações e o conseqüente aumento e complexidade das atividades sócio-econômicas vem mostrando, cada vez com mais intensidade, a emergência dessa milenar tecnologia como uma das possíveis alternativas para o combate dos efeitos da crise de abastecimento de água nos centros urbanos.

Segundo (RUSKIN, 2001), o primeiro uso conhecido de cisternas ocorreu em 2750 a.C., na Mesopotâmia. Ele destaca, além disso, que o Império Romano ficou conhecido pelo seu extenso uso de gerenciamento da água que incluía cisternas e aquedutos. (RUSKIN, 2001) faz ainda referência ao artigo publicado pelo J. Franklin Institute em 1863 na *Practical Mechanica*, onde o autor mostra que a cidade de Veneza coletou a precipitação das chuvas e armazenou águas em cisternas por um período superior a 1.300 anos. Segundo citado autor, a água coletada em 177 cisternas públicas e 1.900 cisternas privadas era a principal fonte de água fresca da cidade de Veneza até aproximadamente o século XVII.

Atualmente, a Alemanha vem se destacando no avanço do resgate desta antiga técnica de aproveitamento das águas pluviais. (GRUTER e LANGER, 1999) registram que desde o começo de 1999 a água de chuva vem sendo bem aceita como tecnologia higiênica e adequada também para uso doméstico na Alemanha e

informam que já havia no referido ano mais de 200 mil sistemas instaladas. Salientam ainda que esta prática já está presente em outros países da Europa e com uma taxa de adesão crescente, significativamente.

Na china, como mostram (QIANG e YUANHQNG, 1999), os graves problemas decorrentes da escassez de água vêm causando grandes perdas econômicas e ambientais, e com mais acentuada gravidade no Planalto d' Loess de Gansu, no noroeste e norte do país, onde o escoamento superficial e a água subterrânea são muito escassos.

A agricultura nesta região depende principalmente da chuva e grande parte da população vem sofrendo com a carência de água, por séculos. Esta é uma das áreas mais pobres da China. Para promover o desenvolvimento social e econômico e para melhorar a vida das pessoas, é essencial mudar as condições de suprimento de água. A única fonte potencial de água nesta área é a chuva (QIANG e YUANHONG, 1999).

Os referidos autores mostram, a seguir, que, a partir de 1988 algumas técnicas de coleta de água de chuva vêm sendo testadas com muita eficiência. Além do que, o governo local, entre 1995 e 1996, executou o projeto "121" de captação da água da chuva, proporcionando acesso à água potável a 1,2 milhões de pessoas. O que mostra não só a relevância social desse sistema de captação e utilização de água, mas também, como sugere (CHU, 1991), simplesmente uma boa alternativa de aproveitamento de recurso hídrico.

No Japão, como bem observaram (KITA e outros, 1999), o fato da água de chuva não ter sido por muito tempo reconhecida como valioso recurso hídrico impediu que todo o seu potencial fosse explorado. Ressaltam, entretanto, que atualmente o Governo passou a ter nova mentalidade no que concerne a este fato, visto que financia programa de assistência às pessoas que desejarem equipar suas casas com o sistema de captação e armazenamento de água de chuva em cisterna.

Caso significativamente notável ocorre nas Ilhas Virgens dos Estados Unidos, onde, como observa (RUSKIN, 2001), as cisternas têm sido utilizadas desde o início da colonização, embora o uso de telhados como superfície de coleta pareça ser de data mais recente, tendo provavelmente surgido logo após ou na mesma época que os barris de chuva. O destaque, neste caso, está no fato de que estas cisternas ainda podem ser encontradas abastecendo não apenas as necessidades de água de residências particulares, mas também de escolas, restaurantes, projetos públicos de

moradias, hotéis e casas de hóspedes. A constatação de tal modo surpreende, que como destaca o autor, mais de 80% da população, de alguma forma, conta com as cisternas para o seu abastecimento de água. O que, em termos percentuais, como (RUSKIN, 2001) conclui, representa o maior e mais diversificado uso da tecnologia de cisternas no mundo moderno.

No Canadá, semelhantemente aos referidos países, a utilização do sistema de captação de águas de chuva tem se mostrado como importante alternativa para o abastecimento de residências urbanas, conforme (WALLER e outros, 1999). Estes autores exemplificam tal fato, mostrando que em Toronto os pequenos prédios do centro da cidade são abastecidos por um sistema completamente independente do serviço municipal de abastecimento público. Além do mais, com esta mesma amplitude, as cisternas, como observou (RUSKIN, 2001), suprem as demandas de água de muitos residentes das ilhas do Pacífico e Caribe, bem como nas regiões costeiras, tropicais e outras da América Latina, podendo ser uma apropriada alternativa para o Semi-Árido brasileiro, como sugeriu (GNADLINGER, 1999).

No Brasil, o texto denominado **Miséria Repaginada - quatro anos em oito -** (REVISTA REPÚBLICA, 2001), é exemplar enquanto abordagem da questão da Seca no nordeste e suas consequências para a vida da população, num enfoque a partir da realidade do município de Sertânia, Semi-Árido pernambucano. Dentre as questões levantadas, a escassez de água recebe destaque como um dos problemas mais graves, pois a falta de água para o atendimento das necessidades básicas da vida humana e dos animais pode causar uma tão enorme catástrofe, que chegue a levar à morte milhares de vidas, como já tem ocorrido ao longo da história. O texto destaca a importância do carro-pipa nestes momentos de intensa seca como a forma mais comumente usada para levar o precioso líquido às populações atingidas. Mas acrescenta que, no caso de Sertânia, o carro-pipa foi saindo de cena para dar lugar às cisternas. O destaque aqui é que, com o apoio de ONGs, dos governos federal, estadual e municipal, em Sertânia foram construídas cisternas em todo o Município, de modo que cada escola municipal passou a ter uma cisterna água no quintal.

Ainda sobre a importância do aproveitamento das águas de chuva em cisternas, (SUASSUNA, 1999), como pesquisador e conhecedor da problemática da seca no nordeste e das medidas propostas como soluções, propondo o sistema

de captação de água de chuva que caem sobre os telhados, com fins de potabilidade, como forma de minimizar a escassez, categoricamente assim se expressou:

Outro programa importante é a construção de cisternas rurais para captação da água da chuva com fins de potabilidade. Para tanto, as organizações não governamentais e os governos estaduais e municipais têm um papel fundamental, tanto na construção das cisternas, como no manejo de uso de suas águas junto ao homem do campo. Cada milímetro de chuva caída em um metro quadrado de área resulta em aproximadamente um litro de água. Num telhado de 300 m², por exemplo, tem-se 300 litros. Por sua vez, uma cisterna de 12.000 litros (quando bem manejadas, as águas das cisternas ficam livres da contaminação por microorganismos) abastece de água potável uma família de pessoas durante os 8 meses sem chuvas na região.

Embora ele tenha se referido ao aproveitamento da água de chuva na zona rural, sabe-se que na zona urbana, devido aos constantes racionamentos de abastecimento de água, o aproveitamento da água de chuva se torna até mais importante. Isto porque o caos provocado pela falta de água numa cidade, diferente do que ocorre em vilarejos rurais, configura-se muito mais complexo, em particular, no que se refere ao abastecimento com carros pipa.

Dentre os esforços empreendidos no sentido de apontar alternativas para o enfrentamento da crise de abastecimento de água, destaca-se também o trabalho de (POLETO, 2001). Ele procura demonstrar a importância das pequenas iniciativas, dentre as quais destaca o trabalho da Cáritas Brasileira vem desenvolvendo junto às famílias rurais no Semiárido brasileiro, no sentido de mobilizar as comunidades, tendo em vista a construção de cisternas caseiras, assegurando com isto a convivência pacífica e possível da população sertaneja em suas próprias localidades e em condições humanas dignas, com água de boa qualidade para o consumo humano, como forma de convivência com as limitações dos recursos hídricos da Região. Neste tipo de iniciativa, salienta o autor, o princípio fundamental é a participação e a organização da comunidade. Neste ponto, a sua conclusão é inquestionável: “as políticas de promoção da convivência com o Semi-Árido brasileiro só terão sucesso se seguirem uma metodologia participativa e de valorização dos costumes e da cultura de cada localidade.”

(POLETO, 2001) entende que todas as iniciativas de captação, conservação

e uso de água e as necessárias políticas, como é o caso da reforma agrária e das políticas de irrigação, que visam a promoção de uma boa convivência no Semi-Árido brasileiro, "só terão sucesso se forem implementadas de forma democrática, com participação e com promoção da cidadania de todos que habitam nesta região." Isto porque, para ele, o resgate da dívida social pode ser entendido como:

antes de tudo uma questão política, que passa necessariamente pela luta por criação de iniciativa popular, que conquiste democraticamente planos municipais de água, que priorizem as tecnologias simples e eficientes, de fácil domínio público, e custos reduzidos.

Acrescente-se a isto que o constante afinco das organizações não-governamentais, sindicatos, igrejas e pastorais sociais na luta em busca de alternativas se configura como forma de ação política, pois significa buscar fazer valer o preceito legal previsto na lei nº 9433/97 de recursos hídricos do Brasil, que institui o sistema nacional de gerenciamento e estabelece que a água é um bem de domínio público e um recurso natural limitado, de valor econômico.

Com o objetivo de reduzir os efeitos da escassez de água para consumo humano na região do Semi-Árido, o Ministério do Meio Ambiente do Brasil (MMA), em 2001, lançou o Programa Cisternas Rurais, com a meta construir um milhão de cisternas. A idéia surgiu durante a Conferência da ONU sobre Desertificação, realizada no Recife-PE, durante a qual se concluiu que se tratava de uma tecnologia engenhosa, simples e barata, portanto, de grande retorno social e com potencialidade de reduzir o problema crônico de falta de água na Região.

O referido Programa vem sendo executado pela Secretaria de Recursos Hídricos do MMA, em parceria com a UNICEF e diversas ONGs, a exemplo da ASA, Diaconia e Cáritas Brasileiras ligadas a CNBB¹⁹. Segundo o governo, em cinco anos, o programa deverá beneficiar cerca de 6 milhões de pessoas. Além da principal finalidade do Programa, que é a construção de cisternas, estão previstos investimentos para a execução de outras obras e a realização de cursos para as comunidades, nas áreas de gestão de recursos hídricos, educação ambiental, capacitação de pedreiros, além de campanha educativa, com o objetivo de introduzir novos valores no tocante ao manejo e uso dos recursos hídricos disponíveis.

Embora o referido Programa tenha em vista o meio rural, a técnica de captação de águas pluviais, como fartamente ficou demonstrado por meio das fontes citadas, tem a sua eficaz aplicabilidade também nas cidades, não só porque nelas a crise tem-se revelado intensa, mas também por causa da viabilidade e potencialidade dos telhados, dentre os quais referenciamos, neste trabalho, os das escolas públicas. De que se pôde concluir que a velha tecnologia das cisternas pode ser usada para satisfazer as necessidades de água de muitas pessoas, especialmente em áreas menos desenvolvidas e em nações em desenvolvimento, visto que reduz a demanda exigida das antigas infra-estruturas que não acompanharam o crescimento das populações. e apresenta-se como uma alternativa tecnológica auxiliar, rápida e econômica de captação de água de chuva¹⁹. Em Campina Grande, por exemplo, já tramita um Projeto de Lei²⁰ que exige que as novas construções incluam o sistema de captação de águas pluviais, à semelhança de Lei já em vigor em São Paulo.

Ficou demonstrado que a tecnologia de captação de águas de chuva tem sido uma alternativa milenar relevante e sempre recorrente na história, como se pode perceber exemplarmente, nos dias atuais, em que essa referida tecnologia se apresenta como uma eficiente forma de combate aos efeitos da escassez de água²¹.

¹⁹ Os benefícios e a operacionalidade deste sistema foram constatados por Tatiana Máximo Almeida, em seu Relatório Final de Estágio Supervisionado, da UFPB. Numa análise preliminar, ela estudou a possibilidade da adoção do sistema de captação de água de chuva no Campus II da Universidade Federal da Paraíba - Campina Grande. Ela mostrou que o consumo de água mensal é compatível com a capacidade de captação dos telhados e que o armazenamento de água em cisternas, além de ser uma tecnologia simples, proporciona significativa economia.

²⁰ O Projeto é da autoria de Antônio Pereira Barbosa e Ferrando Carvalho.

²¹ Diferente foi a conclusão a que chegaram Cybelle F. C. Braga e Márcia Maria R. Ribeiro. Elas, buscando obter a opinião da sociedade de Campina Grande-PB sobre a implantação do referido sistema para a cidade, entrevistaram representantes de três grupos da sociedade e concluíram que a alternativa não se apresenta entre as mais desejáveis para a maioria dos entrevistados. Dentre as razões, aponta a alternativa como mais apropriada para o meio rural e a preocupação com o nível da qualidade da água armazenada na cisterna.

2 METODOLOGIA

2.1 TIPO DE ESTUDO

A presente pesquisa tem como objetivo investigar as condições e as possibilidades do abastecimento de água nas escolas públicas de Campina, buscando, no contexto dos esforços que têm em vista medidas para o enfrentamento da escassez de recursos hídricos e, no caso específico de Campina Grande, a adoção do racionamento de água na cidade, medir a potencialidade de captação da água de chuva que cai sobre as áreas cobertas dos prédios das escolas, relacionando-a à demanda de água destas referidas instituições educacionais. Pretende-se, a partir disto, analisar os efeitos do racionamento sobre o cotidiano da escola, as providências tomadas pelos seus diretores em relação a esta crise e a opinião da comunidade estudantil sobre a utilização do sistema de captação de águas pluviais, visando estabelecer relações entre as variáveis estudadas e as possibilidades de se propor uma política de implementação de um programa de captação de água de chuva nas escolas. Assim sendo, a pesquisa será do tipo exploratória e descritiva.

2.2 INSTRUMENTOS E COLETAS DE DADOS

A pesquisa realiza-se em duas etapas distintas. A primeira consiste da obtenção de dados primários, levantados das seguintes instituições: INEP/MEC, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Companhia de Água e Esgotos do Estado da Paraíba (CAGEPA), prefeitura municipal de Campina Grande, 3º Região de Ensino do Estado.

Nessa etapa, as variáveis obtidas foram:

- Figura 5. Número de escolas públicas na zona urbana de Campina Grande, suas respectivas áreas cobertas e número de alunos matriculados ;
- Figura 6. Consumo médio mensal de água em cada escola;
- Figura 7. Infra-estrutura hídrica dos prédios das escolas.

Esses dados levantados serviram para conferir maior precisão à determinação das variáveis propostas para a elaboração dos questionários que foram aplicados no levantamento dos dados na segunda etapa.

Na segunda etapa, foram analisadas as seguintes variáveis:

- 3 alunos que têm conhecimento da escassez de água em Campina Grande, conhecem a prática de captação de água de chuva para utilização humana; e concordam com utilização do referido sistema de captação como alternativa auxiliar ao sistema da CAGEPA;
- 4 providências tomadas pelos diretores das escolas durante o período de racionamento de água e os efeitos da crise sobre a instituição educacional;
- 5 demanda de água das escolas e capacidade de captação da água de chuva que cai sobre os telhados dos prédios das escolas;
- 6 estas variáveis foram quantificadas com base nos dados obtidos das respostas de um questionário (anexo A), que foi aplicado para alunos de 5ª a 8ª do ensino fundamental e do ensino médio.

Com os dados primários coletados (números de escolas e suas respectivas áreas cobertas) foi definida a população e a composição da amostra para a segunda fase, conforme Tabelas 6, 7, 8, 9, 10.

Como um dos objetivos deste trabalho é o de quantificar e avaliar o potencial de captação da água de chuva que cai sobre os telhados das escolas para estabelecer a devida relação e entre a contribuição possível de captação e a demanda das escolas, foi imperativo encontrar a média de consumo por aluno das escolas estudadas.

Primeiramente estimou-se a pluviometria da cidade de Campina Grande, com base na série de dados pluviométricos mensais, referentes aos anos entre 1911 e 2002, fornecidos pela antiga SUDENE e pelo LMRS-PB, conforme anexo B.

A média do consumo por aluno na escola foi obtida, portanto, tomando por base os dados da observação direta dos hidrômetros de duas escolas - EEEFM Argemiro de Figueiredo (Polivalente), com 2500 alunos matriculados e a EEEM Hortêncio S. Ribeiro, com 2207 alunos matriculados - selecionadas segundo o critério da média do tamanho dos telhados do total de escolas e considerada

também a quantidade de alunos matriculados. As leituras dos hidrômetros das escolas foram realizadas durante um período de 30 dias - entre os dias 13 de setembro e 14 de outubro de 2002 - em período de funcionamento normal de atividades letivas, resultado que foi confrontado com dados oficiais²² fornecidos pela Secretaria da Administração do governo do estado da Paraíba, referentes ao consumo médio mensal por escola, no ano de 2001, um ano antes da observação direta, e no mês de março de 2003, ano subsequente à observação, portanto

2.3 LOCALIZAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa aqui apresentada foi desenvolvida na cidade Campina Grande, que fica situada no Estado da Paraíba, mesorregião do Agreste Paraibano, zona oriental do Planalto da Borborema, com altitude variando entre 500 e 600m.

A área total do município é de 644,10 km², sendo que 98,5 Km² compreende a Zona Urbana e 419,5 Km² a Zona Rural.

Com uma população de 355 331 mil habitantes, segundo dados do Censo de 2000, distribuindo-se do seguinte modo: 337.484 hab. na Sede e 17.847 hab. na Zona Rural, o que significa um Grau de Urbanização de 95%.

O clima é quente e seco de setembro a março e temperado e chuvoso de abril a agosto, com temperaturas que variam de 18 a 34°C, sendo a média de 22°C. A umidade relativa do ar é de cerca de 80%. Tomando-se como base a série de dados relativos aos anos de 1911 a 2002, a pluviosidade média da cidade é de 711mm anual.

2.4 UNIVERSO E AMOSTRA

2.4.1 Delimitação do universo

Segundo dados do último Censo Escolar de 2000, divulgado pelo Ministério da Educação do Brasil (MEC), o município de Campina Grande (zona rural e urbana) tem 372 unidades escolares pertencentes a todos os níveis de responsabilidades

²²

Conforme anexos C e D, 2001 e março de 2003, respectivamente.

administrativas e todas as séries do ensino fundamental e médio, totalizando 213.456 alunos matriculados e distribuídas da seguinte forma: 62 escolas do governo do Estado; 172 do Governo municipal e 138 particulares (INEP/MEC, 2000).

Das 62 escolas estaduais, 39 estão localizadas na zona urbana e são compostas de alunos da 5ª a 8ª série do ensino Fundamental bem como de alunos do ensino Médio. Para atender aos objetivos desta pesquisa, que é o de se concentrar na zona urbana, tomou-se como universo as escolas públicas estaduais, apresentadas na Tabela 6, a seguir.

Escolas com suas respectivas áreas cobertas e número de alunos.

Tabela 6 - Escolas com suas respectivas áreas cobertas e número de alunos

Escolas	Área coberta m ²	Número de alunos
1 EEEF Vicentina F. V. Rego	300	174
2 EEEF Prof Itan Pereira	320	390
3 EEEF Irmã Stefanie	350	235
4 EEEF N Sra Aparecida	363	113
5 EEEF Aroldo Cruz Filho	514	768
6 EEEFM Monsenhor Salles	519	1370
7 EEEF De Monte Santo	589	255
8 EEEF Irmã J Sampaio	623	2483
9 EEEF de Aplicação	653	658
10 EEEF Clementino Procópio	654	842
11 EEEF Antonio Vicente	700	495
12 EEEF Reitor Edvaldo do O	750	355
13 EEEF Nina Alves de Lima	824	208
14 EEEF Nsa do Rosário	888	577
15 EEEF Monte Carmelo	941	1306
16 EEEF José Miguel Leão	982	910
17 EEEFM Virgínius da G E Melo	991	2248
18 EEEFM Severino Cabral	997	1407
19 EEEF José Pinheiro	1114	1372
20 EEEF Poeta C Drumond de Andrade	1187	915
21 EEEFM Dep Álvaro G de Queiroz	1187	2332
22 EEEF Alceu do Amoroso Lima	1196	589
23 EEEF Sen. Humberto Lucena	1200	650
24 EEEFM D Luiz G Fernandes	1368	1106
25 EEEFM Pe Emídio Viana Correia	1504	1187
26 EEEFM Prof Antonio Oliveira	1510	1457
27 EEEF Solon de Lucena	1557	759
28 EEEF Murilo Braga	1673	649
29 EEEFM Nenzinha Cunha Lima	2000	1407
30 EEEFM Prof Anésio Leão	2166	2014
31 EEEFM Ademar Veloso Silveira	2239	1215
32 EEEFM Felix Araújo	2328	1679
33 EEEFM Prof Raul Córdula	2792	2483
34 EEEFM Assis Chateaubriand	3172	1897
35 EEEFM Dr Hortêncio S Ribeiro	3755	2000
36 EEEFM Sen Argemiro de Figueiredo	3965	2642
37 EEEFM São Sebastião	4578	1215
38 CAIC José Jofilly	4681	700
39 EEEFM Dr Elpídio de Almeida	6200	3751
Total geral	63330	46813

2.4.2 Tamanho da Amostra

Dados fornecidos pela 3ª Região de Ensino da Secretaria de Educação do estado da Paraíba dão conta de que as 39 escolas apresentam áreas cobertas (telhados) que variam de 363 a 6200m². Para determinar a amostra da população em estudo, optou-se por distribuir as escolas, por áreas cobertas, em categorias. Como quase 50% das escolas possuem área coberta abaixo de 1000 m², o critério escolhido foi o de dividir as escolas em três categorias – até 1000 m², de 1001 a 3000 m² e acima de 3000 m² - a partir do que determinou-se o tamanho da amostra. Para tanto, foram utilizadas técnicas de amostragem proporcional e definido um espaço amostral, considerado significativo estatisticamente, de aproximadamente 15%, como se pode visualizar na Tabela 7.

Tabela 7 – Área coberta, número de escolas por categoria de tamanho, total de amostras por categoria.

Área (m ²)	Número de Escolas	Tamanho da amostra por Categorias
Até 1000	18	3
De 1001 até 3000	15	2
Acima de 3000	6	1
TOTAL	39	6

Com base nos dados primários coletados (número de escolas e suas respectivas áreas cobertas), foram classificados os grupos de escolas por categorias, a partir dos quais se definiu a população a ser estudada, apresentados destacadamente nas Tabelas 8, 9, 10, a seguir.

Tabela 8 - Área coberta até 1000m², escolas, localização e número de alunos.

Tabela 8 - Área coberta de 1001 até 3000m², escolas, localização e número de alunos.

Área (m ²)	Escolas	Bairros	Alunos
1114	EEEEF Jose Pinheiro	Jose Pinheiro	1372
1187	EEEEF Poeta C Drumond De Andrade	Bodocongó III	915
1187	EEEFM Dep Álvaro G de Queiroz	Cj Álvaro Gaudêncio	2332
1196	EEEEF Esc Alceu do Amoroso Lima	Álvaro Gaudêncio	589
1200	EEEEF Sen. Humberto Lucena	Novo Cruzeiro	650
1368	EEEFM D Luiz G Fernandes	Cj Álvaro Gaudêncio	1106
1504	ESC Normal Pe Emídio Viana Correia	Catolé	1187
1510	EEEFM Prof Antonio Oliveira	Santa Rosa	1457
1557	EEEEF Solon De Lucena	Centro	759
1673	EEEEF Murilo Braga	Liberdade	649
2000	EEEFM Nenzinha Cunha Lima	Jose Pinheiro	1407
2166	EEEFM Prof Anésio Leão	Palmeira	2014
2239	EEEFM Ademar Veloso Silveira	Bodocongó	1215
2328	EEEFM Felix Araújo	Liberdade	1679
2792	EEEFM Prof Raul Córdoba	Cruzeiro	2483
25021			19814

Tabela 09 – Área coberta acima de 3000 m², escolas, localização e número de alunos.

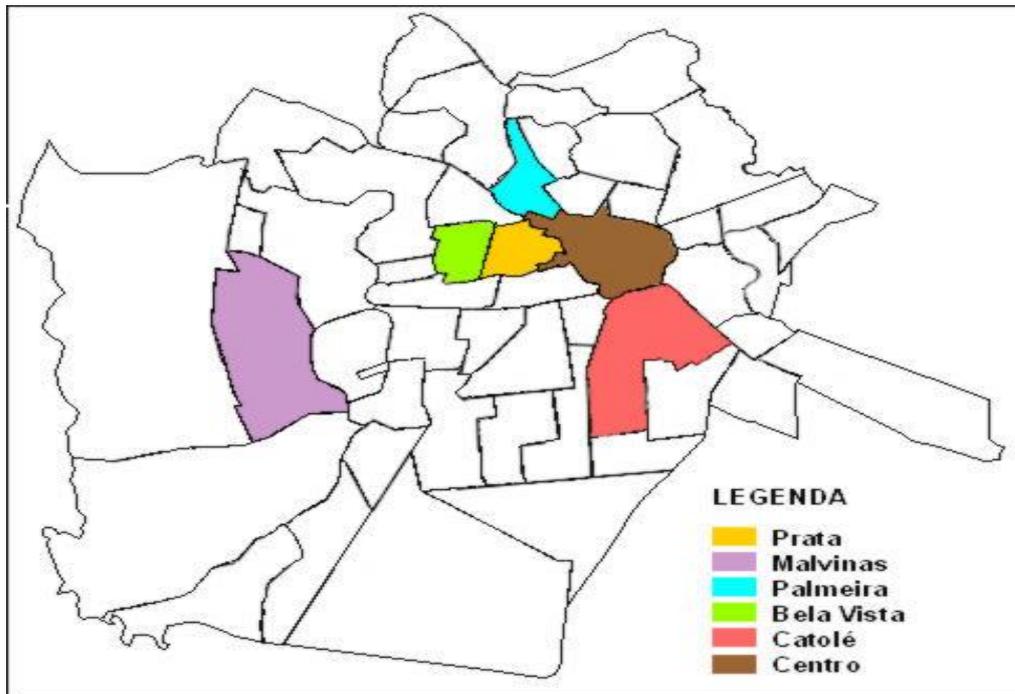
Área(m ²)	Escolas	Bairros	Alunos
3172	EEEFM Assis Chateaubriand	Santo Antonio	1897
3755	EEEM Dr Hortêncio S. Ribeiro	Catolé	2000
3965	EEEFM Sen Argemiro de Figueiredo	Catolé	2642
4578	EEEFM São Sebastião	Alto Branco	1215
4681	CAIC José Jofilly	Malvinas	700
6200	EEEM Dr Elpídio de Almeida	Prata	3751
26351			12205

As escolas visitadas, representativas dos 15% por categoria e nas quais foram aplicados os questionários, foram selecionadas, seguindo os critérios de área coberta, número de alunos matriculados e densidade de população, conforme tamanho da amostra por categoria, relacionadas e localizadas na Tabela 11 e Figura 1, respectivamente, como se pode visualizar, a seguir.

Tabela 10 – Escolas, bairros, alunos e quantidade de questionários.

Escolas	Bairro	Alunos	Questionários
EEEEF Monte Carmelo	Bela Vista	1306	196
EEEEF Aroldo Cruz Filho	Centro	768	115
EEEM Virginius da G E Melo	Malvinas	2248	337
EEEFM Prof. Anesio Leao	Palmeira	2014	302
ESC Pe. Emídio Viana Correia	Catolé	1187	178
EEEM Dr. Elpídio de Almeida	Prata	3751	562
Total		11274	1729

Figura 1. Zona urbana de Campina Grande, localização por bairro das escolas pesquisadas



Fonte: adaptado do projeto GEOCAMPINA. Prefeitura Municipal de Campina Grande, Secretaria de Planejamento e Gestão, outubro de 2001.

3. CAPTAÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS DOS TELHADOS DAS ESCOLAS PÚBLICAS: CONDIÇÕES E POSSIBILIDADES

Neste capítulo serão apresentados e discutidos os resultados dos dados coletados e organizados, tanto os de natureza quantitativa quanto os de natureza qualitativa. A organização aqui será estruturada em tópicos que se disporão, de forma a perseguir os objetivos propostos.

Primeiramente, buscar-se-á apresentar as condições infra-estruturais do sistema de abastecimento de água dos prédios das escolas públicas previamente selecionadas; buscar-se-á também, na seqüência, mostrar os efeitos provocados pelo racionamento de água nas escolas e as providências tomadas pelos seus diretores, tendo em vista o enfrentamento da aludida crise; em seguida, o propósito é calcular a demanda de água das escolas e o potencial estimado de captação da água de chuva que cai sobre os telhados, apresentando-os e discutindo-os; na seqüência, será apresentada a opinião da comunidade estudantil referente à utilização do sistema de captação das águas pluviais e o uso das mesmas para o consumo humano.

No último tópico deste capítulo, os resultados apresentados nos itens anteriores serão mais propriamente postos em discussão. Por um lado, fazendo uma crítica, comparando os dados obtidos nesta pesquisa com dados de outros trabalhos relacionados ao mesmo tema; por outro, pelo âmbito interdisciplinar da proposta deste trabalho, propondo a adoção de política pública que implante o sistema de captação de águas pluviais nas escolas como auxiliar do sistema de abastecimento estadual e como alternativa viável e econômica no enfrentamento da escassez de recursos hídricos, conseqüente asserção conclusiva deste trabalho.

3.1 *INFRA-ESTRUTURA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DOS PRÉDIOS DAS ESCOLAS PÚBLICAS*

As informações colhidas da Secretaria de Educação e as observações feitas durante o período de visitação às escolas públicas de Campina Grande deixaram patente que a totalidade dos prédios públicos nos quais funcionam as escolas são

abastecidos unicamente pelo serviço do sistema de abastecimento de água da Companhia Estadual de Água e Esgoto - CAGEPA.

Constatou-se também que as estruturas de saneamento básico existentes nos referidos prédios se reduzem aos equipamentos que se destinam exclusivamente ao serviço do sistema da nomeada Companhia Estadual e se compõem de tubulação, caixas d'água e cisternas. Estas cisternas servem para armazenar apenas a água fornecida pela CAGEPA e se constituem reservatórios úteis para o suprimento em eventuais crises na oferta de água pela Companhia, servindo também como depósito de onde a água é bombeada para a caixa d'água. Estas referidas cisternas, durante um prolongamento do período de falta de água, são abastecidas por carros-pipa. No que concerne a este procedimento, observou-se que a maioria destas escolas não apresenta as condições adequadas ao armazenamento e nem estão dispostas em lugares acessíveis para serem abastecidas em casos como o da escassez de água, por exemplo.

Outro dado importante que se observou nesta pesquisa foi que algumas das escolas observadas possuem calhas em suas áreas cobertas, mas se utilizam delas apenas para recolhimento e despejo das águas de chuva, direcionando-as para a rede de drenagem pública ou simplesmente para a rua.

3.2 EFEITOS DO RACIONAMENTO E PROVIDÊNCIAS TOMADAS PELAS ESCOLAS;

Durante o mês de outubro de 2001 foi aplicado um pré-teste em duas escolas - Escola Polivalente de ensino Fundamental e Médio e Escola Normal de ensino Médio, ambas localizadas no bairro do Catolé, com a finalidade de testar a compreensão e facilidade de preenchimento do questionário que seria aplicado nas escolas selecionadas, foi aplicado a alunos da sexta série até a oitava do ensino fundamental, na Escola Polivalente e do ensino médio, na Escola Normal. Os questionários relativos às providências tomadas pelos diretores também foram testados nestas mesmas escolas.

Do que foi coletado das respostas dos diretores, ficou demonstrado que a suspensão parcial das aulas e, às vezes até total, é considerada pela maioria deles como a mais grave medida que se impõe no período de escassez de água, ocasião

em que ocorre o racionamento. Pelas respostas deles, constatam-se várias conseqüências, dentre as quais destacam-se a interdição parcial ou total dos banheiros, a falta de água para o consumo humano nos bebedores, as precárias e insalubres condições a que ficam reduzidos os pavimentos da escola e a suspensão da merenda escolar, que, em virtude da falta de água para o seu preparo, deixa de ser servida ou é feita de forma incompleta.

Além de tudo isso, a falta de higiene na cantina, nos banheiros, nas salas de aula e nos demais compartimentos da escola cria um ambiente tão inóspito, que ocasiona um mal-estar geral que afeta alunos, funcionários e professores. Tais fatos prejudicam, profundamente, o desempenho efetivo de toda a atividade educacional, afetando a todos os envolvidos no processo ensino-aprendizagem. O resultado é a geração de um ambiente de insatisfação para todos, que se expressa também através de constantes reclamações de alunos, professores e funcionários, além das desmotivações dos alunos, que chegam a desistir de estudar, conforme se observou nesta pesquisa.

3.3 DEMANDA DE ÁGUA DAS ESCOLAS E POTENCIAL DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA DE CHUVA QUE CAI SOBRE OS SEUS TELHADOS;

No que se refere à capacidade de captação das águas que caem sobre os telhados dos prédios das escolas públicas, os resultados obtidos podem ser classificados de muito satisfatórios, pois, comparados com a demanda, demonstram médias que revelam que, praticamente, a maior parte das escolas pode ser considerada como auto-suficientes, se implantassem o sistema aqui proposto.

Como um dos objetivos deste trabalho é o de quantificar e avaliar o potencial de captação da água de chuva que cai sobre os telhados das escolas, para estabelecer a devida relação entre a contribuição possível de captação e a demanda das escolas, foi imperativo encontrar a média de consumo por aluno das escolas estudadas.

Com base nos dados da observação direta dos hidrômetros de duas escolas - EEEFM Argemiro de Figueiredo (Polivalente), com 2500 alunos matriculados e a EEEM Hortêncio S. Ribeiro, com 2207 alunos matriculados – selecionadas segundo

o critério da média do tamanho dos telhados do total de escolas, sendo considerada também a quantidade de alunos matriculados, obteve-se a média que foi utilizada neste trabalho.

Realizadas durante um período de 30 dias - entre os dias 13 de setembro e 14 de outubro de 2002 - em período de funcionamento normal das atividades letivas, as leituras dos hidrômetros revelaram números que apontaram para uma média de 4,7 litros por aluno, o que foi arredondado para 5. Tal resultado obtido foi corroborado pelos dados oficiais²³ fornecidos pela Secretaria da Administração do governo do estado da Paraíba, referentes ao consumo médio mensal por escola, no ano de 2001, um ano antes da observação direta, e dados referentes ao mês de março de 2003, ano subsequente à observação direta, portanto.

Os dados, a seguir, apresentados na Tabela na Tabela 11 e Figura 2, referentes ao potencial de captação possível de cada escola foram obtidos a partir da plotagem dos mesmos para uma planilha eletrônica, na qual se calculou os valores da demanda e do potencial de captação por escola e na totalidade delas. Os dados são os seguintes: tamanho da área do telhado, valor da precipitação média anual²⁴ de Campina Grande, avaliado em 711²⁵ mm, e o número de alunos usuários do sistema de abastecimento da escola.

Considerou-se também que, como nem toda água que cai sobre o telhado pode ser armazenada, visto que parte da água se evapora, escoar para fora da tubulação, perdendo-se por causa de vazamento na tubulação ou mesmo no telhado, uma perda de 15% pode ser admitida no processo da captação, considerando o processo que se inicia a partir do momento da precipitação sobre o telhado, passando pelo transporte da água pelas calhas e tubos, até sua entrada na cisterna.

Os dados da demanda aqui utilizados foram calculados, tomando-se por base a consideração do consumo relativo a um período letivo de 200 dias/ano. Já o

²³ Conforme anexos C e D, 2001 e março de 2003, respectivamente.

²⁴ Durante os 91 anos considerados para se fixar a média anual de pluviosidade, tivemos 38 anos nos quais o índice atingiu até 1370mm, o que levaria à conclusão de que a maior parte das escolas hoje consideradas insuficientes seriam auto-suficientes. Por outro lado, considerado o menor índice de pluviosidade, 312mm, mesmo assim, parte das escolas hoje auto-suficientes, continuariam sendo e as demais dariam ainda uma significativa contribuição.

²⁵ O período considerado para o cálculo foi o dos anos de 1911 a 2002.

consumo médio por aluno foi estabelecido, tomando como base o referido consumo de 5 litros/dia por aluno.

Observando atentamente os dados apresentados na Tabela 11, a seguir, as contribuições aludidas podem ser comprovadas.

Tabela 11 – Escolas, área coberta, demanda e captação estimada de água

	Escolas	Número de alunos	Área Coberta (m ²)	Demanda estimada (Litros)	Volume acumulado (Litros)	Percentual de captação
1	EEEF Irmã J. Sampaio	2483	623	2.483.000	376.510	15
2	EEEFM Monsenhor Sales	1370	519	1.370.000	313.658	23
3	EEEM Virgínio da Gama e Melo	2248	991	2.248.000	598.911	27
4	EEEFM Álvaro G. De Queiroz	2332	1187	2.332.000	717.363	31
5	EEEF Aroldo Cruz Filho	768	514	768.000	310.636	40
6	EEEFM Severino Cabral	1407	997	1.407.000	602.537	43
7	EEEF Monte Carmelo	1306	941	1.306.000	568.693	44
8	EEEF Clementino Procópio	842	654	842.000	395.245	47
9	EEEF José de Pinheiro	1372	1114	1.372.000	673.246	49
10	EEEF Prof. Itan Pereira	390	320	390.000	193.392	50
11	EEEF de Aplicação	658	653	658.000	394.641	60
12	EEEFM Prof. Antônio Oliveira	1457	1510	1.457.000	912.569	63
13	EEEFM Prof. Anésio Leão	2014	2166	2.014.000	1.309.022	65
14	EEEF José Miguel Leão	910	982	910.000	593.472	65
15	EEEFM Prof. Raul Córdula	2483	2792	2.483.000	1.687.345	68
16	EEEFM Luiz Gonzaga Fernandes	1106	1368	1.106.000	826.751	75
17	EEEM Emídio Viana Correia	1187	1504	1.187.000	908.942	77
18	EEEF C Drumond de Andrade	915	1187	915.000	717.363	78
19	EEEFM Félix Araújo	1679	2328	1.679.000	1.406.927	84
20	EEEF Antônio Vicente	495	700	495.000	423.045	85
21	EEEFM Nenzinha Cunha lima	1407	2000	1.407.000	1.208.700	86
22	EEEF Irmã Stefanie	235	350	235.000	211.523	90
23	EEEFM Argemiro de Figueiredo	2642	3965	2.642.000	2.396.248	91
24	EEEF Nsa. do Rosário	577	888	577.000	536.663	93
25	EEEM Dr. Elpídio de Almeida	3751	6200	3.751.000	3.746.970	100
26	EEEFM Assis Chateaubriand	1897	3172	1.897.000	1.916.998	101
27	EEEF Vicentina F. V. Rego	174	300	174.000	181.305	104
28	EEEFM Ademar Veloso Silveira	1215	2239	1.215.000	1.353.140	111
29	EEEF Sen. Humberto Lucena	650	1200	650.000	725.220	112
30	EEEM Hortêncio S. Ribeiro	2000	3755	2.000.000	2.269.334	113
31	EEEF Alceu do Amoroso Lima	589	1196	589.000	722.803	123
32	EEEF Solon de Lucena	759	1557	759.000	940.973	124
33	EEEF Reitor Edvaldo do Ó	355	750	355.000	453.263	128
34	EEEF de Monte Santo	255	589	255.000	355.962	140
35	EEEF Murilo Braga	649	1673	649.000	1.011.078	156
36	EEEF N. Sra. Aparecida	113	363	113.000	219.379	194
37	EEEFM São Sebastião	1215	4578	1.215.000	2.766.714	228
38	EEEF Nina Alves de Lima	208	824	208.000	497.984	239
39	CAIC José Joffly	700	4681	700.000	2.828.962	404
	Totais	46.813	63.330	46.813.000	38.273.486	82

Observe-se que, considerando os dados contidos na última célula da coluna da direita, fica patente a importância que o sistema de captação de águas de chuva, visto que a possibilidade de oferta é significativamente relevante comparada com a demanda de água potável dessas escolas, chegando a contribuição a ser da ordem de 82 % (oitenta e seis por cento).

Os valores apresentados na Tabela 11, referentes às demandas e às estimativas do potencial de captação por escola, constituem a base a partir da qual foram organizados os dados que estão apresentados na figura 2, que se mostra, a seguir.

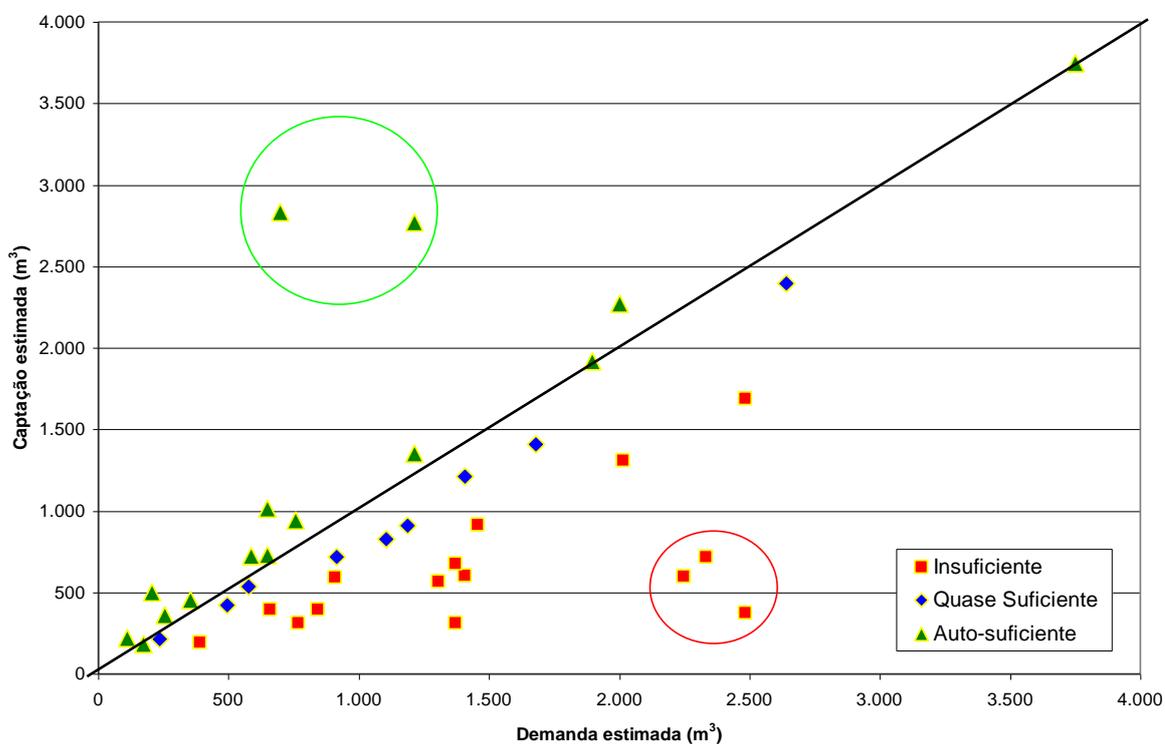


Figura 2. Representação e distribuição das 39 escolas: captação estimada X demanda estimada

Observando bem os enumerados dados da Tabela 11 e da Figura 2, percebe-se claramente que o potencial de contribuição de água por escola apresenta-se como bastante significativo, de modo que a adoção do sistema de captação de águas de chuva traria, caso fosse implantado nas 39 unidades escolares observadas, uma certa independência do sistema de abastecimento da Companhia estadual. Isto pode ser evidenciado, observando-se atentamente a Figura 2 e constatando que três grupos de escolas podem ser imediatamente visualizados. O primeiro, representado pelo ícone de legenda vermelho; o segundo, representado pelo ícone azul; e o terceiro, representado pelo ícone verde. Os três representam, respectivamente, o grupo de escolas insuficientes (9); o grupo das quase-suficientes (15); e o grupo das escolas supra-suficientes (15). Neste último caso, aquelas cujo potencial de contribuição chega a superar tanto a demanda, que, como no caso

exemplar do CAIC José Joffily, chega a ser quatro vezes maior. Os círculos abaixo e acima da linha destacam as escolas que tiveram menor (o círculo vermelho) e maior (o círculo verde) percentual de contribuição, pela ordem. A linha diagonal, portanto, estabelece-se como o ponto da auto-suficiência, ao mesmo tempo em que demarca o limite entre a insuficiência (abaixo) e a supra-suficiência (acima).

3.4 A OPINIÃO DA COMUNIDADE ESTUDANTIL SOBRE A UTILIZAÇÃO DO SISTEMA DE CAPTAÇÃO DAS ÁGUAS PLUVIAIS NAS ESCOLAS

As figuras que seguem revelam dados que refletem o resultado de perguntas feitas aos alunos das escolas selecionadas. Indagações que tiveram como propósito colher a opinião da comunidade estudantil quanto ao conhecimento da crise que afeta toda a região do Semi-Árido, mas que se manifesta de forma particular na escassez de água em Campina Grande e no conseqüente racionamento adotado na cidade. As questões também tiveram em vista o conhecimento de que os alunos dispõem no tocante à aceitabilidade do sistema de captação de águas de chuva e à utilização da água armazenada para o consumo humano.

A figura 3, a seguir, evidencia detalhadamente o resultado da consulta.

Figura 3. Opinião dos alunos sobre a escassez de água em Campina Grande e sobre o sistema de captação de água de chuva.

A Figura 3 mostra em termos percentuais o conhecimento que os alunos têm da existência da escassez de água na cidade e do sistema de captação de água de chuva através do telhado. As respostas dadas revelam índices bastante significativos, 71% em relação à primeira pergunta (P6) e 60% em relação à segunda pergunta (P7).

Indagados sobre a aceitabilidade do referido sistema de captação de águas pluviais, os alunos se mostraram favoráveis à implementação do mesmo na escola, entendendo-o como boa alternativa auxiliar no combate à escassez de água, como se observa na Figura 4, a seguir.

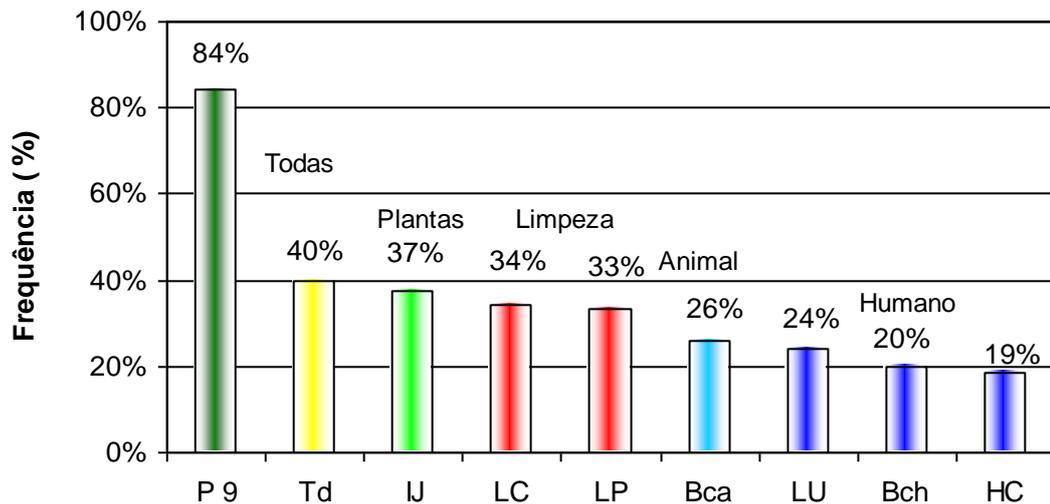


Figura 3. Opinião dos alunos sobre o uso de água de chuva

Legendas

P9 - Captar água de chuva através do telhado pode ser visto como alternativa auxiliar de combate à escassez de água?

P12 - Em quais das opções a seguir recomendaria o uso de água captada através do telhado?

Bch = beber consumo humano;

Bca = beber consumo animal;

IJ = irrigar jardim;

LC = lavar carro;

LP = lavar piso;

LU = lavar utensílios;

HC = higiene corporal;

Td = sem qualquer restrição a quaisquer dos itens

Consumo Humano

Animal

Limpeza

Plantas

Todas

Pergunta 9

Observa-se aqui que mais de 80% dos alunos se mostraram favoráveis à adoção do sistema de captação da água da chuva que escoa do telhado e se armazena em cisternas. Os alunos de todas as escolas, independente do bairro, como se pode ver na Figura 4, são unânimes em aceitar o sistema de captação de águas pluviais como alternativa.

Observe-se que em relação a todos os usos, o uso em plantas, na limpeza ou com animais o índice fica num nível significativo, enquanto para o uso humano o índice cai para uma média de 20%, o que pode significar uma certa insegurança quanto à qualidade da água recolhida dos telhados. Ressalte-se aqui, entretanto, que é notório saber que a maior parte das pessoas que captam água de chuva, de

modo particular em Campina Grande, por causa do gosto da água da CAGEPA, o fazem para beber.

No entanto, consideradas as restrições observadas nas respostas dos alunos e as limitações do método aqui empregado e do tamanho da amostra, há uma indicação de que o consumo da água captada dos telhados é claramente aprovado pelos alunos, como o mostra a Figura 4, no item que se refere a todos os usos, pois 40% deles, sem restrições, concorda com o uso dessa água.

3.5 ALTERNATIVA PARA UMA POLÍTICA DE ENFRENTAMENTO DA ESCASSEZ DE ÁGUA NAS ESCOLAS

Depois de se constatar que vive-se uma crise de abastecimento de água em todo mundo e que esta se evidencia de forma mais intensa, no Brasil, na região do Semi-àrido; depois de serem apresentadas as condições de abastecimento das escolas públicas, serem apresentadas os efeitos negativos da escassez de água nas escolas e as providências tomadas pelos diretores; depois de serem quantificadas a capacidade de captação dos telhados das escolas e a demanda estimada, sendo as mesmas submetidas a uma operação que resultou em contribuições percentualmente significativas; depois de, ouvida a comunidade estudantil, ter-se concluído que o sistema de captação de águas de chuva é viável, eficiente e econômico, resta aprofundar um pouco mais a discussão dos dados coletados, para, então, propor-se uma alternativa esse problema que afeta a cidade de Campina Grande, de um modo geral, e as escolas públicas, de um modo particular.

Observe-se, primeiramente, que os equipamentos infra-estruturais do saneamento básico dos prédios das escolas públicas estaduais de Campina Grande foram construídos exclusivamente para atender o sistema de abastecimento da CAGEPA. Este fato, por si só, já se revela limitante, pois denota que tais estruturas foram construídas num tempo em que havia abundância de oferta de água e a visão de que os recursos hídricos eram inesgotáveis. Mentalidade esta que conseqüentemente exerceu tão forte influência, que determinou que o planejamento e as ações governamentais tivessem a iniciativa de criar mecanismos preventivos que evitassem que a população viesse a sofrer graves conseqüências, como as que atualmente vem enfrentando, que são causadas não só pela limitação dos recursos

hídricos, mas também agravadas pelo crescimento da população e pelo conseqüente aumento das atividades econômicas.

A questão é que os administradores públicos e o povo, de modo geral, não tiveram a consciência do quanto o crescimento e complexidade das atividades poluidoras decorrentes do crescimento urbano/industrial e das atividades agrícolas contribuiriam para a redução na oferta e na qualidade da água potável. Além disso, esta referida visão teve como conseqüência - e esta visão ainda prospera nos dias atuais - a criação de hábitos de desperdício de água. Não havia nem por parte dos usuários do sistema, nem por parte dos gestores públicos, de um modo geral, racionalidade operativa no bom uso da água.

Pode-se, com base nos referidos motivos, concluir porque não se encontram nas construções das escolas públicas estudadas e nem, de um modo geral, na maioria das outras construções não só públicas, mas também privadas, condições para o enfrentamento de possíveis crises do sistema de abastecimento de água oficial. Tome-se como exemplo os prédios de universidades, tanto federais quanto estaduais ou privadas, que, pela mesma razão, não dispõem de condições preventivas em suas estruturas de saneamento. Pode se acrescentar, além disso, que parte do tem ocorrido pode ser atribuído aos interesses econômicos da empresa responsável pela venda da água, à falta de interesse político dos governantes, e parte da responsabilidade pode ser atribuída a certa consciência ingênua da população usuária do serviço da referida empresa.

O próprio MEC reconhece que a infra-estrutura do estabelecimento de ensino, segundo avaliação educacional dos seus especialistas, exerce importante influência no aprendizado, chegando a destacar o abastecimento de água como um dos sistemas essenciais na composição dessa infra-estrutura. É com base neste entendimento que o MEC vem executando o programa denominado ÁGUA NA ESCOLA, cuja ação tem por objetivo “dotar” as escolas públicas, com mais de 20 alunos matriculados, de sistema sanitário e de abastecimento que assegure a oferta de água de boa qualidade para o consumo humano. E, para tanto, previu no orçamento de 2001 a quantia de R\$ 39,4 milhões, sendo a meta estimada atender a 2.341 escolas. Os critérios adotados para a seleção das escolas foram: escolas sem nenhum tipo de abastecimento, escolas que já possuem energia e, por último, escolas localizadas em municípios atingidos pelos efeitos da seca. Embora no

estado da Paraíba 32 escolas tenham sido selecionadas²⁶, isto ainda representa muito pouco em relação à quantidade de municípios atingidos pela escassez de água no período da seca, que anualmente ocorre. Ressalte-se aqui que, conforme tem sido demonstrado neste trabalho, os efeitos da crise de abastecimento de água atinge cada vez com mais intensidade os centros urbanos e, além de outras, Campina Grande, a segunda maior cidade do Estado não teve nenhuma escola contemplada.

Neste contexto da crise do sistema oficial de abastecimento de água e de empreendimento de esforços no sentido de encontrar formas viáveis e eficientes, o sistema de captação de água de chuva apresenta-se como valiosa alternativa auxiliar não só para as escolas, de modo particular, mas também para outros órgãos públicos e privados, como é o caso exemplar da rodoviária e do Shopping Center Iguatemi, cujos telhados são de 10.000m² e 20.000m², respectivamente, o que representa, aproximadamente, a potencialidade de captação de água de chuva de 17 milhões de litros/ano, que correspondem a cerca de 40% da demanda de água das 39 escolas públicas, selecionadas e estudadas neste trabalho, como se pode ver na Tabela 11.

A pesquisa realizada nas 39 escolas públicas da cidade de Campina Grande, como parte dos esforços empreendidos na busca de alternativas para o enfrentamento do problema da escassez de água, resultante dos longos períodos de estiagem, a conseqüente baixa do nível do açude Boqueirão e a seqüente adoção do racionamento de água na cidade, apresentou resultados que demonstram a viabilidade e eficácia do sistema de captação de águas pluviais e o seu armazenamento em cisternas.

Os resultados da pesquisa realizada demonstraram, como se pode ver na Tabela 11, a relevância da quantidade da água captada por meio dos telhados das escolas em relação à demanda de água necessária em cada escola e no conjunto. Observa-se, por exemplo, que 15 escolas das 39 são auto-suficientes, dentre as quais duas (círculo verde) são muito mais do que suficiente, sendo que quatro escolas possuem um percentual de captação que representa mais do que o dobro. Considere-se ainda que as escolas cujos ícones estão situados próximos à linha

²⁶ Ministério do Planejamento do Brasil – Programas Estratégicos – situação dos programas – Maio 2001. Brasília. 2003.

diagonal são praticamente auto-suficientes. Mesmo as escolas que estão mais abaixo da linha da auto-suficiência, como é o caso das escolas representadas pelos ícones do círculo vermelho, possuem uma contribuição importante em relação à demanda. E, nestes casos, a construção de áreas cobertas, como é o caso de quadras de esporte, além de cumprir um fundamental papel na efetivação da missão da instituição educacional, também colocaria tais escolas em situação de auto-suficiência. Acrescente-se ainda que, mesmo nestes casos, a média de captação de água de chuva do conjunto das 15 escolas com percentual de captação insuficiente equivale a 46% da demanda do conjunto das mesmas, o que mostra uma contribuição bastante significativa.

Do que se pôde observar, atente-se para o fato de que as escolas que não são auto-suficientes, as que estão envolta no círculo vermelho, com a construção de capões ou até mesmo a colocação de lonas ou outras técnicas que permitam captar as água pluviais e direcioná-las para a cisterna, poderão vir a ser auto-suficientes.

A crise do abastecimento de água no Semi-Árido brasileiro é intensificada pela recorrência dos longos períodos de estiagem, provocando graves transtornos que afetam todos os setores das atividades sócio-econômicas. Isto porque a água é um recurso natural que supre uma necessidade primária do ser humano, de modo que a sua escassez afeta todo o múltiplo fazer humano, bem como as complexas relações sócio-políticas e interpessoais. Os estudos sobre os recursos hídricos, por esta razão, possuem, por natureza, caráter interdisciplinar.

Do que analisamos das respostas dos diretores das escolas, constatamos que o prejuízo causado pela escassez - às vezes a falta absoluta - de água é tão profundo, que ficam comprometidos conjunta e complexamente as condições sanitárias e o processo de ensino-aprendizagem. Isto porque, por um lado, o fechamento total ou parcial dos banheiros cria um ambiente insalubre e, por outro, prejudica a efetivação dos fins da instituição educacional.

Quanto ao que se conclui da análise das respostas coletadas dos alunos, destaque-se aqui que a aceitabilidade dos representantes deste seguimento escolar, relativamente à utilização do sistema de captação e uso de água de chuva representa não só uma sintonia com o que uma tradição milenar já consagrou como tecnologia viável e eficiente, mas também revela uma opinião corroborada atualmente por técnicos, pesquisadores, políticos, representantes de movimentos

populares, entre outros.

Além disso, esta histórica e notória aceitabilidade, conjuntamente as respostas obtidas dos alunos pesquisados neste trabalho, levanta a discussão sobre o que pensa a sociedade campinense a respeito do sistema de captação de água de chuva como alternativa para o enfrentamento da crise do abastecimento de água na cidade. A questão é aqui suscitada porque esta referida aceitabilidade, parcialmente se contrapõe ao resultado obtido por (Braga e Ribeiro, 2001), em seu já referido trabalho. Isto porque as referidas pesquisadoras concluíram que a alternativa de captação de águas pluviais não se apresenta entre as mais desejáveis para a maioria dos entrevistados.

Embora o presente trabalho, em diálogo com referido trabalho de (Braga e Ribeiro, 2001), em relação ao tema em discussão, deixe entrever o limite interpretativo do resultado obtido da análise das respostas dos alunos das escolas selecionadas, na medida em que evidencia carência de maior sustentabilidade, seja pelo tamanho da amostra, seja pela metodologia utilizada. Contudo não se pode negar que ele é indicativo de uma opinião contrária à das pesquisadoras. É certo que esta questão não se constitui, de fato, o sustentáculo da proposta apresentada neste trabalho. Ressalte-se, todavia, que a interpretação das respostas dos alunos, apresentada neste trabalho na Figura 4, em contraposição à interpretação dada por (Braga e Ribeiro, 2001) às respostas colhidas dos representantes da sociedade civil campinense, no mínimo, levanta a suspeita de que, pelas mesmas limitações metodológicas da análise e interpretação do presente trabalho, o resultado das referidas autoras não parece ser tão seguro. Mesmo porque a conclusão de (Braga e Ribeiro, 2001) sugere, no fundo, uma certa aceitabilidade do sistema de captação de águas de chuva, na medida em que, dentre as razões possíveis da não aceitação, as principais são que o sistema de captação é alternativa mais apropriada para o meio rural e que os entrevistados têm dúvida em relação ao nível da qualidade da água armazenada na cisterna. Sobre estes dois pontos, o testemunho histórico do uso dessa água e as recentes pesquisas e tendências, algumas vezes já referidas neste trabalho, apontam para uma compreensão diferente, tanto relativamente ao uso da água para consumo humano, que, em qualquer caso, milenarmente tem sido tratada, quanto como também indicada para o enfrentamento da escassez de água nos centros urbanos, neste caso, amplamente explicitado na Revisão de Literatura, no

capítulo 1.

Compreende-se, a partir do já discutido, que o sistema de captação da água de chuva, que consiste na coleta da água que cai sobre a área do telhado de uma casa ou de um prédio maior, escorre através de calhas ou de tubos de água e encaminha-se para uma cisterna adequadamente construída, onde fica armazenada. Trata-se de uma tecnologia de baixo custo, viável para os centros urbanos e para o meio rural, que tem, dentre outras, a vantagem de permitir o armazenamento da água em seu local de uso, reduzindo perdas por transporte e contaminação por manejo inadequado. No caso de algumas escolas observadas, a implantação do novo sistema seria mais fácil, visto que já possuem calhas e cisternas, faltando apenas acionar a interligação das partes. Saliente-se que, no caso de Campina Grande, a adoção de uma política voltada para a captação de águas de chuva significaria também a retomada de uma herança histórica, visto que até o ano de 1907 era o principal sistema de abastecimento da cidade.

À semelhança do que vem ocorrendo no Brasil e em várias partes do mundo e em face da crise do abastecimento d'água que anualmente exige medidas de racionamento que provocam graves problemas nas escolas públicas, faz-se urgente a implementação de uma política de criação e incentivo do sistema de captação de água de chuva como alternativa auxiliar ao sistema da CAGEPA.

A questão do implemento de uma política pública que leve em conta o imprescindível aproveitamento das águas pluviais não é apenas uma exigência imperiosa da necessidade, uma racional e eficiente alternativa, mas é também uma exigência da Lei. A regulamentação está no Código das águas, em vigor desde 1934. Segundo o referido Código, no Artigo que conceitua as águas pluviais, inequivocamente, assim define: "são as que procedem imediatamente das chuvas". E adiante, no seu primeiro parágrafo, também define as sanções: "não é permitido desperdiçar essas águas em prejuízo dos outros prédios que delas possam se aproveitar, sob pena de indenização". O texto se refere às proibições feitas ao dono do prédio, mas indica o espírito que inspira essa Lei. A sugestão é a de que os recursos naturais são para o proveito comum, não podendo os proprietários dos prédios desperdiçarem irresponsavelmente os mesmos. Ora, o Estado é o grande gestor dos recursos naturais disponíveis e, por essa razão, pode ser responsabilizado pelo descumprimento do que dispõe a Lei neste caso. Isto porque,

considerando a existência de uma crise no sistema de abastecimento de água vigente, o não aproveitamento das águas de chuva, enquanto recursos naturais disponíveis, constitui-se crime contra a sociedade.

O sistema de captação de águas pluviais apresenta-se, portanto, como alternativa de comprovada eficiência não só em situações de escassez de água, como ocorre por causa da seca, mas seria uma alternativa também em situações de crises ocasionadas por calamidade pública, como seria o caso possível da contaminação das águas de um rio, um desastre numa barragem, uma guerra, entre outras tantas catástrofes.

Do que ficou exposto nesta parte do trabalho, observa-se que o sistema de captação de águas de chuvas através dos telhados com armazenamento em cisternas não só teve a sua relevância em tempos remotos ou em localidades rurais, mas também vem sendo em toda parte do mundo como uma tecnologia alternativa, auxiliar de outros sistemas de abastecimento de água.

Como corroboração desta realidade, e em face à crise de abastecimento que afeta gravemente a cidade de Campina Grande, alunos e diretores das escolas públicas desta cidade, como ficou patente pelos dados apresentados, juntam-se a pesquisadores, Governos e ONGS de todo o mundo, na concordância de que a água é fundamental à vida e que os recursos hídricos que emanam do céu por meio da chuva precisam ser responsabilmente aproveitados, sendo o referido sistema de captação uma excelente, oportuna e econômica política a ser implementada nos também nos centros urbanos.

4 CONCLUSÃO

Do quanto pôde ser objetivamente projetado, metodologicamente encaminhado, analiticamente apresentado e reflexo-analiticamente discutido, algumas conclusões se configuram, a partir de então, possíveis.

Desde a Revisão bibliográfica, que acolheu significativas contribuições, fosse relativamente às pesquisas empreendidas, fosse relatos de vivências ou mesmo as nem sempre frias regulamentações, passando pela apresentação dos resultados colhidos durante a pesquisa, que constatou a precariedade das condições infra-estruturais do sistema de abastecimento de água das escolas públicas estaduais da cidade de Campina Grande, ouviu os lamentos, as necessidades e os anseios de alunos e diretores das escolas, quantificou a demanda de água nas referidas escolas e estimou a potencialidade de captação e armazenamento de águas pluviais em cisternas, reclamando a emergência de uma política pública que estabeleça uma alternativa viável, rápida e econômica para o enfrentamento da escassez de água nos centros urbanos, de forma peculiar, nas escolas.

A crise do abastecimento de água que afeta a cidade, afeta grandemente as escolas públicas.

As escolas são atingidas em sua dimensão sanitária e, por conseguinte, no centro mesmo de sua vocação maior.

A estimativa média do potencial de captação e acumulação de água de chuva em cisternas corresponde à cerca de 86% da demanda de água nas escolas pesquisadas. Percentual este que deve ser considerado como muito significativo, em termos de volume de água, já que a escola funciona em três turnos, gastando, em consequência disso, um considerável volume de água.

As estruturas atuais das escolas comportam a implementação do sistema de captação de águas de chuva, tanto do ponto de vista econômico quanto do ponto de vista operacional, faltando apenas uma opção política.

Os diretores expressaram suas preocupações com os efeitos provocados nas escolas pelo racionamento de água e a ineficácia das possíveis providências tomadas.

A maioria dos alunos entrevistados demonstrou consciência da gravidade da crise e expressou sua aceitabilidade da utilização do sistema de captação e armazenamento de água de chuva em cisterna como alternativa de combate à escassez de água.

O percurso da análise bibliográfica realizado serviu para coletar informações documentais que não só revelaram a relevância histórica de uma tecnologia milenar, mas que também demonstraram: quão atual é o debate sobre os limites dos recursos naturais e, particularmente, o debate sobre a crise do abastecimento de água; quão oportuno é o momento mundial, brasileiro, nordestino e, particularmente, paraibano, campinense, para se redescobrir formas de enfrentamento da escassez de água e quão profícuo já se tem apresentado o sistema de captação das águas de chuva que caem sobre os telhados e são armazenadas em cisternas como alternativa tecnológica também para os centros urbanos.

A pesquisa realizada colheu resultados que demonstram: que a infra-estrutura de saneamento dos atuais prédios das escolas públicas estaduais de Campina Grande não consegue suprir a demanda de água em tempos de escassez; que o potencial de captação de água de chuva dos telhados das escolas é praticamente equivalente aos níveis de demanda de água das mesmas; que revelam quão danosos são para a instituição educacional os efeitos da crise e ineficazes as providências tomadas pelos dirigentes das escolas durante o período de racionamento de água; que, à semelhança de ONGS e Governos em todo mundo, a comunidade estudantil também revela a aceitabilidade do sistema de captação de águas pluviais para consumo humano; que é viável, oportuna, eficiente e econômica a implementação de uma política de captação e armazenamento da água de chuva nas escolas públicas de Campina Grande, não só como forma de enfrentamento do problema da escassez de água, mas, sobretudo, no espírito do que preceitua o próprio MEC, que apresenta apropriadamente a água como recurso fundamental à educação, como forma de garantir à sociedade uma escola pública e de boa qualidade.

Buscou-se, a partir de tudo quanto foi exposto, cumprir a vocação interdisciplinar deste trabalho, na medida em que, estudando uma temática que trata de recursos naturais, no caso, os recursos hídricos, suprimento de necessidades primárias do ser humano, não só inter mas transdisciplinar se configura a

abordagem. Isto porque o complexo objeto deste trabalho tem sua extensão nas fronteiras entre as condições sanitárias e as exigências sócio-educacionais; na encruzilhada do tecnológico com o político; na ponte entre cultura popular e ciência.

Com os aumentos inevitáveis da população mundial, está previsto que a água se tornará o recurso mais importante do mundo, até mesmo mais importante do que o petróleo. Em vista disto, a presente pesquisa, embora se apresente como alternativa para as escolas públicas, pretende também sugerir sua aplicabilidade a outros prédios públicos ou privados, em qualquer lugar.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, H.S. Os recursos hídricos e o desenvolvimento sustentável do semi-árido nordestino. A contribuição do DNOCS In: **Primeiro Simpósio Brasileiro sobre Meio Ambiente Sustentável do Semi-Árido** – ANAIS - UERN. 1977. CD-ROM.

ARRUDA, Avenzoar. **Projeto de Lei nº 55877**. Brasília, Câmara Federal, Brasil 2000.

BANCO MUNDIAL. Gerenciamento de recursos hídricos In: Rodrigues, F.A Brasília, **Secretaria de Recursos Hídricos**, 1998.

BRAGA, Cybelle Frazão Costa e Márcia Maria Rios Ribeiro. **Captação de água de chuva para Campina Grande-PB**: a opinião da sociedade. 3 Simpósio Brasileiro de Captação de Água de Chuva no Semi-Árido Brasileiro. Campina Grande, PB,, 2001.

BRITO, Luiza Teixeira de Lima, Everaldo Rocha. **Cisterna Rural**: água para consumo humano, I Simpósio sobre Captação Água de Chuva no Semi-árido Brasileiro. EMBRAPA, Petrolina, PE, Brasil, 1998.

CHU, Qiang e YUANHONG, Li. **Rainwater Harvesting in the Loess Plateau of Gansu, China and Its Significance**. Petrolina, PE - 6 a 9 de Julho de 1999. (CD-ROM – **Anais da 9ª Conferência Internacional sobre Sistemas de Captação de Água de Chuva**).

COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTOS DA PARAÍBA – CAGEPA - Regional da Borborema Campina Grande, 2001/2002.

DIÁRIO DA BORBOREMA, Campina Grande, PB, 08/04/2003.

DONALD H. Waller, R. Paloheimo, R. S. Scott, R. LeCraw, A. R. Townshend Centre for Water Resources Studies, DalTech, Dalhousie University P. O. Box 1000, Halifax, NS, Canadá.

GNADLINGER, Johann. **Rainwater Catchment in Brazil's Rural Semiarid Tropics: A Grassroots' Approach**. 9ª Conferência Internacional sobre Sistemas de Captação de Água de Chuva - CD-ROM – **Anais**. Petrolina, PE - 6 a 9 de Julho de 1999.

GOMES, E.C. **Sustentabilidade do desenvolvimento**: fundamentos teóricos e metodológicos do novo paradigma. Recife: ed. Universitária da UFPE, 1998.

GRUTER, Torsten e LANGER. **Rainwater the Unused Resource**. Environmental Issues, New World Water, Basil. 22 de outubro de 1999.

GRUTER e LANGER. CD-ROM - **Anais da 9ª Conferência Internacional sobre Sistemas de Captação de Água de Chuva**. Petrolina, PE - 6 a 9 de Julho de 1999.

IBGE, Anuário Estatístico do Brasil, 1994.

IBGE, **Censos**: 1991 e 2000.

KITA Ichiro e outros. Local **government's financial assistance for rainwater utilisation Japan**. **9ª Conferência Internacional sobre Sistemas de Captação de Água de Chuva** - CD-ROM - **Anais da**. Petrolina, PE - 6 a 9 de Julho de 1999.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO DO BRASIL - MEC - **Censo Escolar 2000**. Brasília, DF, 2001.

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL - MIN, Brasília, 2002.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA, **Anais do Ciclo de Palestras da Secretaria De Recursos Hídricos**. Brasília, 1999.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. **Programa Cisternas Rurais**. Anais do Ciclo de Palestras da Secretaria de Recursos Hídricos. Brasília, 1999.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO DO BRASIL -MEC - **Censo Escolar 2000**. Brasília, DF, 2001.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE DO BRASIL (MMA), Brasília, 2001.

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO DO BRASIL - **Programas Estratégicos - situação dos programas** - Maio 2001. Brasília. 2003.

MOURA, Cristina e DANTAS, Renata. **Correio da Paraíba** (25 /04/2001), João Pessoa – PB, 2001.

NETO, Ramiro Fernandes Maia. **Água para o Desenvolvimento Sustentado**. In: **Água para o Desenvolvimento Sustentável: os riscos da desinformação no gerenciamento dos recursos hídricos**. São Paulo: Água em Revista, Ano V, nº 9, Novembro de 1999.

POLETTTO, Ivo. Da indústria da seca para a convivência com o Semi-Árido brasileiro. Cáritas Brasileiras, 2001 In.: **Água de chuva: o segredo da convivência com o Semi-Árido Brasileiro**. Cáritas Brasileiras. São Paulo, Paulinas 2001.

POLETTTO, Ivo. **Programa de Cisternas Caseiras no Brasil Semi-Árido: iniciativas Simples, Grandes Soluções**. Cáritas Brasileira. 3 Simpósio Brasileiro de Captação de Água de Chuva no Semi-Árido Brasileiro. Campina Grande, PB,, 2001.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPINA GRANDE. **Perfil Municipal**. Encontrado em <http://www.pmcg.pb.gov.br>> Acesso em 30/03/03. Campina Grande, 2003.

QIANG, Zhu e YUANHONG Li. **Captação e Importância da Água de Chuva no Planalto di Loess de Gansu, China**. Anais da 9a conferencia Internacional sobre sistemas de captação de água de chuva -CD-ROM. Petrolina, PE, Brasil, 6 a 9 de julho de 1999.

REBOUÇAS, Aldo. **Água: um capital ecológico**. São Paulo: Revista de Saneamento Ambiental, Jul/Ago de 1999.

REGO, Janiro Costa e outros. **Uma análise da crise de 1998-2000 no abastecimento d'água de Campina Grande**. V Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos do Nordeste. ABRH, Natal, 2000.

RODRIGUES, F.A. **Gerenciamento de recursos hídricos**. Secretaria de Recursos Hídricos / Banco Mundial, Brasília, 1998.

RUSKIN Robert H. **Armazenagem de água em cisternas: Uma velha idéia para um mundo moderno**. AGUALATINOAMÉRICA , julho/agosto, Brasil 2001.

SICKERMANN, Jack. **Rainwater**. Foz do Iguaçu, Brasil: 2000. Revista República. São Paulo, Agosto de 2001, Ano 5, Nº 58.

SILVA, A. BRITO, L. de L. Rocha, H.M. **Captação e Conservação de água de Chuva no Semi-Árido Brasileiro: cisternas, água para consumo humano**. Petrolina, PE: EMBRAPA, 1998.

SOUSA, J. T. de e ARAÚJO, H.W.C.M Catunda, P.F.C. Tratamento de esgotos sanitários por filtro lento objetivando produzir efluente para reuso em agricultura. In: **Simpósio luso-brasileiro de engenharia sanitária e ambiental**. João Pessoa, PB, 1998, V. 1, T.1P.317 ABES, Rio de Janeiro, 1998.

SOUZA, C.A, F. **Águas**: Legislação e políticas para uma utilização racional, o caso dos irrigantes do açude Epitácio Pessoa. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, Campina Grande-Brasil, 2001.

SUASSUNA, João. **I Seminário sobre Transposição das Águas do Rio São Francisco** - Mito ou Realidade. João Pessoa, PB, 10 e 11 de novembro de 1999.

Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste – SUDENE. **A Água na Escola**. Recife, 2003. Encontrado em <<http://www.sudene.gov.br/nordeste/index.html>>. Acesso em 23/02/03.

Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste – SUDENE. **Contribuição ao relatório nacional sobre a implementação da convenção mundial de combate à desertificação** - Brasil, Recife 2000.

Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste - SUDENE - Recife, 2003. Encontrado em <http://www.sudene.gov.br/nordeste/index.html> Acesso 23/02/03.

TOMAZ, Plínio. **Economia de água para empresas e residências**: um estudo atualizado sobre o uso racional da água. São Paulo: Navegar, 2001.

ANEXOS

ANEXO A

1 - NOME DA ESCOLA:

2 – SEXO

masculino feminino

3 – IDADE

..... anos

4 - BAIRRO ONDE RESIDE

.....

5 – ESCOLARIDADE

- ensino fundamental
 ensino médio
 3º grau
 estudante universitário
 Pós-graduação

6 - Tem conhecimento da escassez de água em Campina Grande – PB?

sim não

7 – Tem conhecimento de captação de água de chuva através do telhado?

sim não

8 – Dispõe de cisterna para captação de água de chuva em sua casa?

sim não

9 – Captar água de chuva através do telhado pode ser visto como alternativa auxiliar de combate à escassez de água?

sim não

10 – Entende que as atuais escolas e as futuras a serem construídas, deveriam conter um sistema completo de captação de água de chuva?

sim não

ANEXO A (Continuação)

não tem idéia formada

11 – Entende que as novas construções na cidade devem, obrigatoriamente, adotar o sistema completo de captação de água de chuva?

sim não

não tem idéia formada

12 – Em quais das opções a seguir recomendaria o uso de água captada através do telhado?

lavar utensílios

beber

irrigar jardim

lavar carro

lavar piso

higiene corporal

nenhuma restrição

todas

13 – Use o espaço a seguir, podendo continuar no verso, para criticar, sugerir, solicitar informação sobre a pesquisa, em fim, utilize-o como desejar.

ANEXO B

DADOS PLUVIOMÉTRICOS MENSIS DO NORDESTE SUDENE- Série Pluviometria - 5 - Recife 1990
PARAÍBA (páginas 173 a 175)

SUDENE/DPG/F *** BANCO DE DADOS HIDROCLIMATOLÓGICOS DO NORDESTE ***

* SISTEMA DE PLUVIOMETRIA *

PLUVIOMETRIA MENSAL

EDIÇÃO EM 22/01/90

POSTO CAMPINA GRANDE

ESTADO PARAÍBA

LATITUDE jul/13

NUMERO 3848428

MUNICÍPIO - CAMPINA GRANDE

LONGITUDE 35-52

COD.NAC. - 00735024

INSTALADO EM 1910 P/ DNOCS

ALTITUDE 508 M

ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
1911	4,5	21,3	98,4	16,4	72,8	62,2	45,1	82,3	4,8	8,2	5,0	46,1	467,1
1912	39,5	170,8	106,7	79,4	147,2	132,4	82,7	35,2	13,8	11,5	17,0	2,4	838,6
1913	10,5	115,3	50,2	120,4	116,8	96,2	139,7	68,9	12,1	12,9	2,3	79,1	824,4
1914	218,2	30,4	78,0	127,5	209,5	186,4	141,8	298,0	53,7	8,9	8,9	8,4	1369,7
1915	64,2	10,6	24,5	80,4	79,4	87,8	67,4	45,6	7,0	0,0	7,2	49,6	523,7
1916	4,0	2,4	112,4	56,7	141,2	169,4	26,3	11,1	2,0	5,8	4,6	19,6	555,5
1917	26,1	133,9	174,0	15,4	111,0	67,8	46,3	18,2	65,9	4,2	2,8	12,8	678,4
1918	73,5	60,4	49,2	33,8	100,0	130,7	50,6	70,3	34,6	9,4	5,1	32,1	649,7
1919	3,6	16,2	0,6	35,1	6,1	127,6	165,6	94,3	59,8	7,9	15,6	6,7	539,1
1920	25,0	0,0	180,8	73,3	127,2	129,6	117,2	6,0	11,2	25,3	9,4	162,6	867,6
1921	76,0	39,9	103,8	39,9	100,8	85,4	114,9	27,3	39,5	2,7	12,1	36,8	679,1
1922	26,4	21,1	25,1	193,1	76,0	145,4	157,5	155,9	6,0	1,2	47,8	1,4	856,9
1923	89,8	90,1	0,6	50,7	45,2	81,7	111,0	48,5	6,6	6,8	17,2	2,1	550,3
1924	22,9	190,5	152,7	438,4	227,4	146,9	79,4	70,6	20,3	6,7	9,8	1,0	1366,6
1925	44,7	6,1	61,5	104,6	82,4	50,8	83,3	29,7	48,7	13,0	8,0	10,3	543,1
1926	33,5	91,2	165,7	218,6	87,9	107,1	39,9	17,5	1,0	2,1	19,9	14,9	799,3
1927	5,0	71,1	67,3	139,2	52,2	46,6	152,5	21,0	7,3	0,3	3,9	22,2	588,6
1928	37,3	27,4	27,0	99,8	122,9	82,0	52,4	31,4	39,5	2,4	0,0	22,7	544,8
1929	1,5	66,6	140,1	66,2	36,4	104,4	117,0	33,3	16,6	5,0	19,1	20,2	626,4
1930	23,9	8,9	58,1	22,4	25,9	68,8	51,2	14,4	0,6	3,0	17,7	17,6	312,5
1931	66,5	109,6	30,3	212,3	95,8	269,8	170,5	162,5	23,8	6,3	22,7	18,8	1188,9
1932	79,7	12,6	15,1	25,2	39,0	69,0	96,1	34,3	56,3	7,6	5,3	2,5	442,7
1933	33,0	83,3	16,5	119,4	38,2	42,3	64,6	20,7	3,5	7,3	3,1	3,6	435,5
1934	2,4	51,2	105,6	38,4	226,5	41,0	34,0	17,0	24,7	0,2	6,2	49,9	597,1
1935	8,7	86,1	53,5	244,0	54,8	215,3	97,3	42,4	5,2	5,0	19,2	0,0	831,5
1936	10,3	142,5	62,2	17,3	101,9	249,4	132,7	18,4	2,9	8,1	0,0	0,2	745,9
1937	1,3	26,0	37,1	153,0	83,4	106,9	71,3	40,6	12,0	8,4	27,2	1,1	568,3
1938	3,5	18,3	66,7	32,2	88,5	24,9	30,9	63,6	13,3	3,4	16,7	16,6	378,6
1939	11,0	7,4	81,0	5,2	174,9	34,8	82,3	78,4	7,5	79,7	23,9	4,5	590,6
1940	24,0	39,4	75,2	66,5	219,3	137,1	78,4	52,2	23,5	1,2	0,0	20,2	737,0
1941	1,4	39,8	142,9	117,4	23,6	37,4	47,9	24,1	59,5	7,4	33,4	19,9	554,7
1942	0,0	13,8	36,7	22,4	126,7	28,6	58,7	70,4	10,1	3,1	4,2	36,6	411,3
1943	46,0	65,2	1,6	10,4	56,4	66,5	139,2	28,8	41,4	3,3	10,6	21,6	491,0
1944	23,6	1,3	41,0	105,5	39,3	55,4	62,1	38,8	21,9	9,3	8,8	51,6	458,6
1945	4,9	41,7	12,7	46,4	205,9	195,1	77,8	37,3	12,6	10,2	5,8	14,5	664,9
1946	31,7	2,2	60,3	20,8	77,0	64,9	29,0	21,1	1,6	0,7	0,7	10,8	320,8
1947	28,0	49,3	60,4	20,2	73,4	43,5	39,6	13,4	6,1	1,4	23,4	19,4	378,1
1948	9,2	13,2	75,8	29,4	149,8	143,1	138,6	16,6	14,1	11,1	1,5	8,4	610,8
1949	47,2	30,3	16,9	98,8	183,5	91,3	36,0	64,3	16,8	13,3	50,1	12,2	660,7
1950	9,7	33,2	154,9	173,2	113,6	37,6	50,9	42,2	26,4	9,7	0,0	14,2	665,6
1951	7,7	10,8	0,0	54,4	89,5	240,2	81,7	43,5	1,8	12,3	14,6	17,1	573,6
1952	11,6	5,6	60,5	37,3	52,8	70,8	30,9	36,2	7,1	6,6	0,3	11,6	331,3
1953	11,3	2,0	58,8	128,5	47,5	185,9	64,7	51,6	1,5	4,4	36,2	8,0	600,4
1954	9,5	8,0	3,9	106,5	171,3	108,5	51,7	23,5	13,5	0,5	3,1	4,2	504,2
1955	4,3	15,2	159,8	80,6	48,5	43,3	59,5	60,4	6,7	29,5	1,4	13,6	522,8
1956	8,5	65,1	77,1	80,1	84,1	141,2	141,6	102,8	8,9	2,8	0,0	2,5	714,7
1957	90,0	0,9	108,6	213,5	24,1	62,2	72,8	35,9	0,0	0,0	10,0	14,7	632,7
1958	0,0	5,1	41,7	57,1	144,2	90,5	216,0	75,1	12,6	0,0	1,4	5,1	648,8
1959	13,8	50,4	28,2	101,7	121,9	137,3	90,6	80,2	36,4	3,5	21,2	3,5	688,7
1960	23,0	9,9	213,9	217,1	71,4	67,4	65,9	147,5	17,6	1,9	2,8	32,6	871,0

ANEXO B

Continuação

ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	TOTAL
1961	248,5	64,2	130,9	126,4	122,1	95,5	150,2	38,7	38,4	41,4	13,2	10,7	1080,2
1962	20,4	23,4	53,1	56,6	166,8	134,6	126,7	82,1	70,8	15,3	4,4	79,2	833,4
1963	23,5	33,0	143,0	77,7	92,6	85,1	93,5	39,5	17,3	3,5	35,2	108,1	752,0
1964	107,3	123,4	179,0	193,7	97,4	164,8	159,0	78,1	50,0	11,3	4,7	3,5	1172,2
1965	54,8	7,5	20,0	168,2	136,2	124,3	52,4	37,3	39,3	3,2	26,2	46,3	715,7
1966	46,9	110,2	46,7	150,1	99,5	140,7	231,6	25,8	76,5	0,0	51,5	25,9	1005,4
1967	4,4	24,6	129,6	174,9	106,6	123,2	113,4	39,3	5,2	40,9	0,0	6,7	768,8
1968	76,4	42,3	155,5	104,4	179,7	47,0	70,4	16,4	2,8	0,0	0,0	0,0	694,9
1969	22,0	0,0	50,8	86,8	126,5	217,8	222,6	48,4	22,8	28,0	4,4	2,6	832,7
1970	0,0	0,0	137,4	175,4	26,2	73,4	140,2	84,8	11,6	0,0	0,0	0,0	649,0
1971	0,0	0,0	50,0	179,6	119,6	80,0	75,8	79,2	61,6	0,0	50,2	9,0	705,0
1972	3,2	64,6	285,6	139,2	110,8	115,4	60,2	149,6	17,8	9,8	0,0	23,6	979,8
1973	65,0	36,0	54,0	153,0	96,0	104,0	146,0	25,6	45,7	0,0	8,0	47,0	780,3
1974	111,0	46,0	122,0	170,0	96,0	60,0	206,0	20,0	52,0	2,0	7,0	53,0	945,0
1975	53,7	0,2	157,5	49,1	122,0	116,0	284,0	48,0	38,0	4,0	8,0	52,0	932,6
1976	1,0	72,0	102,0	45,0	100,0	80,0	23,0	6,5	2,1	60,9	-	35,0	527,5
1977	65,9	17,2	35,0	242,5	77,0	120,5	185,1	51,8	93,2	27,5	4,6	8,9	929,3
1978	1,5	55,9	94,3	178,7	145,9	113,6	108,8	55,2	78,9	5,1	13,6	17,9	869,5
1979	28,6	9,9	33,2	76,8	147,3	108,4	90,1 D	17,5	100,2	4,1	49,3	1,9	667,4
1980	50,1	71,7	101,1	105,7	73,0	96,2	32,8	30,5	7,0	37,6	13,9	16,6	636,3
1981	43,3	39,5	281,3	33,7	43,3	66,0	44,3	14,1	22,0	5,2	49,1	59,1	701,0
1982	9,6	113,8	58,5	74,3	114,7	134,6	53,8	66,6	0,0 D	0,8	10,9	20,3	658,0
1983	7,9	34,5	87,6	71,3	97,0 D	64,6	45,9	56,5	8,9	0,0	0,0	1,9	476,2
1984	31,8	16,5	73,9	161,2	139,1	76,4	124,2	84,8	28,4	18,8	7,3	1,0 D	763,5
1985	21,5 D	216,3 D	164,2 D	305,4 D	66,3 D	114,5 D	167,8	41,5	24,0 D	0,4 D	12,9 D	23,1 D	1158,0
1986	64,1	147,1	184,2	235,1	68,9	112,3	137,4	97,3	65,1	9,3	44,6	37,4	1202,8
1987	20,9	50,0	125,2	123,9	13,9	119,7	90,8	14,7	20,4	7,5	2,4	5,4	594,8
1988	19,1	48,5	106,6	87,3	89,8	65,1	178,7	85,4	21,0	4,9	11,1	36,0	753,5
1989	2,7	3,7	36,8	233,6	96,1	77,0	147,1	112,6	9,2	10,0	43,9	45,4	818,1
1990	6,8	68,6	1,3	105,8	118,5	145,4	133,8	84,6	23,8	20,4	1,6	11,0	721,6
1991	3,3	11,1	235,2	70,8	174,8	79,8	88,1	94,8	10,3	17,1	18,2	0,5	804,0
1992	88,1	174,6	190,0	134,6	56,5	103,0	101,0	61,5	54,4	2,7	13,5	0,9	980,8
1993	10,4	5,6	23,1	52,1	30,3	140,9	85,6	32,9	4,5	9,9	7,7	4,2	407,2
1994	17,1	15,6	142,5	84,7	180,6	244,5	143,1	54,9	90,2	4,9	2,4	60,0	1040,5
1995	4,1	15,9	53,9	132,2	60,2	169,8	170,2	19,3	3,3	2,7	15,0	0,0	646,6
1996	17,3	27,1	96,2	182,7	114,0	77,5	93,3	99,3	26,1	12,8	68,6	2,1	817,0
1997	7,4	117,8	88,8	91,6	136,3	41,7	83,8	46,9	12,6	0,9	1,8	51,8	681,4
1998	11,4	3,7	62,8	18,8	37,0	38,8	67,1	95,4	5,2	15,6	0,3	4,7	360,8
1999	11,5	49,2	117,9	13,8	70,6	36,7	95,8	36,5	16,7	30,3	1,8	24,4	505,2
2000	78,4	153,9	63,4	148,7	98,6	232,2	171,5	200,8	149,4	20,4	9,8	38,0	1365,1
2001	4,3	5,7	207,1	105,0	13,3	145,3	119,1	59,8	29,0	29,6	8,9	16,4	743,5
2002	83,2	75,7	142,6	24,8	109,4	158,5	55,1	51,7	2,3	23,3	41,3	2,7	770,6
32,61	47,94	89,13	106,43	99,63	107,12	100,27	56,63	26,07	10,19	13,79	21,77	711,41	

ANEXO C

PESQUISA SOBRE CAPTAÇÃO DE ÁGUA DE CHUVA CAÍDAS SOBRE OS TELHADOS DAS ESCOLAS PÚBLICA ESTADUAIS NA CIDADE CAMPINA GRANDE – PB

Questionário 2

Data: ____/____/____

1ª Parte (informes sobre a pesquisa)

Objetivo da pesquisa:

Avaliar o potencial de captação de água de chuva caídas sobre os telhados das escolas públicas estaduais localizadas na cidade de Campina Grande.

2ª Parte (preenchimento do formulário)

a) Nome da Escola:

b) Endereço:

c) total de alunos da escola: _____

d) consumo médio mensal de água em litros da escola: _____

e) total da área coberta (telhado) em m2: _____

QUAL A INFRA-ESTRUTURA DE SANEAMENTO BÁSICO EXISTENTE NA ESCOLA?

a) abastecimento da CAGEPA: SIM ____ NÃO ____

b) cisternas: SIM ____ NÃO ____

c) caixa de água: SIM ____ NÃO ____

d) calhas: SIM ____ NÃO ____

e) poço: SIM ____ NÃO ____

f) outros (discriminar)

ANEXO D

06-05-03

08:52 083 2184370

SEMARH

->0031833371944

GOVERNO DO ESTADO DA PARAIBA
SECRETARIA DA ADMINISTRAÇÃO - SICON
ÓRGÃO: SECRETARIA DA EDUCAÇÃO E CULTURA

DEMONSTRATIVO MENSAL DE ÁGUA

MATRÍCULA	USUÁRIO	LOCALIDADE	MEDIA 2001 m ³ /dia
1120071.5	E E ALIX ENFERMAGEM	CAMPINA GRANDE	17,82
1120443.5	E E P G C PROCÓPIO	CAMPINA GRANDE	117,68
1127322.4	E E P G SOLON DE LUCENA	CAMPINA GRANDE	87,33
1127682.0	CENTRO REG SUPERVISAO	CAMPINA GRANDE	9,17
1127683.7	CA REGIAO DE ENSINO	CAMPINA GRANDE	176,33
1128384.0	E E P.S.G A CHATEAUBRIAND	CAMPINA GRANDE	298,83
1132254.3	E E P.S.G. ANISIO LEAO	CAMPINA GRANDE	109,33
1135606.5	E E P G MONTE CARMELO	CAMPINA GRANDE	83,25
1136127.1	E E P G MONTE CARMELO	CAMPINA GRANDE	18,60
1137058.4	E E P G NINA A LIMA	CAMPINA GRANDE	82,00
1137713.6	E E P G MONTE SANTO	CAMPINA GRANDE	19,08
1138653.3	E E P G A.V DA SILVEIRA	CAMPINA GRANDE	157,25
1139462.8	E E P.G. S CABRAL	CAMPINA GRANDE	11,83
1139453.6	E E E P SEVERINO CABRAL	CAMPINA GRANDE	38,50
1142381.1	E E P G N S DO ROSARIO	CAMPINA GRANDE	35,42
1142643.8	COLEGIO ESTADUAL DA PRATA	CAMPINA GRANDE	279,00
1142644.0	COLEGIO ESTADUAL DA PRATA	CAMPINA GRANDE	117,42
1147720.2	ESCOLA SANTO ANTONIO	CAMPINA GRANDE	78,68
1154838.0	E E P S G A OLIVEIRA	CAMPINA GRANDE	285,00
1158688.3	E E P G MURILO BRAGA	CAMPINA GRANDE	53,58
1157010.5	E E P G FELIX ARAUJO	CAMPINA GRANDE	160,60
1159087.8	E E P S G RAUL CORDULA	CAMPINA GRANDE	269,25
1159468.6	E E P G MA. F. O ALMEIDA	CAMPINA GRANDE	50,92
1163382.0	INST SAO V DE PAULA	CAMPINA GRANDE	108,33
1163454.5	E E P G A DOS SANTOS	CAMPINA GRANDE	34,42
1166395.7	ESTADIO O AMIGAO	CAMPINA GRANDE	1676,68
1168943.6	ESC NORMAL PF E VIANA	CAMPINA GRANDE	298,67
1167201.3	E E P G A DE FIGUEIREDO	CAMPINA GRANDE	329,68
1167363.0	EEEG DR HORTENCIO S RIBEI	CAMPINA GRANDE	236,60
1168415.7	E E P G JOSE PINHEIRO	CAMPINA GRANDE	72,00
1168551.0	EEEF ANTONIO VICENTE	CAMPINA GRANDE	70,75
1175227.0	CASA DO MENINO I PORTO	CAMPINA GRANDE	217,17
1178286.2	EEPG V GAMA E MELO	CAMPINA GRANDE	148,80
1178271.0	E EST 1 GRAU ALVA QUEIROZ	CAMPINA GRANDE	205,35
1179273.6	E.E. I GR D.LUIS FERNANDES	CAMPINA GRANDE	109,50
1179280.9	EEPG SAO JOSE DA MATA	CAMPINA GRANDE	91,67
1180591.7	EEET M IRMA JOAQUINA SAMP	CAMPINA GRANDE	60,92
1183310.6	E E P.G. ALCEU DE A LIMA	CAMPINA GRANDE	77,75
1182747.0	EEEF VENEZIANO V DO REGO	CAMPINA GRANDE	0,00
1182981.2	EEPG EVERALDO C.AGRA	CAMPINA GRANDE	31,82
1193775.9	COLEGIO SAO SEBASTIAO	CAMPINA GRANDE	61,17
1197496.8	E E P G N SRA APARECIDA	CAMPINA GRANDE	41,17
1198019.2	ESCOLA DE AUDIOCOMUNICAO	CAMPINA GRANDE	138,33
1200173.2	CIAC JOSE JOFILLY	CAMPINA GRANDE	525,42
1201784.7	E E P.G.NENZINHA C LIMA	CAMPINA GRANDE	482,68
1205415.7	EE-PG MARIA A.L. DE BRITO	CAMPINA GRANDE	13,33
1208110.8	EEEF ITAM PEREIRA	CAMPINA GRANDE	99,00
1208119.1	EEEF IRMA ESTEFANE	CAMPINA GRANDE	60,00
1208170.1	EBC SEN HUMBERTO LUCENA	CAMPINA GRANDE	260,58
1208829.0	EFLF POETISA V F V DO REG	CAMPINA GRANDE	0,00
1208846.2	EEEF REITOR EDIVALDO DO O	CAMPINA GRANDE	53,17

ATT. DR. JOSIAS - SRH - FAX: 218-4370

CONFORME SOLICITAÇÃO

18:55 24/10 1998

ANEXO D (CONTINUAÇÃO)

PAG. :01

GOVERNO DO ESTADO DA PARAIBA
SECRETARIA DA ADMINISTRAÇÃO - SIGON
ÓRGÃO: SECRETARIA DA EDUCAÇÃO E CULTURA

DEMONSTRATIVO MENSAL DE ÁGUA

MATRÍCULA	USUÁRIO	ENDEREÇO	LOCALIDADE	MAR/03	
				m3	R\$
1120071.5	E E AUX ENFERMAGEM	RUA DR CARLOS CHAGAS, 21	CAMPINA GRANDE	15	69,30
1120443.5	E E PG C PROCÓPIO	RUA FELIPE GAMAARAO, 105	CAMPINA GRANDE	112	666,82
1127322.4	E E PG SOLÓN DE LUCENA	RUA PREF ERNANI LAURITZEN, SN	CAMPINA GRANDE	82	482,02
1127652.9	CENTRO REG SUPERVISAO	PC LINO DO O CAVALCANTI, 37	CAMPINA GRANDE	8	38,50
1127653.7	3A REGIAO DE ENSINO	PC LINO DO O CAVALCANTI, 21 TER	CAMPINA GRANDE	359	2.348,50
1129394.0	E.E.P.S.G A CHATEAUBRIAND	AV TAVARES SN	CAMPINA GRANDE	42	235,62
1132254.3	E.E.P.S.G. ANISIO LEAO	RUA QUINZE DE NOVEMBRO, SN	CAMPINA GRANDE	122	364,24
1135508.6	E E P G MONTE CARMELO	AV RIO BRANCO, 1200	CAMPINA GRANDE	32	174,02
1136127.1	E E P G MONTE CARMELO	AV RIO BRANCO, 1360	CAMPINA GRANDE	28	113,96
1137058.4	E E PG NINA A LIMA	RUA FRANCISCO ROSA DE FARIAS, S	CAMPINA GRANDE	51	145,63
1137713.5	E E P G MONTE SANTO	RUA DIOGO DA COSTA, 305	CAMPINA GRANDE	16	37,73
1138653.3	E.E.P.G.A.V.DA SILVEIRA	RUA JOAO VIRGOLINO DE ARAUJO, 1	CAMPINA GRANDE	256	1.609,30
1139452.8	E E P G S CABRAL	RUA CPTO NOEL ROSA, 90	CAMPINA GRANDE	10	38,50
1139453.6	E E F F SEVERINO CABRAL	RUA CPTO NOEL ROSA, 130	CAMPINA GRANDE	8	36,50
1142381.1	E E P G N S DO ROSARIO	RUA NILO PECANHA, SN	CAMPINA GRANDE	54	309,54
1142843.8	COLEGIO ESTADUAL DA PRATA	RUA RODRIGUES ALVES, SN	CAMPINA GRANDE	700	4.288,90
1147720.2	ESCOLA SANTO ANTONIO	RUA QUINZE DE NOVEMBRO, 1021	CAMPINA GRANDE	61	352,66
1154838.0	E E P S G A OLIVEIRA	RUA ALBERTO SANTOS, SN	CAMPINA GRANDE	95	281,05
1155565.3	E E P G MURILO BRAGA	RUA STA FILOMENA, SN	CAMPINA GRANDE	44	247,94
1157010.5	E E P G FELIX ARAUJO	RUA SEVERINO PIMENTEL, SN	CAMPINA GRANDE	201	1.215,06
1159037.8	E E P S G RAUL CORDULA	RUA PRES JUSCELINO KUBITSCHEK,	CAMPINA GRANDE	221	669,13
1159458.6	E E P G MA. E O ALMEIDA	RUA DR FRANCISCO BRASILEIRO, SN	CAMPINA GRANDE	90	531,30
1163362.0	INST SAO V DE PAULA	RUA PAULO DE FRONTIM, 204 A	CAMPINA GRANDE	0	38,50
1183454.6	E E P G A DOS SANTOS	RUA PARAIBA, 240	CAMPINA GRANDE	21	108,26
1185398.7	ESTADIO O AMIGAO	AV PERIMETRAL, SN	CAMPINA GRANDE	2744	8.439,97
1166943.8	ESC NORMAL PE E VIANA	AV PREF SEVERINO BEZERRA CABRAL	CAMPINA GRANDE	624	3.767,64
1167201.3	E E P G A DE FIGUEIREDO	RUA PREF ELPIDIO DE ALMEIDA, SN	CAMPINA GRANDE	239	1.449,14
1167363.0	ESG DR HORTENCIO S RIBEI	RUA SEVERINO TRINDADE, 100	CAMPINA GRANDE	241	730,73
1169416.7	E E P G JOSE PINHEIRO	RUA JOANA DARC F DE ARRUDA, 837	CAMPINA GRANDE	60	346,50
1169661.0	EEEF ANTONIO VICENTE	RUA SILVA JARDIM, 1166	CAMPINA GRANDE	58	334,18
1175227.0	CASA DO MENINO I PORTO	RUA FRANCISCO A DO NASCIMENTO	CAMPINA GRANDE	189	1.017,94
1178286.2	EEPG V GAMA E MELO	RUA PENEDO, SN	CAMPINA GRANDE	106	623,70
1179271.0	E E P T I CRAU ALVA QUEIROZ	RUA DOS JUCAS SN	CAMPINA GRANDE	24	124,74
1179273.6	E.E.I GR D LUIS FERNANDES	RUA DAS PITOMBEIRAS, SN	CAMPINA GRANDE	128	765,38
1178260.9	EEPG SAO JOSE DA MATA	RUA JOAO MIGUEL LEAO, 251	CAMPINA GRANDE	79	231,77
1180661.7	EEEFM IRMA JOAQUINA SAMPÁ	AV BR 230, SN	CAMPINA GRANDE	102	302,61
1183310.6	E.E.P.G.ALCÉU DE A.LIMA	RUA LIDIA BATISTA MARQUES, SN	CAMPINA GRANDE	165	993,30
1192747.0	EEEF VENEZIANO V DO REGO	RUA MARIA CANDIDA DA SILVA, SN	CAMPINA GRANDE	121	365,77
1192981.2	EEPG EVERALDO C.AGRA	AV BR 230, 7558	CAMPINA GRANDE	116	345,73
1193778.9	COLEGIO SAO SEBASTIAO	RUA ESTELITA CRUZ, 307 A	CAMPINA GRANDE	79	463,64
1197495.8	E E P G N SRA APARECIDA	RUA ROSA M B DA SILVA, SN	CAMPINA GRANDE	39	105,57
1198019.2	ESCOLA DE AUDIOCOMUNICAO	RUA EUTICIA VITAL RIBEIRO, SN	CAMPINA GRANDE	162	466,61
1200173.2	CIAC JOSE JOFILLY	RUA HORACIO BATISTA CARNEIRO, 1	CAMPINA GRANDE	657	4.024,02
1201764.7	E.E.P.G.NENZINHA C LIMA	RUA FERNANDES VIEIRA, SN	CAMPINA GRANDE	492	1.503,81
1206415.7	EEPG MARIA A.L. DE BRITO	RUA BENTO MONTEIRO DA SILVA, 18	CAMPINA GRANDE	11	22,33
1208110.8	EEEF ITAM PEREIRA	RUA PROJETADA, SN	CAMPINA GRANDE	70	204,05
1208118.1	EEEF IRMA ESTEFANE	RUA HENRIQUE NOBREGA, SN	CAMPINA GRANDE	116	345,73
1208170.1	ESB SEN HUMBERTO LUCENA	RUA MARCELINO P DA ROCHA, SN	CAMPINA GRANDE	358	2.182,18
1208629.0	FFFF POFTISA V F V DO REG	RUA SAO RAFAEL, SN	CAMPINA GRANDE	71	207,13
1208643.2	EEEF REITOR EDIVALDO DO O	RUA ISOLDA BARROS TORQUATO, SN	CAMPINA GRANDE	114	679,14
TOTAL				3.755	44.469,08
QUANTIDADES DE LIGAÇÕES					50

ATT. DR. JOSIAS - SRH - FAX: 216-4370

CONFORME SOLICITAÇÃO

