

# O desenvolvimento sustentável e a construção de cisternas no Semiárido

The sustainable development factor and construction of tanks

Antonio Carlos Estender

Nilza Aparecida dos Santos Siqueira

**RESUMO:** O estudo tem como foco a discussão na construção de uma cisterna por meio da construção de consórcio social. A abordagem do conceito de a descrição da técnica de construção que foi utilizada, o cálculo da quantidade de água a ser coletada, e o coeficiente de Runoff, visando à montagem de cisternas na região do semiárido, embora a construção de cisternas não seja novidade, o consórcio social na região o é, pois ele deve envolver a cooperação de toda a comunidade o que gera ganhos e desenvolvimento para todos os atores sociais que participam do processo, um dos principais entraves para a realização de consórcios é a falta de participação social da comunidade. O Estado deve ser o indutor de novas tecnologias e enfatizar ações educativas O objetivo da presente pesquisa foi apresentar a construção de cisternas como elemento de desenvolvimento sustentável por meio do caso de Exu/PE. Com a evolução da sociedade e seus movimentos. Deve-se buscar consolidar as políticas sociais descentralizadas, focalizadas na participação de atores governamentais e não governamentais. Buscou-se implementar o desenvolvimento local mais justo para todos, envolvendo a Administração Pública e a sociedade civil para a melhoria de vida na comunidade.

**PALAVRAS CHAVE:** desenvolvimento sustentável, cisterna.

**ABSTRACT:** The study focuses the discussion on the construction of a cistern by building social consortium. The approach to the concept of a description of the construction technique that used, calculating the amount of water to be collected, and the coefficient of runoff, aiming at assembling cisterns in semiarid , although the construction of tanks is not new, social consortium in region is, as it must involve the cooperation of the entire community. Which generates gains and development for all stakeholders involved in the process, one of the main obstacles to the realization of consortia is the lack of social participation community. The state should be the inducer of new technologies and emphasize educational activities the aim of this research was to present the construction of tanks as sustainable development element through the case of Exu / PE. With the evolution of society and its movements. It should seek to consolidate decentralized social policies focused on the participation of governmental and non-governmental. We attempted to implement equitable development for all, involving the public administration and civil society to improve life in the community.

**KEYWORDS:** sustainable development, cistern

## Introdução

Nesse artigo busca-se discutir a importância das atividades de geração de renda via arranjo produtivo local, desenvolvimento sustentável e políticas públicas. Começam-se a pensar a gestão pública de forma mais incremental o que significa permitir a sociedade evoluir sem grandes rupturas e sem romper com o consenso em torno das autoridades políticas, é quando a ação pública se limita a registrar as mudanças sociais em curso para codificar e eventualmente acelerar a evolução para o desenvolvimento social que envolve desde a limpeza urbana e tratamento de água para a saúde da comunidade e para a preservação do meio ambiente até a construção de cisternas.

Como o consórcio social pode gerar o desenvolvimento social? O objetivo da presente pesquisa foi apresentar a construção de cisternas como elemento de desenvolvimento sustentável por meio do caso de Exu/PE. Acredita-se que todos, em menor ou maior grau, têm conhecimento sobre as áreas abordadas acima, mas não se manifestado em ações concretas, sejam elas de políticas públicas ou privadas, que visem à mudança de paradigmas, já que as ações feitas pelo estado até o momento têm sido pouco efetivas, e muitas vezes essa mesma política tem sido bastante negligente no que concernem os atuais sistemas de gestão de resíduos sólidos. Como destacam Ferreira e Anjos (2001), os efeitos adversos dos resíduos sólidos municipais na saúde coletiva e individual, bem como no meio ambiente, advêm da deficiência dos sistemas de coleta e disposição dos resíduos e da ausência de políticas de proteção à saúde do trabalhador. A água é de suma importância para a sobrevivência humana. O próprio Planeta adota a reciclagem da água a milhões de anos, por meio do ciclo hidrológico. A solução para a crise ambiental exigirá nova atitude que promova a sustentabilidade e a auto restrição, então, se cada célula social, cada organização puder dar sua contribuição a essa tarefa, será atingida com maior eficiência a sustentabilidade desejada. Os autores apontam alguns fatores que contribuem com esse quadro, dentre os quais se encontram:

- O pouco interesse no aprofundamento do assunto entre os pesquisadores e formadores de opinião;
- A pequena ou inexistente pressão exercida pela população sobre a administração pública, para que ela adote medidas concretas para solucionar a questão e encontrar meios mais sustentáveis de lidar com resíduos sólidos. A pouca disposição em pressionar o ente estatal pode-se dever ao desconhecimento dos danos causados pela má-administração desses resíduos e/ou pelo fato de a população já se encontrar satisfeita com o fato de haver uma coleta domiciliar;
- A pouca atenção dada pelo poder público às questões de saúde de um modo geral;
- A quase total inexistência de capacitação técnica de pesquisadores que estudem

a questão as relações existentes entre a questão do gerenciamento de resíduos e àquelas relacionadas à saúde e ao meio ambiente; assim como pessoal para operar os sistemas de limpeza urbana.

## Referencial Teórico

### Desenvolvimento Sustentável

De acordo com Sachs (1997), o conceito de desenvolvimento sustentável refere-se a uma nova concepção dos limites e ao reconhecimento das fragilidades do planeta, com enfoque socioeconômico e da satisfação básica das populações.

Para Barreto (2004), a ideia de sustentabilidade indica algo capaz de ser duradouro e conservável, apresentando uma imagem de continuidade. Cabe salientar que é com o surgimento desse um novo paradigma do desenvolvimento sustentável que para orientar e reavaliar os processos e relacionamentos da economia, solidariedade e da sociedade com a natureza, e do Estado com a sociedade civil, esse é um processo complicado, pois envolve uma mudança de valores, ideologias e de um novo pensar.

Segundo Loiola (1999), o sucesso de projetos de desenvolvimento local sustentável depende da articulação e mobilização dos atores envolvidos localmente e da sua capacidade de pensar de forma integral e integrada, para que seus recursos produtivos sejam valorizados e transformados em vantagens competitivas. Uma vez superada a fase de análise do potencial de motivação e do autoexame para avaliar sua capacidade de cooperar, a sociedade deve elaborar um plano de construção e operação do consórcio social, um projeto base sobre o qual se possa buscar outros interessados em participar do negócio com potencialidade de integrar uma ação conjunta (empoderamento) é um exemplo de ação que pode ser utilizado pelo Brasil a fora. O empoderamento envolve mais acesso a recursos materiais e não materiais, somente a transferência de renda como se faz com o programa bolsa família pode não ser o suficiente para a geração de renda sustentável já que a mesma é de fundamental importância para o desenvolvimento pleno do indivíduo e da comunidade, o desenvolvimento e a renda sustentável se expressa principalmente na autonomia e na escolha do indivíduo e ou comunidade, o empoderamento exige alterações em dois âmbitos: no âmbito micro, subjetivo, valorativo e atitudinal e no âmbito macro, das estruturas, processos e dinâmicas que remetem um conjunto de oportunidades e na superação da vulnerabilidade, por meio de políticas e ações, da sociedade civil e, sobretudo governamental.

Os consórcios podem ser contratuais e societários. A conjugação de aptidões e recursos empresariais de duas ou mais sociedades tem levado – inicialmente na prática norte-americana e depois universalmente – a formação de consórcios contratuais. Na sua formação mantém-se a autonomia dos consorciados, que nomeiam o administrador do consórcio (operador – gestor) visando à consecução dessas atividades comuns (BRASIL, 2002). O articulador, Gestor ou operador local do Consórcio social deve ser um formador de opinião e envolver ao máximo as partes mais interessadas ou mais

capacitadas, buscar agregar outras pessoas por meio de um plano de formação do Consórcio social. É então, é feita uma análise, por meio de formulários que apontarão a situação da microrregião. O projeto de Consórcio Social deve ser elaborado para ser posto à disposição dos participantes, e da sociedade como um todo, permitindo que a mesma busque a forma final aceita por todos. Caberá ao promotor do consórcio indicar quais as condições necessárias para participar, e os interessados prestar todas as informações solicitadas. É uma fase de curta duração cujo objetivo é a instalação do Consórcio com ênfase nas ações administrativas e jurídicas (constituição da associação, estatuto e regimento interno). Na tabela I contém as vantagens e desvantagens dos consórcios sociais.

Tabela 1: Vantagens e desvantagens dos Consórcios Sociais.

Vantagens	Desvantagens
- Reduzir custos gerais;	-Individualismo e a preocupação de que outro consorciado obtenha mais vantagens durante as atividades;
-Minimizar o risco individualmente;	-Problemas de vaidade e desconfiança entre os consorciados;
-Adequação de processos de construção;	-Os integrantes de um consórcio devem estar cientes de que a não existência de segredos entre os mesmos é favorável ao bom desempenho de um consórcio e à preservação das parcerias estabelecidas;
-Obter maior poder de barganha;	-Insegurança em relação ao cumprimento dos compromissos assumidos (aumento do volume de trabalho; compromissos de grande responsabilidade);
-Despertar maior interesse da comunidade;	-Falta de profissionalismo
-Maior eficiência (otimização de recursos);	-Considerar o consórcio social como resolução de todos os males;
-Favorecer o atendimento de demandas;	-Falta de confiabilidade e trabalho em conjunto;
-Acumular conhecimentos nas mais diversas áreas;	-Deve prevalecer a democracia, e não a vontade de poucos.

<ul style="list-style-type: none"> <li>-Possibilitar, futuramente, aos membros do consórcio, já experientes e estruturados, se lançar individualmente na construção em outras comunidades;</li> <li>-Efeito “motivador” sobre os participantes;</li> <li>-Facilitar a aquisição de equipamentos modernos e nova tecnologia</li> <li>-Aproveitar ao máximo os conhecimentos técnicos de todos;</li> <li>-Elevação do nível dos conhecimentos técnicos locais;</li> <li>-Ajuda aos programas governamentais de Desenvolvimento;</li> <li>-Redução do custo da “inexperiência”;</li> <li>-Planejamento a longo prazo.</li> </ul>	
---	--

Fonte: Lima e Carvalho (2004: 10); Cortiñas Lopes e Gama (2007); Garcia e Lima (2004)

## Políticas Públicas

De acordo com Keinert (2000), a administração pública passou a ser trabalhada após a década de 30, em duas vertentes o “público enquanto estatal” (1930-1979) e o “público enquanto interesse público” (após 1990). A partir dessa década o sentido de público é mais amplo que o de estatal, ele passa a envolver a sociedade e a ser entendido como um valor. Após essa fase a Política pública começa-se a pensar a gestão de forma mais incremental o que seria permitir a sociedade evoluir sem grandes rupturas e sem romper com o consenso em torno das autoridades políticas, é quando a ação pública se limita a registrar as mudanças sociais em curso para codificar e eventualmente acelerar a evolução para o desenvolvimento social daquela determinada região e ou comunidade, pois os seus membros já estão prontos para a mudança.

A maior dificuldade da política pública diz respeito à distância entre representantes e representados. Em sociedades marcadas pelo individualismo, com pouca tradição de associativismo, há a tendência que os representantes defendam seus interesses

peçoais ou de seus aliados políticos, em detrimento daqueles pertinentes aos grupos que representam. Para que essa dificuldade seja superada, é fundamental que a participação não se limite ao interior dos órgãos colegiados, mas que se mantenham abertos canais de comunicação entre os representantes e os diversos grupos que representam a sociedade como: (professores, pais, funcionários, comunidades, etc.), de modo que as decisões possam de fato espelhar a vontade dos mais variados grupos sociais, em cidades do interior do Brasil essa prática poderia melhorar sensivelmente a vida do cidadão, fomentando a formação dos consórcios sociais com a participação da sociedade.

A vontade de mudança também deve vir da comunidade há dois principais modelos de análise que podem ser destacados, o primeiro é o modelo sistêmico e o segundo é o modelo estratégico são modelos diretamente relacionados com as possibilidades de mudança, o modelo sistêmico parte de uma visão centrada no Estado e no voluntarismo de suas ações, só que não de forma centralizada, onde governantes e dirigentes estão em “perfeita” sintonia com os outros atores sociais que atuam principalmente nas ações públicas, na política estratégica enfoca mais no caráter normativo e prescritivo no qual os preceitos e normas de boa governança contribuem para o aperfeiçoamento da ação pública.

As ações do Estado tornam-se mais concretas após elaboração de adequadas políticas públicas, que deveriam envolver várias esferas do governo e da sociedade, que surgem em função da estrutura social e da dinâmica nas contradições sociais com o jogo de interesses. Nesse sentido, o Estado expressa uma relação entre os que concentram o capital, a administração e as classes dominadoras de acordo com a movimentação das classes sociais. Portanto, a intervenção do Estado no espaço urbano deve demonstrar a relação de forças sociais contidas na sua estrutura.

Por essa e outras razões existe a urgência por políticas públicas de reversão do quadro atual que é extremamente gritante e que torna-se clara a urgência por novas formas de políticas públicas, onde governo, iniciativa privada e terceiro setor, instituíam um espaço público para captar e refletir as dinâmicas, principalmente nas regiões semiáridas o qual encontramos índice de desenvolvimento humano extremamente baixos e com municípios em estagnação econômica e com alta dependência de recursos governamentais (LASTRES, 2002).

## Departamento Nacional de Obras Contra a Seca (DNOCS)

As primeiras iniciativas para se lidar com a questão da seca foram direcionadas para oferecer água à zona do semiárido. Foi criada a Inspeção de Obras Contra a Seca (Decreto nº-7.619, de 21 de outubro de 1909), hoje Departamento Nacional de Obras Contra a Seca (DNOCS), com a finalidade de centralizar e unificar a direção dos serviços, que visa à execução de um plano de combate aos efeitos das irregularidades climáticas. A partir da criação do DNOCS começou-se a construção de barragens, açudes, poços, como forma de proporcionar apoio para que a agricultura local suportasse os períodos de seca. Busca-se com essas construções um aproveitamento melhor da água

na região, buscando a preservação dos recursos naturais e o aumento da sustentabilidade das unidades de produção familiar.

A cisterna de placa é uma tecnologia simples e barata. Compõe de um reservatório de água com formato redondo construído ao pé da casa, encravado no chão aproximadamente (2/3), que capta a água de chuva do telhado das casas. A água captada dura em média (entre 06 e 10 meses). As cisternas são vedadas, não permitindo a entrada de luz e insetos. Sem luz não há procriação de algas. Na entrada da água, há uma rede, que impede a passagem de impurezas. A cisterna utiliza a água de chuva captada pelo telhado da casa e canalizada por calhas ou tubos de PVC. Pode-se chamar a cisterna de placas de uma tecnologia social porque busca promover a melhoria da qualidade de vida das populações rurais e o desenvolvimento local, integrado e sustentável por meio da multiplicação do número de cisternas por meio da organização e gestão de fundos oriundos da própria comunidade por meio do consórcio social. Especificamente, a cisterna possibilita o aumento da disponibilidade de água de beber e cozinhar para as famílias e propicia o acesso descentralizado à água para o consumo.

De acordo com Gnadlinger (2000) a coleta e o aproveitamento da água de chuva tem sido uma técnica muito popular em muitas partes do mundo, especialmente em regiões áridas semiáridas (aproximadamente 30% da superfície da terra é composta desse tipo de ecossistema). Mas a construção das cisternas deve estar integrada a possibilidade de divulgação e ensinamento dos métodos alternativos de construção de cisternas e gerenciamento das mesmas junto às famílias de agricultores para que disponham de água apropriada ao consumo humano, melhorando a qualidade de vida da comunidade. Esse método pode gerar renda para famílias que se dispõem a aprender a construir cisternas por esse método, pois ela também pode capacitar a população local que tenha alguma habilidade na área rural, em técnicas de construção, viabilizando uma renda complementar aos agricultores. Almeja-se que o desenvolvimento sustentável local venha a ocorrer de forma sustentável, na medida em que a sustentabilidade emerge como uma das alternativas mais eficazes para a promoção da inclusão social, do bem-estar econômico e da preservação do meio ambiente.

## Técnica construtiva de cisternas

A construção de cisternas para o armazenamento de água na região do semiárido brasileiro via consórcio social. É uma saída da crise que se de água que sempre ocorre na região de tempos em tempos devido à escassez de água. A metodologia escolhida pelos autores desse artigo para a construção da cisterna experimental foi a de montagem de placas de cimento pré-moldadas tem um caráter mais social, pois a mesma desenvolve ações de convivência entre a comunidade e o semiárido.

De acordo com Gnadlinger, (1996) há vários modelos de cisternas as cisternas de placas de cimentos há várias vantagens entre elas, custo de construção é mais baixo, a água é fresca pois grande parte da mesma fica debaixo da terra e a retirada da água ocorre com mais facilidade e não é preciso ter uma torneira e o material para a cons-

trução geralmente está disponível nas comunidades. Esse modelo de cisterna é feito basicamente de placas de cimento pré-moldadas que servem para o levantamento das paredes e para a realização da cobertura da cisterna. Descreveremos a seguir um pouco do processo de construção de uma cisterna padrão (com capacidade para 16 mililitros de água) que os autores do artigo fizeram no município de Exu sertão de Pernambuco em parceria com a comunidade local. O processo se inicia com a confecção das formas para fazer as placas das paredes e da tampa. Além dessas formas, ainda existem algumas ferramentas como viradeira de zinco, esticador de arame e compasso. O processo de construção da cisterna consiste nas seguintes etapas:

- Escolha, preparação do terreno e escavação do buraco. O local escolhido deve estar num ponto em que aproveite toda água do telhado. A marcação do buraco deve ser feita com um raio de aproximadamente dois metros e vinte centímetros (2,20m). A profundidade do buraco deve ser de um metro e meio (1,5m) se não der em pedra.
- Confecção das placas para paredes e cobertura das cisternas. Para a cobertura, existe uma armação de ferro para uma ou duas vigas (meio da cobertura) e para as placas. Para encher as formas, são necessários dois traços de concreto (cada traço leva 9 latas de areia, 8 latas de brita e 1 saco de cimento). Já as placas da parede são necessários 5 traços de cimento (cada traço leva 16 latas de areia e 1 saco de cimento). Com essa quantidade de cimento é preciso fazer 140 placas inteiras e 24 meias placas (12 placas cortadas pela metade).
- Nivelamento do contra piso e levantamento das paredes. O contrapiso é a parte que fica no fundo do buraco (onde as paredes serão construídas). Deve se nivelar o terreno e fazer o piso com cinco centímetros de espessura e em metro e 70 centímetros (1,70m) de raio. Serão necessários dois traços de cimento (cada traço leva 9 latas de areia, 9 latas de brita e 2 sacos de cimento). A parede deve ser erguida com uma distância de um metro e meio do centro do contrapiso (1,5m de raio), deixando um espaço de um centímetro e meio (1,5cm) entre uma placa e outra para se fazer o rejunte das placas (o rejunte é feito com cimento preparado com 7 latas de areia peneirada e 1 saco de cimento). Depois de seis fiadas de placas erguidas, é preciso amarrar as fiadas que ficam para fora do buraco (em geral se usa arame 12 pré-cozido ou farpado), sendo 3 arames em cada fiada.
- Reboco externo e colocação das vigas. O reboco externo se refere apenas a parte da parede que vai ficar enterrada (8 latas de areia para 1 saco de cimento). Depois que o reboco estiver enxuto, preenche o espaço com terra e faz a compactação. As vigas devem ser assentadas no meio da cisterna, depois coloque as meias-placas. Uma meia-placa deve ter um buraco para colocar o 'ladrão' (cano que vai permitir o escoamento do excesso de água), fazendo com que a água não encoste nas vigas quando a cisterna estiver cheia.

- Reboco interno da cisterna e colocação da cobertura. No geral, são necessários 5 traços para se fazer o reboco interno da cisterna (cada traço leva 7 latas de areia peneirada e 1 saco de cimento). É importante que o acabamento fique bem liso e sem falhas. Depois dá uma grande (mistura de cimento e água sendo duas partes d'água e uma de cimento) por dentro da cisterna como se estivesse pintando-a, coloca-se as placas da cobertura (tampa) e se faz o reboco por fora (usando 12 latas de areia para 1 saco e meio de cimento). Quando o reboco estiver seco, pode-se passar uma demão de cal por fora para conservar melhor a cisterna.
- Construção das calhas e colocação dos canos. A calha é confeccionada com zinco, PVC, latão etc. e deve ser presa aos caibros da casa em barrotes de madeira. Já a encanação que leva a água à cisterna deve ser feita com canos de aproximadamente 75 milímetros de diâmetro. É importante deixar claro que essas etapas não são rígidas, 'uma camisa de força'. Essa técnica pode ser aperfeiçoada e/ou adaptada às condições do local onde será construída.

O grande problema para a implantação do sistema de cisternas é o problema cultural local, pois grande parte da população não tem o hábito de participar de programas de ajuda mútua a exemplo de consórcios sociais, mas para ser eficaz é necessária a união de todos, pois de outra forma não seria possível pagar as instalações, e para mudar parte da cultura local exige-se políticas públicas para formar pessoas mais ativas e a formação de liderança e coordenação na comunidade. Existem três formas de captarmos água doce que são mananciais superficiais, subterrâneos e a captação da água da chuva, no caso do semiárido a mais viável é a captação de água da chuva as principais formas de captar a água de chuva são: Barragem subterrânea; pequenos barramentos; cacimba e a cisterna.

## Cálculo da Quantidade de Água a ser coletada

Para calcular a quantidade de água que se pode coletar é necessário primeiro pesquisar o volume de chuva anual na região desejada. Em casos onde essas informações não estejam disponíveis, utiliza-se no cálculo dois terços (2/3) das precipitações médias anuais. Dependendo da utilização a ser dada à água, não é interessante que sua coleta se dê imediatamente após o início da chuva, pois esta água inicial, ao escorrer pela cobertura, carrega sujeiras como excrementos de pássaros, folhas, entre outras impurezas que dificultam no processo de tratamento desta água. As fezes de passarinhos e de outras aves e animais podem trazer problemas de contaminação por parasitas gastrointestinais. Por este motivo, é aconselhável que a água de lavagem dos telhados, isto é, a primeira água (first flush), seja desprezada e jogada fora (TOMAZ, 2003). O volume de água que deve ser rejeitado no first flush depende do tipo de material do telhado e da quantidade de contaminação a ABNT NBR 15.527/07 recomenda o descarte de 2mm da precipitação inicial. Mas, se houver muitos pássaros, árvores ou indústrias polui-

doras o volume do first flush deverá ser aumentado. O first flush varia de 0,4L/m<sup>2</sup> de telhado a 8L/m<sup>2</sup> de telhado conforme o local. Na falta de dados locais sugere-se o uso do first flush no valor de 2L/m<sup>2</sup> de área de telhado (MACEDO, 2007). Recomenda-se que o reservatório tenha uma capacidade de armazenar, no mínimo, 25% da chuva anual estimada, e um ladrão para garantir que não ocorram transbordadas indesejadas (SILVEIRA, 2008).

## Coeficiente de *Runoff*

Conforme Tomaz (2003), para efeito de cálculo, o volume de água de chuva que pode ser aproveitada não é o mesmo que o precipitado. Para isto, usa-se um coeficiente de escoamento superficial chamado de coeficiente de runoff, que é o quociente entre a água que escoou superficialmente pelo total da água precipitada (chuva). Usa-se a letra C para designar o coeficiente de runoff. O coeficiente de runoff para telhas cerâmicas varia de 0,80 a 0,90, para telhas corrugadas de metal varia de 0,70 a 0,90. Assim a fórmula para calcular o volume de água de chuva que pode ser aproveitado conforme o método proposto por Tomaz (1998) é:

- $V = P \times A \times C \times \text{first flush}$
- Sendo:
- V= volume da cisterna em litros
- P= precipitação média mensal (mm)
- C= coeficiente de runoff do telhado (será adotado C = 0,80)
- first flush = rendimento do dispositivo de carga de lavagem do sistema
- A= área do telhado em projeção (m<sup>2</sup>)

## Metodologia

Este artigo buscou retratar uma experiência realizada no sertão de Pernambuco, objetivando verificar o impacto das políticas sociais no desenvolvimento econômico e sócio cultural dessa localidade. Buscou-se entrevistar líderes comunitários, associação dos moradores, gestores, etc. Foram realizadas 48 entrevistas. A abordagem qualitativa de exploração foi considerada a mais apropriada, de modo que uma maior compreensão do fenômeno poderia ser obtida por meio da descrição e explicação dos fenômenos observados. O procedimento utilizado para a pesquisa empírica foi o levantamento de dados, apontado por Gil (1991) como possibilidade para o entendimento dos fenômenos

organizacionais, por meio de interrogação direta dos atores cujo comportamento se deseja conhecerem.

O processo de investigação de dados secundários por bibliografia pesquisa os acontecimentos que fornecem aos estudiosos, bases sólidas para a elaboração de hipóteses e das justificativas dos problemas levantados. Tais bases sólidas para o tema em questão foram coletadas em artigos acadêmicos, teses, trabalhos de conclusão de cursos, trabalhos universitários que abordam as empresas em estudo, etc. (LIMA, 1997).

Revisão Bibliográfica. Foi realizada revisão de literatura de temas relativos a construção de cisternas, a fim de obter um conhecimento mais aprofundado do assunto. A pesquisa bibliográfica foi desenvolvida com base em material já elaborado (Gil, 2002); neste sentido, pesquisaram-se em livros, periódicos, artigos entre outros materiais. Esta etapa foi crucial, pois permitiu aos pesquisadores compreender a gestão ambiental, bem como identificar as melhorias o desenvolvimento de práticas adequadas.

O conhecimento empírico é conceituado por Fachin (2003) como a resposta para ocorrências baseadas na vivência, experiência de erros e acertos, que não possuem fundamentação metodológica. Já para Ramos; Ramos; Busnelo (2005) acrescenta o conceito anterior a concepção do autor em que o conhecimento empírico é estabelecido pela experiência do outro da interação humana e social, na qual são explicitados conhecimentos implícitos individuais. Dentre as metodologias ao nosso alcance, os pesquisadores as agrupam em dois níveis: 1. Metodologias Qualitativas e Observação-participante. 2. Entrevistas não-estruturadas e/ou depoimentos. A pesquisa empírica implica em refletir acerca da relação que se estabelece entre o sujeito e o objeto da pesquisa.

## Análise da Unidade

Buscou-se criar estratégias educacionais para atingir toda a população da região priorizando as questões ambientais, sociais, educativas, culturais e econômicas. Foi sugerido ações que não impactassem no orçamento da região sugeriu-se planos de esgotamento sanitário e tratamento de resíduos sólidos, que, em primeiro lugar seja incluído no currículo de ensino primário, e mesmo secundário se estiver sob a responsabilidade do município, uma disciplina sobre meio ambiente, que aborde temas como: (1) esgotamento sanitário; (2) gestão de resíduos sólidos; (3) sustentabilidade; saúde pública e saúde ocupacional (dos profissionais que trabalham na coleta e tratamento de lixo; (4) consumo consciente; (5) reciclagem; (6) obsolescência produzida, obsolescência percebida (valores vigentes na produção de bens). Além disso, sugeriram-se à prefeitura que seja realizada, por cinco anos consecutivos, concursos de redação do qual possam participar estudantes do ensino primário e médio do município de Exu (e adjacências) e de monografias para estudantes de graduação de pós-graduação (dos cursos de engenharia, medicina, administração pública e outros) de Exu (e municípios adjacentes), que apresentem projetos e reflexão sobre soluções para problemas ambientais da região.

A premiação do concurso poderia ocorrer no dia internacional do meio ambiente. Justifica essa primeira proposta o fato de que tais procedimentos – ou seja, a inclusão da disciplina acima sugerida nos currículos das escolas de ensino fundamental e médio sob a gestão do município, e o concurso de redação e monografia – contribuirá diretamente para a educação e conscientização dos estudantes do município de Exu e adjacências e indiretamente para a educação e conscientização de seus familiares no que concerne às questões de desenvolvimento sustentável e preservação do meio ambiente. Passo necessário para que medidas outras sejam potencializadas. No que diz respeito à segunda proposta pesa mais diretamente à resolução do problema de abastecimento de água. Embora os governos tenham trabalhado para melhorar as condições no que tange o abastecimento de água não nos podemos esquecer que essa população tem animais, trabalham na agricultura e necessitam de uma quantidade de água grande

## Coleta e Análise de Dados

A análise das entrevistas foi feita de maneira empírica e interpretativa, por meio da utilização da análise de conteúdo. Segundo (GUBRIUM; HOLSTEIN, 2000) esse tipo de pesquisa busca apontar os “comos”, e os “por quês” embasados nos discursos oriundos da análise das entrevistas levando-se em consideração as significações, procurando identificar as percepções dos stakeholders’ sobre o objeto de pesquisa. Um dos propósitos da utilização das entrevistas como método de coleta de dados na pesquisa qualitativa é explorar percepções, experiências, crenças e/ou motivações dos stakeholders sobre questões específicas no campo organizacional. É importante sublinhar que cada participante foi esclarecido sobre nossa intenção de pesquisa e decidiu participar voluntariamente da entrevista.

A análise foi feita em duas etapas: a) análise e compreensão das pesquisas bibliográficas e/ou documentais feitas sobre o objeto de pesquisa; b) análise e compreensão das entrevistas realizadas. Sabe-se que, desse modo, a metodologia qualitativa na pesquisa empírica, ao estabelecer relações face-a-face entre o “sujeito que pesquisa” com o “sujeito que é pesquisado”, permite vínculos de reflexão entre as partes envolvidas porque estão todos em presença, isto é, frente-a-frente e em diálogo.

As entrevistas foram transcritas e, em seguida, analisadas seguindo uma abordagem interpretativa, constituída por uma análise conjunta de todas as entrevistas, visando compreender as percepções gerais dos stakeholders. Foram feitas várias leituras para a seleção das unidades de significados (US) que respondem aos objetivos da pesquisa. Essas unidades foram posteriormente transcritas para uma linguagem mais apropriada para a pesquisa e agrupadas em categorias, as quais foram constituídas por convergências e divergências semânticas entre as categorias emergentes, formando assim novas interpretações (BRANDÃO, 2007). As categorias representam o resultado de um processo de redução de dados, ou seja, de um esforço de síntese para a comunicação dos aspectos mais importantes dos achados (MORAES, 1999).

A coleta de dados se deu por meio de entrevista semiestruturada. Neste tipo de

trabalho, o pesquisador deve seguir um conjunto de questões previamente definidas, mas ele o faz em um contexto muito semelhante ao de uma conversa informal, tendo abertura para incluir novas questões, se necessário, e análise de documentos.

## Resultados e Discussões

Os resultados descritos a seguir foram baseados nas informações colhidas nas entrevistas, também foram colhidas informações nos sites da organização. Estas contribuíram para complementar o estudo. Os resultados visaram a responder, como o consórcio social pode gerar o desenvolvimento social? As discussões apresentadas buscam traduzir a interpretação do pesquisador, construída a partir da análise das respostas obtidas, bem como, os dados obtidos a partir da observação in loco. As informações foram trabalhadas de forma a apresentar as percepções dos Stakeholders com a finalidade de elaborar ações que venham a contribuir para a construção de cisternas.

Tabela 2: Características de Higiene e Saneamento.

	Percentual
Onde usualmente obtém sua água de beber?	
Fonte limpa ou rede geral	57,4%
Fonte não limpa	23,4%
Outro – compra caminhão pipa	19,1%
Fonte de água clorada	68,8%
Pode obter água suficiente durante todo o ano	75,0%
Ferve a água para beber	12,5%
Usa filtro para a água de beber	50,0%

Fonte: Pesquisa in loco

Embora os dados não sejam tão alarmantes, se faz necessário melhorar a captação e a conscientização do valor da água. A formação dos consórcios pressupõe que não seja criada uma entidade meramente burocrática e de difícil administração, como tantos órgãos públicos já existentes, e sim uma estrutura organizacional leve, eficiente, objetivando buscar a racionalidade dos recursos disponíveis e que propicie a participação popular. Cada consórcio social tem características próprias, decorrentes das peculiaridades e dificuldades. Percebeu-se na pesquisa que a população exuense, com exceção dos membros mais bem formados ou politizados, que é o caso de uma minoria, não tem consciência da importância do seu papel nas tomadas de decisões políticas de

sua comunidade e que, na sua relação com o poder público municipal, assume ainda a postura de recorrer a ele em busca de favores. Não tem ainda clara consciência de seus direitos e deveres enquanto cidadãos, não se concebendo ainda como detentora do poder-dever de cobrar de seus representantes eleitos políticas públicas que visem à superação de desigualdades sociais, à geração de postos de trabalho formais, ao suprimento de água.

O consórcio social pode ser utilizado como instrumento operacional de grande valia para maior rendimento de seus esforços, evitando a dispersão de recursos financeiros, humanos e materiais e maximizando o seu aproveitamento. Apesar das inúmeras vantagens, percebe-se não se tratar de uma simples conquista, mas sim, de um processo que confronta cooperação e conflitos, isto porque, os bens que melhor se adequam ao sistema de consórcios são os bens públicos como, por exemplo, o meio ambiente, a construção de cisternas em regiões do agreste em conjunto com o saneamento básico além da ideia de obtenção de um bem como sendo benéfico para todos. Um grande obstáculo para a concepção de um consórcio social é conseguir a adesão e a cooperação de uma maioria significativa do grupo. O sistema de coleta para água ocorre através de calhas e rufos da cobertura das construções, que encaminham diretamente para reservatório. Esta água fica armazenada no reservatório inferior e/ou superior. O reservatório inferior reabastece o reservatório superior através de uma bomba de recalque. A tubulação a ser utilizada varia de 75 a 100mm na captação e de 50 a 40mm na distribuição (SILVEIRA, 2008). Segundo este autor o dimensionamento do sistema para reuso de água de chuva segue a sequência abaixo:

Dimensionamento do sistema ideal a partir das necessidades do usuário, da área de captação e das características da construção; Definição do tamanho e localização do reservatório; Instalação do Sistema: Inclui calhas para a captação da água do telhado, filtros, reservatórios e bomba quando existir reservatório inferior e um reservatório superior.

Diante do exposto, torna-se bastante interessante o estudo de experiências reais como é caso do projeto Rondon do qual os autores desse artigo participaram. O projeto se desenvolveu por meio de dois conjuntos de ações sendo o conjunto A pertinente a área de Saúde e o B ao Desenvolvimento Sustentável e gestão pública que envolve entre outras ações:

Capacitação: A importância da comunicação para a disseminação da informação; Benefícios, serviços e programas federais; A importância do desenvolvimento sustentável; Oficina: "Dando utilidade ao lixo"; Oficina: "A importância do meio ambiente para a preservação planeta"; Capacitação: Ações empreendedoras; Capacitação: Elaboração de plano de negócios para microempresários; Palestra sobre empregabilidade e orientação profissional para jovens e adolescentes; Uso consciente do crédito; Promoção de evento de divulgação do comércio local; Capacitação em gestão de projetos; Organização para a formação de associações ou cooperativas; Palestra: Implantação e gestão de negócios no setor de turismo (albergues, pousadas, lojas e restaurantes).

Além dos projetos acima citados, foi proposta a criação de um Consórcio de Cis-

ternas, em Exu no Estado de Pernambuco, onde foi concebida uma unidade piloto para o projeto Rondon, um projeto Coordenado pelo Ministério da Defesa, fruto da preocupação da sociedade com o desenvolvimento e a integração nacional, que envolve: Professores, universidade, estudantes universitários, militares, prefeituras, empresas patrocinadoras e a sociedade como um todo, visando o bem-estar e o desenvolvimento sustentável de comunidades carentes do interior do Brasil.

O projeto proporciona a aproximação de professores e alunos com a realidade do país, despertando nos envolvidos o verdadeiro sentido da cidadania. Coletivamente alunos, professores e a sociedade local elegeram uma localidade pobre e afastada do centro do município e a título de experiência construiu-se para a população uma cisterna no município, mais precisamente no Sítio Milho Verde trazendo um grande alívio para a população daquela localidade e favorecendo o desenvolvimento local.

A região apresenta uma razoável diversidade e atravessa microrregiões como a Caatinga. As principais atividades econômicas da região são a agricultura e a pecuária, sendo que na agricultura predomina pequenos e médios estabelecimentos agrícolas. Já a pecuária ocupa algumas áreas da caatinga, onde predomina a criação de galinhas e bovinos. A pecuária é uma atividade relevante e destaca-se a produção leiteira. A participação dos setores de comércio na economia da região é ainda limitada. As atividades industriais estão voltadas para o beneficiamento da produção local, como é o caso da indústria de laticínios Bom Gosto em Exu. Já o turismo é uma atividade economicamente relevante, porém apenas em épocas de festas sendo a principal a comemoração são do nascimento e morte do Rei do Baião, Luis Gonzaga, contudo, o turismo apresenta alto potencial de crescimento através do turismo rural, ecoturismo, turismo de aventura e turismo de eventos. A dinâmica da atividade turística no Brasil está correlacionada às formas de intervenção do Estado no espaço urbano. O turismo e a política urbana são processos diretamente relacionados, devido a uma característica peculiar dessa atividade que corresponde ao deslocamento e estadia de pessoas, afetando assim o espaço urbano. A intervenção governamental se dá a partir da criação da infraestrutura urbana relativas a políticas de ocupação e uso do solo até o momento em que as ações visam ao incremento da atividade turística. Nesse sentido, são estabelecidos parâmetros para os processos urbanos de produção e reprodução, o que resulta na necessidade do estudo sobre a intervenção do Estado e sua implicação no desenvolvimento do turismo da região que tem um rico e popular acervo sobre o Luiz Gonzaga. (CAVALCANTI, 1993).

Um longo processo de insuficiência da atuação do poder público na implantação de infraestrutura sanitária, bem como na disciplina e orientação do uso e ocupação do solo, reflete-se nos altos níveis de degradação ambiental, que se pressupõe, seja uma das principais fontes de poluição das águas ocasionadas através do esgoto doméstico e de resíduos sólidos (o volume de lixo que é produzido é de difícil quantificação, podendo-se afirmar que grande parte seja constituída por lixo urbano). Esses fatos associados a seca que afeta boa parte do município tem afetado o desenvolvimento local, e é clara a necessidade de se buscar soluções integradas para as diversas questões que

afligem a população do município. A partir dessa perspectiva, pensou-se e discutiu-se a criação de um Consórcio para a construção de Cisternas. Foram ministradas algumas palestras educacionais para atingir boa parte da população priorizando as questões ambientais, sociais, educativas, culturais e econômicas. O município tem características muito parecidas com os municípios do agreste como se pode ver no quadro 2, implementar cisternas em um município com essas características não é muito fácil, pois 80% dos produtores rurais são arrendatários e as cisternas devem ser construídas em terrenos onde todos podem usufruir da água captada e armazenada.

Tabela 3: Características do produtor rural de Exu

Característica	Percentual
Condição de posse e uso da terra	
Proprietário	20,0%
Arrendatário, meeiro, posseiro, etc.	80,0%
Contrata empregados eventuais	9,1%
Beneficiário (a) do Banco da Terra (BNB)	0,0%
Atividade agropecuária	
Agricultor	84,0%
Apicultor	0,0%
Extrativista vegetal	0,0%
Pecuarista	20,0%
Teve perdas na produção agropecuária neste ano agrícola	80,0%
Utiliza defensivos agrícolas na plantação	64,0%

Fonte: Dados da Pesquisa

Objetiva-se a criação de um novo modelo de gestão de consorcio sociais em cisternas, onde tenha muito claro o gestor de consórcios, onde uma vez por mês um dos membros seria sorteado para ser beneficiado com uma cisterna, e todos os membros ajudariam na construção da mesma. Esse modelo é pautado no desenvolvimento sustentável e com a menor intervenção política possível já que na região a política é bastante forte e decisiva para a distribuição dos benefícios que o poder público possa realizar, o modelo de consorcio poderá diminuir o voto de cabresto e deverá ser centrado na equidade social com conservação ambiental e baseado na eficiência e ampliação da base econômica e posteriormente deverá ocorrer crescimento do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), que na região está abaixo da média do Brasil.

A participação social e a cidadania trarão a apropriação pelos indivíduos do direito da construção do seu próprio destino. No caso do consórcio, a ideia transmitida, é que se pretende criar condições efetivas para uma gestão descentralizada. Entende-se por isto a efetiva implantação de ações baseadas nos princípios da cidadania ativa, o que é lógico não é muito fácil, pois a população local pensa que o poder público deve prover “tudo” o que elas necessitam e espera do poder público, a resolução de tudo, não se manifestando quando o poder não chega, simplesmente esperam não se veem em condição de serem portadores de direitos e deveres, como caminho que leva a constituição de uma consciência mais consistente.

O sucesso do projeto de desenvolvimento local sustentável depende da articulação e mobilização dos atores envolvidos localmente e da sua capacidade de pensar de forma integral e integrada, para que seus recursos produtivos sejam valorizados e transformados em vantagens competitivas. Observou-se, ainda, que a própria estrutura do futuro consórcio segue uma lógica de cima para baixo, mais no sentido de consulta do que participação da população. Uma política de incentivo à participação deve partir de uma capacitação prévia dos atores. Esta capacitação, sem dúvida, assume grande importância na região em estudo, principalmente pelo fato da população ser constituída aproximadamente de 50% de analfabetos, ou semianalfabetos, assim, a efetiva participação desses grupos deverá exigir um processo mais demorado, de forma a ultrapassar este entrave estrutural.

A falta de uma cultura de participação e a realidade marcada por uma luta diária pela sobrevivência atua, muitas vezes, como agentes refreadores do engajamento popular na vida comunitária. Por outro lado, a mobilização social depende de se acreditar que soluções possam nascer do envolvimento da própria comunidade organizada, a partir da criatividade, do companheirismo e do inconformismo com a realidade que se quer transformar. Além disto, há outros obstáculos como a descontinuidade administrativa e a carência de recursos, sobretudo os de natureza financeira e técnica, ameaçando o futuro dos projetos a serem implantados de forma participativa.

Os processos participativos, de maneira geral, são demorados, principalmente, por se tratar de um fenômeno que costuma ser marcado pela profundidade e não pela pressa. De modo geral, não vale à pena apressar o fenômeno através de lideranças fortes que, em última análise, levam o grupo a paralisia. A participação é um aprendizado contínuo e seu aperfeiçoamento se dá não só pelo reconhecimento dos acertos, mas também dos erros. Por outro lado, a natureza da participação social, que implica abertura de canais de comunicação para discussão de ideias e encaminhamento de ações concretas, faz com que a confiança mútua entre os participantes seja um requisito para que o processo seja levado adiante. O grande entrave nesta empreitada e a falta de credibilidade da população em relação aos políticos em geral e esse é o caminho mais curto para o desengajamento e, conseqüentemente, para a interrupção de iniciativas.

## Considerações Finais

O desenvolvimento Sustentável apresenta uma gama variada de potencialidades e seus principais resultados se articulam com as finalidades a que se propõem. Vaz (2000) distingue alguns itens possíveis resultados auferidos pelas esferas governamentais, sendo: a criação de consórcios intermunicipais, apontando: o aumento da capacidade de realização com ampliação do atendimento ao cidadão e alcance dos serviços públicos, possibilitados pela maior disponibilidade de recursos; aumento na eficiência do uso de recursos públicos com o compartilhamento de atribuições e competências na prestação de serviços públicos que possibilitam um menor investimento e custeio por parte dos consorciados, do que se fossem prestá-los separadamente; possibilidade de realizações antes inacessíveis a um único ente, como o desenvolvimento de uma política regional de desenvolvimento econômico; aumento do poder de barganha, diálogo, pressão e negociação dos entes consorciados com outros entes federados, transparência das decisões públicas, por envolverem diversos atores tornando mais visíveis as discussões, o que permitiria maior fiscalização da ação governamental por parte da sociedade (VAZ, 2000). A partir da grande participação popular é que se moldará do êxito dos futuros encontros nesse tipo de consorcio levando-se em conta os interesses e necessidades de todos os participantes, buscando-se sempre o pleno desenvolvimento de suas vidas e microrregiões. A iniciativa em se unir por meio do consórcio é bastante válida, quando se trata de uma região pobre e com diversos problemas. Sugere-se que a própria população, incentivada pela prefeitura, se associe para a construção de cisternas. A ideia da cooperação para o desenvolvimento da região gera ganhos para todos que participam do processo. Trata-se, ainda, de solução inovadora para a região, considerando-se que, em geral, os cidadãos não têm um histórico de associativismo e/ou cooperativismo.

O consórcio social pode trazer ainda uma maior visibilidade para os cidadãos integrantes, além de lhes dar o empoderamento tão necessário para o amadurecimento da sociedade. Apesar dos conflitos existentes, da dificuldade de lidar com partidos políticos diferentes e com projetos diferenciados de acordo com cada município ou região. Os atores sociais das comunidades locais não estão integrados ao processo no âmbito do planejamento, e o que se percebe é a pequena participação popular ainda muito tímida. O que se deve reiterar é a necessidade de um maior envolvimento popular na definição dos projetos prioritários, respaldando as ações do Consórcio e a busca por recursos e forças da própria região para o desenvolvimento local integrado e sustentável, mantendo-se o foco na preservação do meio-ambiente e na qualidade de vida das comunidades locais e não esperar pelo poder público, mas sim buscar soluções para os seus problemas dentro da comunidade e não fora dela.

## Referências Bibliográficas

BRASIL. Lei n.º 10.406, de 10 de janeiro de 2002. Institui o Código Civil Governo Federal. 2002. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/legislações/>. Acessado em: 23. Outubro. 2011.

CAVALCANTI, K. B. Estado e política de turismo: o caso da Via Costeira de Natal. Dissertação de Mestrado, UFRN, 1993.

GNADLINGER, J. A Busca da Água no Sertão, Ed. Fonte Viva, Paulo Afonso – BA, 1996.

GNADLINGER, J. Colheita de água de chuva em áreas rurais. Juazeiro, BA: IRPAA, 2000.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Atlas, 1991.

KEINERT, T. M.M. O que é Administração Pública no Brasil? Anais ANPAD, 2000.

LASTRES, H. (et al) (2002). Interagir para competir: promoção de arranjos produtivos e inovativos no Brasil. Brasília: SEBRAE/FINEP/CNPq. 354 p.

LIMA, M. C. A engenharia da produção acadêmica. São Paulo: Unidas. 1997. 162pp.

LIMA, M.C. Monografia: A engenharia da produção acadêmica. São Paulo: Saraiva, 2004. LOIOLA, E. MOURA, S. Análise de redes: uma contribuição aos estudos organizacionais. In:

MACEDO, J., A., B. Águas & Águas. Belo Horizonte: CRQ-MG. 2007, 3ª edição. 1027f.

SACHS, I. Desenvolvimento Sustentável, bio-industrialização descentralizada e novas configurações rurais urbana: os casos da Índia e do Brasil. In: VIEIRA, P. F., WEBER, J. Gestão de Recursos Naturais Renováveis e Desenvolvimento: novos desafios para a pesquisa ambiental. São Paulo: Cortez, 1997.

SILVEIRA, B.Q. – Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Construção Civil da Escola de Engenharia da UFMG”. 2008. Escola de Engenharia da UFMG. Belo Horizonte, 2008. TOMAZ, P. Aproveitamento de água de chuva. São Paulo: Navegar. 180f. 2003.

V Workshop de Internacionalização de Empresas, Rio de Janeiro, Coppead/UFRJ, 27-28 out. 2005.

VAZ, J. C. Consórcios Intermunicipais. In: Instituto Polis. 125 Dicas. Ideias para ação municipal. São Paulo: Polis, 2000. p.27-28.