

Tema 4: Recursos hídricos e desenvolvimento sustentável no Brasil: pobreza, fome, saúde, energia e agricultura

Percepção dos atores sociais de Rondonópolis/MT quanto ao uso da água de chuva

Cássio Giovanni de Aguiar Costa¹

Gesinaldo Ataíde Cândido²

Luis Otávio Bau Macedo³

Silvia Maria de Moura Bonjour Costa⁴

Resumo

O presente estudo teve como objetivo analisar a percepção dos atores sociais para a implantação de sistemas de captação e aproveitamento de água de chuva no município de Rondonópolis, estado de Mato Grosso. A pesquisa adotou como critério o método descritivo como objetivo e os procedimentos adotados foram a pesquisa de campo e bibliográfica. Trata-se de um estudo de percepção ambiental direcionado para o aproveitamento de água de chuva no município, com uma amostra composta por segmentos da sociedade (órgãos governamentais e não-governamentais, instituições de ensino, entidades ambientalistas, secretarias regionais, associações de moradores e iniciativa privada). Os questionários foram estruturados de forma a atender aos objetivos da pesquisa considerando o nível dos atores; e montados com questões fechadas após aplicação de um questionário-piloto, com solicitação de justificativas para algumas questões. A maioria dos atores abordados instalaria um sistema em suas propriedades. Conclui-se que há necessidade do desenvolvimento de programas abrangentes para informar a sociedade sobre o funcionamento do sistema, os usos aos quais a água coletada pode ser destinada e a contribuição que esta prática pode oferecer à preservação dos recursos hídricos na região.

Palavras-chave: Água de chuva; Sustentabilidade; Mato Grosso

Abstract

The following study has as aim to analyze the perception of society members when it comes to the implementation of systems of caption and use of rainfall, in the city of Rondonópolis, state of Mato Grosso. The objective of the research adopted as criteria the descriptive method, and the field and bibliographic researches as procedures. It's a study of the environmental perception directed to the rainfall use in the city, involving the following society members: government and non-government institutions, educational institutions, environmental organizations, regional offices, residents associations and private initiative. The questionnaires were structured in a way to reach the focus of the research, considering the level of the interviewed members inside the society, and organized with closed questions after a main questionnaire. Some of the questions required explanations. Most of the interviewed members would set up a system in their properties. It could be concluded that it's needed to develop comprehensive programs to inform the society about the system functions, the uses of collected water, and the contribution that practice can offer to the preservation of hydrologic sources in the region.

Keywords: Rainwater; sustainability; Mato Grosso

¹ Mestre/Professor do curso de Ciências Econômicas/UFMT/cassioufnt@gmail.com

² Doutor/Professor do Doutorado em Recursos Naturais/UFMG/gacandido@uol.com.br

³ Doutor/Professor do curso de Ciências Econômicas/UFMT/luis_otavio@ufmt.br

⁴ Mestre/ Professora de Direito/UFMT/silvia.bonjour@roo.ufmt.edu.br

1. INTRODUÇÃO

O sucesso ou não da aplicação de uma nova alternativa aos recursos hídricos em uma região, depende muito da conscientização e percepção da população em entender a escassez de água potável como um grave problema ambiental que proporciona impactos negativos de ordem econômica e social. Dessa forma a escassez dos recursos hídricos, origina-se da ação antrópica do ser humano que polui, degrada e contamina os mananciais superficiais e até mesmo as águas subterrâneas.

Problemas comuns que agravam a escassez de água são: a periodicidade e a irregularidade do suprimento, o desmatamento, a poluição das nascentes, a falta de saneamento, a expansão das cidades, a má gestão e o uso irracional e conflituoso entre os diferentes segmentos (Tucci, 2005).

Com o passar do tempo, a complexidade do uso e retirada constante da água, levou a um crítico cenário de degradação e poluição, fato que se resume em baixa disponibilidade de água em várias regiões do planeta. Essa situação impõe empecilhos ao desenvolvimento social e econômico das nações e acelera uma explosão de doenças de veiculação hídrica.

Situações que caracterizam um possível risco de escassez de água têm provocado a necessidade de conscientizar a população quanto ao uso adequado e racional de um recurso vital para a sobrevivência humana. Além disso, a importância de se buscar alternativas que diminuam a sobrecarga sobre a água, como o uso da captação da água de chuva, que é um recurso disponível como tantos outros, e que faz parte do ciclo hidrológico e que em certas regiões é abundante. Entretanto, para muitos ela é considerada como esgoto e recurso descartável.

A possibilidade de uma crise na disponibilidade de água em várias regiões do planeta ganha cada vez mais espaço a necessidade em mudar os hábitos quanto ao uso da água pelos usuários. Os recursos hídricos ainda são encarados e usufruídos como um bem livre por todas as classes de consumidores, logo, entre as mudanças, uma deverá ser, certamente, tratar a água como um bem econômico.

Com ênfase neste enfoque, o presente trabalho se propõe analisar a percepção dos atores sociais do município de Rondonópolis/MT, quanto à captação e aproveitamento de água de chuva para fins não potáveis, como uma possível alternativa ao uso da água tratada pela companhia de saneamento do município.

2. METODOLOGIA

A cidade escolhida como área de estudo foi o município de Rondonópolis/MT, que tem apresentado incremento populacional significativo nos últimos anos, 169.465 habitantes, e alta expansão econômica no Mato Grosso, sendo posicionada como o terceiro município em importância econômica e populacional. A relevância do estudo no município fica ainda mais evidente quando se constata algumas interrupções no fornecimento de água pela concessionária, em função de alguns gargalos que serão devidamente esclarecidos.

O município localiza-se na região Sul do Estado de Mato Grosso, na Mesorregião Sudeste Mato-grossense, com área de 4.258,20 km² (ACIR, 2007) e que representa aproximadamente 0,48% da área total do Estado. É o terceiro município na ordem econômica estadual e um importante entroncamento rodoviário, ligando as regiões Norte e Sul do país, sendo considerado o Portal da Amazônia.

Rondonópolis /MT, pelas características hídricas, apresenta uma boa situação em relação às suas reservas de água. Contudo, a degradação e poluição ambiental, o aumento da demanda, podem causar uma falsa sensação de recurso inesgotável. A expansão econômica da cidade se retrata por meio da instalação de várias indústrias e da criação de um novo distrito industrial, disposto a receber e atrair novas plantas industriais. Como a água está cada vez mais presente nas etapas de industrialização, seu consumo cresce de maneira significativa (Sturza, 2005).

O perfil consumista do cidadão rondonopolitano, aliado ao crescimento populacional, força a busca de novas alternativas que diminuam a pressão exercida sobre o uso descontrolado da água, as técnicas de captação e armazenamento de águas pluviais se enquadram como boas estratégias de gestão ambiental no combate à escassez dos recursos hídricos.

As técnicas para a implantação do sistema de captação e armazenamento de água de chuva podem ser alternativas diferentes de uso do recurso de região para região, pois depende da distribuição pluviométrica, das características geográficas e até mesmo da formação cultural e sócio-econômica da população relacionada com o projeto. Faz-se necessário, também, associar a finalidade de uso da água pluvial captada, com a qualidade e quantidade dessa água a ser armazenada.

É necessário perceber o uso sustentável dos recursos naturais como alternativa para o caminho adequado para que se alcance o desenvolvimento social e econômico em consonância com a questão ambiental.

O estudo caracteriza-se, segundo seu objetivo, como uma pesquisa descritiva, com vistas a torná-lo explícito ou a construir hipóteses, uma vez que não há registros sobre qual é a percepção ambiental da população do município de Rondonópolis, no que tange à escassez de recursos hídricos e seu uso racional. Igualmente, não há aplicabilidade de técnicas de aproveitamento de água de chuva para um uso menos nobre como uma alternativa ao uso da água potável. Também proporciona familiaridade com o problema.

A análise da percepção quanto ao uso de uma nova técnica de aproveitamento de água, foi executada por meio da elaboração e aplicação de um questionário que, além disso, abordou a compreensão dos atores sociais, desta pesquisa que constitui a amostra de 100 atores sociais, a respeito da conscientização de escassez da água bem como do seu uso racional.

Em relação ao objeto, a pesquisa pode ser enquadrada como de campo, pois os dados foram coletados onde acontecem os fatos, e bibliográfica. Os instrumentos de pesquisa utilizados para obter os dados do estudo foram a observação direta e o questionário aplicados aos atores sociais. O recurso tem como objetivo identificar e/ou validar, as alternativas mais relevantes para cada pergunta.

A pesquisa é de cunho qualitativo, e para aprimorar o instrumento questionário foi aplicado num primeiro momento o teste piloto constituído de questões do tipo abertas para um total de 25 atores sociais, em que foram identificados alguns outros problemas e a falta de algumas alternativas como opção de resposta.

Como segundo momento, o questionário foi adaptado e passou a ter questões semi-estruturadas, o que facilitou o trabalho de pesquisa com os atores sociais. Os dados foram coletados a partir das respostas dos 100 atores sociais que foram organizadas de modo a permitir a discussão dos resultados.

Embasado em uma pesquisa bibliográfica a respeito do tema e nas argumentações e pontos de vista de profissionais envolvidos com a área ambiental e de políticas públicas, e que possuem um comprometimento com o tema, foi definida a amostragem ideal para a aplicação dos questionários. Com isso, foi possível selecionar, dentro da área de estudo, aqueles atores sociais que melhor contribuiriam para o desenvolvimento da pesquisa.

Logo, foram selecionados os principais atores sociais das diversas camadas de poder, tanto de órgãos governamentais como de não-governamentais, representantes de bairros, iniciativa privada, órgãos ambientais e de infra-estrutura urbana, instituições de ensino e pesquisa.

Novos atores sociais foram incorporados à pesquisa, no momento em que surgiu a necessidade de envolver e perceber a importância de outros indivíduos que, a princípio foram excluídos do projeto inicial. Assim, foi entregue e aplicado um total de cem questionários, sendo que todos obtiveram êxito na sua resolução, ou seja, 100% dos questionários foram entregues e devolvidos.

As questões abordadas foram elaboradas para atender aos objetivos da pesquisa, de forma a realizar um levantamento da percepção dos atores questionados no que se refere a aproveitamento de águas pluviais em Rondonópolis/MT. O período de entrega e aplicação dos questionários ocorreu entre novembro de 2006 e maio de 2007.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com Clarke (2005), da água doce tecnicamente disponível para o consumo, apenas uma pequena porção é encontrada na superfície: em lagos, rios, zonas úmidas, no solo, na umidade do ar e em plantas e animais, o restante está armazenado em aquíferos.

As reservas brasileiras de água subterrânea desse aquífero são estimadas em 45.000 Km³, nem todos adequados para o consumo ou para as atividades humanas. A crescente exploração do aquífero desde os anos 70 acarreta o aumento dos riscos de contaminação de suas águas, ainda mais na ausência de políticas públicas que visem a sua proteção (Geo Brasil, 2007).

Aproximadamente 90% dos recursos hídricos do Brasil são utilizados para produção agrícola, produção industrial e consumo humano. As principais atividades que utilizam recursos hídricos superficiais e subterrâneos: abastecimento em áreas urbanas (doméstico, público e comercial); abastecimento em áreas rurais; irrigação a partir de águas superficiais e subterrâneas; dessedentação de rebanhos; uso industrial (várias finalidades); navegação para transporte; pesca e piscicultura; aquíicultura; hidroeletricidade; turismo; e recreação (Dowbor, 2005).

Silva (2006) observa que a diversificação do uso múltiplo dos recursos hídricos no Brasil e em qualquer região do planeta, depende do grau de concentração da população

humana, do estágio de desenvolvimento econômico regional e da intensidade das atividades nas bacias hidrográficas.

O termo escassez de água pode ser usado para descrever um ambiente onde os usuários estão competindo pela água, isto é, onde a disponibilidade de água é insuficiente para atender à demanda (Tucci, 2005).

O consumo de água nas atividades humanas varia muito entre diversas regiões e países. Os vários usos múltiplos da água e as permanentes necessidades de água para fazer frente ao crescimento populacional, principalmente nos centros urbanos, e às demandas industriais e agrícolas têm gerado permanente pressão sobre os recursos hídricos superficiais e subterrâneos. No mundo, em média, a agricultura utiliza aproximadamente 70% dos recursos hídricos, seguido pelas indústrias com 22% e o doméstico com 8%. No Brasil a utilização é bem semelhante, 88% da água potável é utilizado pela agricultura, 7% pela indústria e 5% no doméstico (Rebouças, 2006).

O consumo de água aumenta à medida que as atividades econômicas se diversificam e as necessidades de água aumentam para atingir níveis de sustentação compatíveis com as pressões da sociedade de consumo, a produção industrial e agrícola (Villiers, 2002).

É importante destacar a forma de tratamento da água quanto ao seu uso. Quando há abundância de água, ela pode ser considerada como bem livre, sem valor econômico. Com o crescimento da demanda, começam a surgir conflitos entre usos e usuários da água, que passa a ser escassa e, então precisa ser gerida como bem econômico devendo ser-lhe atribuído um justo valor. Essa escassez também pode decorrer devido a aspectos qualitativos, quando a poluição afeta de tal forma a qualidade da água que os valores excedem os padrões admissíveis para determinados usos, fato que gera uma série de conflitos entre os diversos usuários (Hespanhol, 2006).

São vários os usos e os benefícios quando se tem um consumo sensato e com responsabilidade. Porém, o aumento e a diversificação dos usos múltiplos da água resultaram em igual multiplicidade de impactos, de diversas magnitudes, que exigem diferentes modalidades de avaliação qualitativa e quantitativa dos recursos hídricos e monitoramento adequado e de longo prazo (Tucci, 2005).

A captação da água de chuva, forma milenar de utilização da água pelo homem, vem despontando como uma opção interessante, necessitando, porém, de estudos mais precisos para definir suas utilizações nos diversos usos que o homem faz da água.

Campos (2004) considera que existe uma diversidade de técnicas para a captação e aproveitamento de água pluvial, das mais simples e arcaicas tecnologicamente, em que o objetivo é coletar a água para satisfazer as mais variadas necessidades. Entretanto, com o passar dos anos essas técnicas foram aprimoradas. Em países subdesenvolvidos, os sistemas são basicamente mais simples podendo ser composto até com folhas de certas árvores, vasos de barro, bacias e tecidos.

Tomaz (2003) descreve que a captação da água de chuva é uma prática muito difundida em países como a Alemanha e a Austrália, onde novos sistemas estão sendo desenvolvidos, permitindo a captação de água de boa qualidade de maneira simples e bastante efetiva em termos de custo/benefício.

As razões pelas quais o aproveitamento da água de chuva se torna uma alternativa atraente para a obtenção de água no Brasil são, principalmente, quatro e devem ser analisadas conhecendo-se o contexto das localidades onde a técnica é aplicada: a escassez de água em decorrência da multiplicidade de uso por vários setores; o aumento da poluição dos recursos hídricos; o custo da água canalizada e tratada oferecida pelo abastecimento público nas grandes cidades; o abastecimento deficiente por parte das concessionárias públicas.

Tomaz (2003) destaca que a decisão para se utilizar a água da chuva como fonte de recursos hídricos, a ser tomada pelos usuários, em conjunto com os órgãos públicos responsáveis pelo abastecimento de água, deve incluir questões como: Quais são as alternativas para o abastecimento de água da comunidade a qual é destinado o projeto? Quais as vantagens e desvantagens em cada uma das alternativas de abastecimento de água? Como se coloca o sistema de utilização da água da chuva entre outras alternativas, levando em consideração o ponto de vista de todos os envolvidos, desde os usuários, os técnicos e os órgãos públicos? Quais as responsabilidades dos usuários para sua participação no desenvolvimento dos sistemas de utilização da água da chuva?

Atualmente, o sistema de abastecimento de água de Rondonópolis é atendido pela captação superficial (ETA – tratamento convencional) e subterrâneo (34 poços tubulares profundos). Para atender à demanda foi ampliada a atual capacidade de água bruta de 320 L/s para 430 L/s. O propósito da ampliação da captação de água através do Rio Vermelho é diminuir o abastecimento da cidade proveniente de águas subterrâneas utilizando poços já perfurados. Ao todo, são 23 centros de reservas dispostos na área urbana de Rondonópolis (13 em atividade), com capacidade de armazenamento compreendida entre 15 m³ a 7.500

m³. A rede de água é formada por uma malha de distribuição com extensão aproximada de 471 km (Leão, 2013).

Há uma grande diversidade de sistemas de aproveitamento de água da chuva, sendo que a escolha do tipo de sistema a ser utilizado dependerá de cada situação apresentada. A decisão correta do sistema utilizado poderá refletir em queda nos custos com água tratada, o que torna o sistema mais atrativo. Para que seja possível, é necessário o conhecimento dos elementos que constituem esse sistema. Existem os elementos essenciais que estão presentes em todos os sistemas de aproveitamento de água da chuva, independentemente do grau de sofisticação do sistema. E os acessórios, que se enquadram como complementares ao sistema, não sendo obrigatória sua utilização (May 2004).

O sistema deve ser constituído por três etapas para a utilização de água da chuva nas edificações: área de captação da água da chuva; componentes de transporte (condução) da água da chuva; e armazenamento da água coletada. São considerados como os componentes mais importantes para um adequado e preciso sistema de captação, deles dependem a quantidade de água a ser coletada, uma condução (calhas) de maneira que não ocorra excesso ou transbordamento, e estocagem de água o suficiente para atender a demanda.

De acordo com May (2004), a captação da água da chuva ocorre por meio das superfícies coletoras de coberturas e pisos. A água captada nas coberturas das edificações é direcionada através de calhas e condutores até os locais de armazenamento, passando pelos processos de tratamento. Da mesma forma, nos pisos de terraços e varandas, as águas são coletadas através de ralos. Há autores que não recomendam esta água nem mesmo para finalidades não potáveis.

Um aspecto muito importante é medir corretamente a área do telhado. É um ponto crítico para o dimensionamento adequado do sistema, pois a partir dele é que será determinada a quantidade da água possível de ser captada. O local onde a chuva precipita a fim de ser captada é importante no dimensionamento do volume de armazenamento, pois quanto maior for a área de captação, maior será o volume de água de chuva capturado e armazenado. A área de captação deve suprir a demanda de consumo de água (Tomaz, 2003).

O armazenamento da água da chuva, assim como o da água potável, ocorre em reservatórios inferiores, também chamados de cisternas, e em reservatórios superiores, também chamados de caixas d'água. Os reservatórios inferiores podem ser substituídos se

o usuário optar por acumular toda a água da chuva nos reservatórios superiores, o que significa aumentar consideravelmente a carga sobre a estrutura da edificação e, por consequência, seu custo. Cada mil litros ou metro cúbico de água pesam uma tonelada (Group Raindrops 2002).

Gonçalves (2004) analisa que a escolha da cisterna e da caixa d'água se deve a fatores financeiros e técnicos de sua construção e localização. Os reservatórios são considerados o item de maior custo na implantação dos sistemas de captação e utilização de água da chuva.

As questões apresentadas no questionário tiveram por objetivo identificar os problemas listados pelos atores sociais, no que se refere ao abastecimento de água potável e à ocorrência de chuvas no município de Rondonópolis, bem como levantar possíveis soluções para estes problemas, o que vem reforçar o uso da água da chuva como complemento aos recursos hídricos.

Segundo os atores sociais, os maiores problemas relacionados à falta de água potável são: falta de conscientização da população para o uso controlado da água, falta de investimento em infraestrutura básica; e tubulações antigas.

O problema mais citado nos questionários, em relação à falta de água na cidade, foi a precária conscientização da população para o uso controlado da água. Em Rondonópolis é muito comum encontrar situações de desperdício de água, como o uso da chamada “vassoura hidráulica”, que nada mais é do que a utilização de mangueira para a lavagem de pátios e calçadas que poderiam estar limpos em utilizar métodos cujo consumo de água não fosse tão alto.

A existência de perdas na rede de distribuição está diretamente relacionada, segundo os atores, à falta de investimentos em infraestrutura básica, o que faz com que a tubulação existente na cidade seja muito antiga, dificultando a sua manutenção e favorecendo as perdas no sistema. Outros itens citados que merecem atenção foram: falta de conservação dos leitos dos rios; aumento do consumo pelo rápido crescimento populacional; as ocupações irregulares; e a poluição dos cursos d'água pelas atividades industriais, residenciais e agrícolas.

As perdas com água tratada no município de Rondonópolis superam os 40%. Este alto índice de perda de água tratada justifica a percepção da população em relação ao problema e o fato deste item ter sido citado nos questionários como um dos responsáveis pela falta de água no município.

Dos cem (100) atores sociais apenas sete (7) declararam não ter conhecimento algum sobre a utilização da água da chuva como alternativa para o abastecimento, o que representa 7% do total. A maioria (93%) declarou ter algum conhecimento sobre o tema.

O modo como os atores sociais obtiveram conhecimento a respeito do aproveitamento de água da chuva 48,5%, afirmaram ser por meio de programas de televisão; 13,6%, em Universidades/Faculdades; 12,6%, em livros, revistas e jornais.

O P1MC - Programa 1 Milhão de Cisternas - é, em todas as perguntas, o mais citado pelos atores sociais. Isto pode ser devido ao projeto ter sido amplamente divulgado pelos meios de comunicação e também por ser um programa de grandes dimensões, atendendo a várias comunidades da região do semiárido, historicamente conhecidas por sofrerem privações em virtude da falta de água.

Quanto ao posicionamento dos atores sociais em relação ao aproveitamento de água da chuva no município de Rondonópolis, como outra fonte de água para fins menos nobres, a grande maioria, 95% dos atores, se posicionou favorável ao aproveitamento de água de chuva, 5% foram contrários à questão.

A justificativa para a maioria dos entrevistados ter se posicionado de forma favorável ao aproveitamento de água da chuva pode ser explicada pelo contexto em que a questão foi inserida. Quando foram apresentados os problemas relacionados à falta de água e ao aumento da poluição e degradação dos recursos hídricos no município, pode ter surgido como alternativa viável para os dois problemas simultaneamente, o aproveitamento de águas pluviais.

Quanto a conhecer o sistema de aproveitamento de água da chuva, 21 tinham conhecimento por meio da construção de cisternas no semiárido nordestino; nove conheciam na cidade de São Paulo, principalmente nos comércios; sete atores já presenciaram o sistema em propriedades agrícolas da região de Rondonópolis; na região sul do país três casos são registrados em Santa Catarina e um no Paraná; em Mato Grosso nas cidades de Alto Garças, Campo Verde e Cuiabá.

Quando questionados se aprovariam a instalação de um sistema de aproveitamento de água da chuva na sua residência, estabelecimentos comercial, rural ou industrial, justificando o seu posicionamento favorável ou não, 91% se posicionaram favoráveis à instalação do sistema em sua propriedade e apenas 9 % se posicionaram desfavoráveis.

As justificativas apresentadas para aqueles que se posicionaram favoráveis ao aproveitamento de água da chuva foram principalmente à consciência da possibilidade de

escassez da água com 34,3%; reduzir os gastos com água tratada (viabilidade econômica) ficou com 31,4%; diminuir ou amenizar a sobrecarga no consumo de água teve 10,8%. O fato de demonstrar ser uma fonte alternativa de recurso hídrico atingiu 9,8% dos atores; 2,9% acham que diminui a pressão por novos investimentos da empresa responsável pela água; e por último, 2,0% percebeu a possibilidade em aumentar a preservação dos mananciais.

Dos poucos que se posicionaram contrários ao aproveitamento da água da chuva, 9 atores, as justificativas foram: a grande disponibilidade de água na região (2,9%); instalação predial inadequada e a estética que dificultaria a adequação do sistema (2,9%); pelo custo (alto) de implantação (2,0%); e em último não tenho informações suficientes com (1,0%).

A percepção de que a grande quantidade de rios e córregos que existe na região de Rondonópolis causa a falsa sensação de que a água é inesgotável. No entanto, projeções feitas por especialistas para os próximos vinte anos, levando-se em consideração o crescente consumo e o aumento da população, alertam para a possibilidade dos mananciais da região não serem suficientes para garantir o abastecimento da cidade. A preocupação não é só no que se refere à quantidade, mas também à qualidade da água dos mananciais, que está cada vez mais comprometida pela emissão de efluentes industriais, residenciais, agrotóxicos provenientes das lavouras existentes na região e o assoreamento dos rios, devido às práticas nada conservacionistas de alguns pecuaristas.

A instalação de sistemas de aproveitamento de água pluvial em edificações já prontas implica em um custo mais elevado e transtornos extras para o proprietário do imóvel. Nem sempre, neste caso, a instalação do sistema compensa economicamente. Há casos em que não há área disponível no terreno para a instalação de uma cisterna de dimensões adequadas para o consumo previsto, ou a cobertura utilizada nos telhados não é adequada.

Esta questão objetivou conhecer os usos adequados para a água da chuva, de acordo com o posicionamento dos atores sociais. Os usos mais citados foram: a limpeza de pátios e calçadas (22,1%); rega de jardins (18,7%); descarga de vasos sanitários (16,7%); lavação de carros (16,4%); uso agrícola para irrigação e dessedentação de animais (9,4%); uso industrial (4,7%); para encher a piscina (3,7%); para o consumo humano e tomar banho, empataram com (2,3%); lavar louça (2,0%); e, por último, com (1,3%) máquinas de lavar de roupa.

De acordo com a análise dos dados pode-se perceber que a maioria dos usos citados pelos atores sociais entrevistados se restringe aos usos não potáveis, que exigem um tratamento simples de filtração e desinfecção da água para a sua manutenção, o que resultaria em custos menos elevados.

Dentre aqueles que citam que a água da chuva poderia ser utilizada para outros fins mais nobres como o consumo humano ou o banho, podem ser agrupados os que acreditam na vantagem em maiores investimentos com o tratamento da água, e também aqueles que desconhecem os parâmetros de qualidade da água exigidos para determinados usos. Neste último caso deve-se observar a necessidade de fornecer as informações necessárias à população durante a implantação do projeto, para evitar que a água da chuva seja utilizada para fins não adequados.

A consciência dos fatos que levam a uma situação de escassez é relevante na medida em que torna o ator social responsável pela sua conduta ao tratar da água. Ao mesmo tempo, facilita a aceitação do sistema de aproveitamento de águas pluviais como alternativa para minimizar os efeitos dos acontecimentos que levam a uma possível situação de escassez.

Os problemas que levam à escassez de água, conforme apontamento dos atores sociais são: os usos residencial, industrial e agropecuário conjuntamente (17,7%); a poluição das nascentes (15,0%); esgoto doméstico não tratado (11,9%); o desmatamento (principalmente da mata ciliar) (11,6%); esgoto industrial não tratado (10,6%); má gestão dos recursos hídricos (10,2%); educação ambiental precária (8,2%); mudanças climáticas (5,5%); Expansão das cidades (3,8%); queimadas (2,4%); Impermeabilização do solo (2,0%); irregularidade do suprimento (0,7%); e periodicidade do suprimento (0,3%).

Há alguns fatores que favorecem ou estimulam o aumento da disponibilidade hídrica. Em sua grande parte são ações de uma sociedade que pode amenizar conflitos e até mesmo sofrimento, quando a água se torna um problema.

As ações que podem favorecer a disponibilidade dos recursos hídricos para o conjunto da sociedade, são: conscientização da população (15,6%); chover / clima (14,9%); economizar o uso da água (14,6%); proteger as margens dos rios (mata ciliar) (12,5%); tratar o esgoto (doméstico e industrial) (11,5%); educação ambiental (6,1%); desenvolver novas tecnologias (5,4%); construir reservatórios (5,1%); manutenção das redes de distribuição (4,7%); investimentos públicos no setor (4,4%); proteger as florestas (2,7%); maior fiscalização das ligações clandestinas (1,7%); e perfurar poços (0,7%).

Sendo consenso entre os atores sociais a importância da preservação dos recursos hídricos, procurou-se, através desta questão, determinar se a busca por fontes alternativas de água poderia ser um dos mecanismos utilizados para esta preservação. Neste item foi inicialmente questionada a importância da busca por novas fontes de recursos hídricos, seguida de uma justificativa para o posicionamento do entrevistado.

Todos os atores (100,0%) consideraram como importante novas fontes alternativas de recursos hídricos, principalmente com o objetivo em manter as já existentes.

As justificativas à busca por novas fontes de recursos hídricos as mais citadas foram a preservação dos recursos hídricos; suprir o aumento do consumo; reverter quadros de escassez de água em certas regiões; promover a sustentabilidade socioeconômica e a minimização dos efeitos da poluição sobre as fontes de água utilizadas atualmente. Os atores sociais enfatizaram a necessidade de controlar o uso e a manutenção das fontes já existentes.

Surpreendente foi perceber que a utilização de novas fontes de recursos hídricos para suprir o consumo não implicaria em uma redução do uso e conseqüente valorização da água. Com uma maior disponibilidade de água as medidas para o uso controlado poderiam ser consideradas desnecessárias, o que não é desejável. Outro problema da falta de controle sobre o uso da água é a necessidade de tratamento para que esta retorne aos cursos d'água em condições adequadas.

A escassez de água que ocorre em certas regiões do globo também serviu como justificativa para a busca por fontes alternativas de água, promovendo também, dessa forma, a sustentabilidade socioeconômica de regiões que sofrem longos períodos de seca com o comprometimento da sua qualidade de vida e até mesmo da sua sobrevivência. Esta realidade não se aplica a Rondonópolis, mas exerce um grande impacto na opinião da população, em virtude da implantação do programa de construção de cisternas no nordeste semi-árido do Brasil.

A poluição dos cursos de água utilizados como fonte de abastecimento também foi citado como fator decisivo para a busca por novas fontes. Deve-se, no entanto, tomar o cuidado para que isto não sirva como justificativa para que não se mantenham as campanhas de manutenção da qualidade da água e preservação dos mananciais. A utilização de fontes alternativas não significa descuido com as já existentes.

Em relação aos responsáveis pela economia e busca por fontes alternativas de água, o objetivo foi realizar um levantamento dos responsáveis pela implantação de tecnologias para uso racional da água e pela busca por fontes alternativas de recursos hídricos, na opinião dos atores sociais entrevistados.

Esta questão foi respondida por várias instituições responsáveis pela gestão dos recursos hídricos em Rondonópolis, principalmente no que se refere ao uso racional e desenvolvimento de fontes alternativas.

As instituições mais citadas pelos atores sociais foram: sociedade em geral (20,2%); o SANEAR (19,1%); o poder público nas suas várias esferas (Federal, Estadual e Municipal) (14,3%); o Ministério do Meio Ambiente (10,3%); a ANA (7,4%); os institutos de pesquisa (7,0%); a SEMA (Secretaria Estadual de Meio Ambiente) (6,3%); as Universidades (5,1%); cada uma com (3,3%), a iniciativa privada e as ONG's; os comitês de bacia hidrográfica (2,2%), e por último, outros com (1,5%).

As instituições públicas como sempre, são consideradas como as mais apropriadas a tratar do assunto, nos comitês de bacia em que há um envolvimento direto da sociedade com certo poder de decisão sobre várias questões, obteve pequena indicação. Talvez por estar inculcada na população a idéia de que todos, ou quase todos os problemas são de cunho público.

A existência de conflito pelo uso da água é dada como certa para 68,3% dos atores, para o restante 31,7%, não existe conflito algum no uso da água. Uma parcela considerável dos atores ainda acredita que, na região de Rondonópolis, a multiplicidade de consumo pelos segmentos residencial, industrial e agropecuário se dá em perfeita harmonia. Outros setores como o de navegação, hidroeletricidade, mineração, turismo (recreação e lazer), entre outros, não foram considerados pelos atores no questionário. Porém, existe conflito em todas as bacias hidrográficas, inclusive na região de Rondonópolis que é a do Paraguai (Carvalho, 2006).

Já em relação aos aspectos positivos, foram citados: redução dos custos com água tratada (20,2%); redução das enchentes e outros problemas provocados pela chuva (17,2%); preservação dos recursos hídricos (16,8%); conscientização da comunidade (13,8%); maior quantidade de água disponível (13,1%); economia de investimentos públicos (7,1%); desenvolvimento tecnológico (6,7%); facilidade de instalação (2,7%); e boa qualidade da água (2,4%).

A redução de custos com a água tratada, fornecida pela companhia prestadora de serviços de água e esgoto ocorre principalmente nas épocas do ano em que a incidência de chuvas na região é maior, sendo possível a manutenção do nível da cisterna. Com a utilização da água da chuva para finalidades onde não há necessidade de se utilizar a água tratada, fornecida pela prestadora de serviços, o consumo de água tratada diminui e os custos também. Pode-se considerar também a utilização da água da chuva como contribuição para minimizar a superexploração dos mananciais, contribuindo para a preservação dos recursos hídricos disponíveis na região, pelo aumento da disponibilidade de água.

Outro aspecto positivo citado foi a contribuição para evitar a ocorrência de enchentes, uma vez que a água captada e acumulada nas propriedades não escoaria para as galerias pluviais, evitando sobrecarregar o sistema de drenagem pluvial nos eventos de chuvas intensas.

A utilização da água da chuva como fonte alternativa desse recurso também poderia contribuir, segundo os atores sociais, para a conscientização da comunidade no que se refere à valorização dos recursos hídricos, salientando a importância do uso controlado.

A economia de investimentos públicos, segundo os atores, refere-se basicamente a possibilidade de suprir a demanda de água de bairros afastados e regiões elevadas onde há dificuldade de abastecimento pela rede convencional devido à baixa pressão do sistema. Com a utilização dessa tecnologia, diminuiriam os custos com a ampliação da rede.

Outros aspectos positivos menos citados foram o desenvolvimento tecnológico resultante da implantação dessa tecnologia, a facilidade de instalação e a boa qualidade da água da chuva.

A qualidade da água da chuva na região é considerada boa, não existindo relatos de ocorrência de episódios de chuva ácida. No entanto, a qualidade da água captada varia de acordo com o tipo de material utilizado na área de captação, condições de manutenção das calhas e da cisterna e material utilizado nesta.

O desenvolvimento tecnológico pela busca de novas alternativas, citado pelos atores sociais, é sempre um ponto positivo. O estudo e o desenvolvimento de novas tecnologias para que os recursos naturais disponíveis sejam utilizados de modo sustentável é fundamental para o desenvolvimento da comunidade.

Os aspectos negativos quanto ao uso da água da chuva, citados pelos atores sociais foram: custo de implantação elevado (21,6%); falta de aceitação da população (16,8%); falta de água durante período de estiagem (sistema ocioso) (15,7%); espaço para armazenamento da água coletada (13,4%); manutenção da qualidade da água (10,1%); pegar alguma doença com a água da chuva (7,1%); alto consumo de energia para o funcionamento das bombas de água (4,9%); alteração estética da residência (3,4%); redução no faturamento das empresas distribuidoras (3,0%); e a existência de água o suficiente (2,2%).

Dos atores sociais que responderam a este item, 1,1% acredita que a implantação de sistemas de aproveitamento de água de chuva não apresenta nenhum aspecto negativo.

De acordo com a análise dos dados, pode-se perceber que os aspectos negativos do aproveitamento da água de chuva mais relevantes são, a dificuldade da manutenção da qualidade da água para o consumo e os custos de implantação do sistema. Os cuidados para a manutenção da qualidade adequada da água dependem de vários fatores como o tipo do material da área de captação e também o tipo e dimensionamento da cisterna utilizada para o armazenamento da água. Estes fatores, assim como o tempo de retorno do investimento na implantação do sistema, são partes fundamentais do projeto do sistema, que deve ser feito com a orientação de um profissional com embasamento técnico na área.

A aceitação da população, de acordo com este estudo, não seria um problema relevante visto que a maior parte dos atores se posicionou favorável à alternativa do aproveitamento de água da chuva, desde que devidamente orientados e esclarecidos sobre o seu funcionamento.

A preocupação com a ociosidade do sistema e a conseqüente falta de água durante os períodos de estiagem é justificada devido à irregularidade na incidência de chuvas na região ao longo do ano. Este problema pode ser minimizado por meio do cálculo para o dimensionamento da cisterna em função dos dias sem chuva, mas, lavando-se em consideração que a utilização da água de chuva é apenas uma complementação do abastecimento pela rede pública, durante os períodos de estiagem a água utilizada seria exclusivamente da rede de abastecimento público e não implicaria em falta de água.

O consumo de energia pela bomba, para elevar a água da cisterna até o reservatório responsável pelo abastecimento, só ocorre nos casos em que a cisterna não pode ser elevada, localizada abaixo da área de captação, mas acima dos pontos de consumo fazendo com que a água escoe por gravidade. Nestes casos, em que é necessário o bombeamento, o

consumo de água de chuva deve ser suficiente para compensar o gasto com energia elétrica (Tomaz, 2003).

A necessidade de espaço para armazenamento da água de chuva coletada é uma condição para a implantação do sistema. Em edificações já construídas esta condição é mais difícil de ser alcançada, mas em casos em que o projeto do aproveitamento de água pluvial é feito durante a construção ou mesmo antes desta, projetado juntamente com a obra, há várias alternativas para o posicionamento da cisterna de forma a não interferir no aproveitamento dos espaços disponíveis.

Outro ponto negativo apresentado pelos atores sociais é a alteração na estética das residências em função da necessidade de instalação de calhas para conduzir a água coletada até o reservatório. No entanto, a maioria das casas já possui sistema de calhas instalado e estas podem ser embutidas de forma a não ficarem aparentes, não alterando em nada a parte estética da edificação.

De modo geral, os pontos negativos citados acima podem ser minimizados pela elaboração de projetos que sejam adequados a cada caso, respeitando as suas particularidades.

Vale a pena salientar a preocupação citada por apenas 3,0% dos atores sociais no que se refere à redução no faturamento recolhido pelas distribuidoras de água tratada caso o aproveitamento de água de chuva seja adotado como fonte alternativa.

Neste caso, a implantação desses sistemas teria que acontecer em uma parcela muito grande da comunidade para que fosse significativa a redução no consumo de água tratada, fornecida pela distribuidora. Poderiam ser adotadas estimativas de consumo de água pluvial para efetuar a cobrança. Os poços artesianos também poderiam ser incluídos nessa situação. A necessidade de se medir o consumo das fontes alternativas de água se faz imprescindível principalmente para efetuar o cálculo do valor a ser cobrado pela coleta de esgoto, e não somente pela cobrança da água.

No caso da utilização de uma fonte alternativa de água, caso o volume consumido não seja estimado pela companhia prestadora de serviços, o volume calculado de esgoto coletado será inferior ao realmente lançado na rede coletora. Neste caso pode considerar-se que a utilização de fontes alternativas de água impliquem em uma diminuição de arrecadação da companhia prestadora de serviços de água e esgoto, apesar da rede coletora de esgotos em Rondonópolis atingir somente cerca de 25% da comunidade (Argolo, 2004).

4. CONCLUSÕES

Percebe-se que as questões ambientais são de interesse dos atores sociais estudados que reconhecem a importância da preservação dos recursos naturais e a necessidade de se desenvolver projetos que abordem estas questões. É importante destacar que este interesse não parte exclusivamente das instituições ligadas à área ambiental, mas da comunidade como um todo.

A existência de problemas relacionados à falta de água potável é uma realidade conforme a exposição dos atores sociais, principalmente em função da falta de conscientização da população para o uso controlado da água, e por falta de investimento em infraestrutura básica.

Foi possível constatar que o grau de conhecimento sobre o aproveitamento de águas pluviais em Rondonópolis é grande por parte dos atores, principalmente por meio da vinculação via televisão. Para 95% dos atores esse sistema seria uma alternativa de boa viabilidade para amenizar a pressão em relação aos recursos hídricos da região.

A maioria instalaria um sistema de captação de água da chuva em sua propriedade, e que o motivo essencial é a consciência da possibilidade de escassez hídrica. Mas sua aplicabilidade, praticamente inexistente. Uma orientação por parte dos órgãos públicos e privados seria uma política mais acertada para incentivar seu uso.

A importância em alcançar novas alternativas ou tecnologias, capazes de substituir o uso dos recursos hídricos tradicionais, ou pelo menos diminuir seu uso com o propósito de preservá-los, é unanimidade entre os atores, o que reforça a ideia em pesquisar e investir nos sistemas que utilizam a água da chuva.

A percepção dos atores retrata os principais argumentos favoráveis ao uso da água da chuva, essa parcela da sociedade considerou: a redução dos gastos com água tratada; redução de enchentes e outros problemas provocados pela chuva; e a preservação dos recursos hídricos. Já aquilo que consideraram como desfavoráveis, foi possível conhecer que: o custo de implantação seria a principal barreira; em seguida a falta de aceitação da população; e por último, a falta de água durante o período de estiagem.

Foi possível verificar a existência do uso múltiplo e conflituoso da água entre os setores econômicos no município, pode-se concluir que pelos atores sociais questionados, que o problema existe para a maioria, e que o maior usuário é o segmento industrial seguido pelo agropecuário em segundo, e a posteriormente os setores residencial e comercial.

Deve-se fortalecer por meio de uma rede de informação, a interação entre as entidades envolvidas com este tema, visando estabelecer uma base de dados sobre o armazenamento, processamento e análise dos dados sobre a captação e uso da água de chuva;

É necessário incentivar o uso de técnicas de captação de água de chuva em áreas urbanas, inclusive por meio de leis e facilidades de financiamento, considerando, por exemplo, a redução de impostos (IPTU) de propriedades que aumentam a sua área permeável e/ou aproveitam a água de chuva;

Recomenda-se implementar os projetos de captação de água de chuva de forma participativa, garantindo que os aspectos técnicos, sociais, econômicos, educacionais e ambientais sejam considerados de forma adequada.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACIR – Associação Comercial e Industrial de Rondonópolis. Dossiê Rondonópolis 2006: geografia, demografia e economia. 2ª ed. Rondonópolis, 2007.

Campos, M. A. S. **Aproveitamento de água pluvial em edificações residenciais multifamiliares na cidade de São Carlos.** Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Engenharia Civil. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2004.

Clarke, R. T. **O Atlas da água: o mapeamento completo do recurso mais precioso do Planeta.** [tradução: Anna Maria Quirino]. São Paulo: Publifolha, 2005.

Dowbor, L. **Administrando a água como se fosse importante: gestão ambiental e sustentabilidade.** São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2005.

GEO Brasil: recursos hídricos: componente da série de relatórios sobre o estado e perspectivas do meio ambiente no Brasil. / Ministério do Meio Ambiente; Agência Nacional de Águas; Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. Brasília: MMA; ANA, 2007.

Gonçalves, V. B., **Estudo de Viabilidade para Implantação de um Sistema de Captação e Aproveitamento de Água de Chuva do Prédio de Salas de Aula do Centro Tecnológico.** Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia Sanitária e Ambiental. Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. Florianópolis, 2004.

GROUP RAINDROPS. **Aproveitamento da água da chuva.** Org. de tradução: Masato Kobiyama; Cláudio Tsuyoshi Ushiwata; Manoela dos Anjos Afonso. Curitiba: Editora Organic Trading, 2002.

Hespanhol, I. **Água e saneamento básico.** in “Água Doce no Brasil: capital ecológico, uso e conservação”, CUNHA, A. et alii. (orgs), 3ª ed. São Paulo, Escrituras Editora, 2006.

Leão, N.F; **Sanear: Relatório de Gestão**. 1ª ed. Brasília: GESPÚBLICA – Programa Nacional de Gestão Pública e Desburocratização. 2013.

Maestri, R. S., **Análise Custo-Benefício para o Aproveitamento de Água de Chuva em Florianópolis**. Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia Sanitária e Ambiental. Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. Florianópolis, 2003.

May, S. **Estudo da viabilidade do aproveitamento de água de chuva para consumo não potável em edificações**. Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

Pacheco, L. B., **Aproveitamento de Água de Chuva: Estudos de Casos em Florianópolis**. Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia Civil. Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. Florianópolis, 2003.

Rebouças, A.C. **Água Doce no Mundo e no Brasil**. in “Água Doce no Brasil: capital ecológico, uso e conservação”, CUNHA, A. et alii. (orgs), 3ª ed. São Paulo, Escrituras Editora, 2006.

Silva, G.A. **Água na indústria**. in “Água Doce no Brasil: capital ecológico, uso e conservação”, CUNHA, A. et alii. (orgs), 3ª ed. São Paulo, Escrituras Editora, 2006.

Sturza, J. A. I. **Lugar e não-lugar em Rondonópolis - MT: um estudo de cognição ambiental** Tese (Doutorado em Geografia) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro/SP, 2005.

Tomaz, P. **Água de chuva: aproveitamento de água de chuva para áreas urbanas e fins não potáveis**. 2ª ed. São Paulo: Navegar Editora, 2003.

Tucci, C.E.M. **Água no século XXI: enfrentando a escassez**. 2ª ed. São Paulo: Rima, 2005.

Villiers, M. **Água: como o uso deste precioso recurso natural poderá acarretar a mais séria crise do século XXI**. Rio de Janeiro: Ediouro, 2002.