



## As contribuições da Educação Ambiental em iniciativas de aproveitamento de água da chuva

Milene Pereira Mendes<sup>1</sup>

Ronaldo Lopes Rodrigues Mendes<sup>2</sup>

Maria da Glória Gomes Cristino<sup>3</sup>

**Resumo:** A presente pesquisa tem por objetivo verificar as contribuições da Educação Ambiental em iniciativas de aproveitamento de água da chuva. Neste sentido, observou-se que as experiências de incentivo que utilizaram o aporte da Educação Ambiental buscaram contribuir, principalmente, para construções de conhecimentos voltados ao manejo correto da água captada, a fim de proporcionar o acesso à água de qualidade aos beneficiados e gerar condições de sustentabilidade para as experiências. A incorporação de ações de Educação Ambiental é um importante método de sensibilização e mudanças de percepção e de atitudes, ligadas ao aproveitamento da água de chuva, tem potencial de gerar condições de sustentabilidade para experiências de incentivo e mudar a realidade vivencial daqueles que estão em situação de vulnerabilidade hídrica.

**Palavras-chave:** Aproveitamento da água de chuva, Educação Ambiental, Experiências de Incentivo.

## Las contribuciones de la Educación Ambiental en iniciativas de aprovechamiento de agua de lluvia

**Resumen:** La presente investigación tiene por objetivo verificar las contribuciones de la Educación Ambiental en iniciativas de aprovechamiento de agua de lluvia. En este sentido, se observó que las experiencias de incentivo que utilizaron el aporte de la Educación Ambiental buscaron contribuir, principalmente, a construcciones de conocimientos dirigidos al manejo correcto del agua captada, a fin de proporcionar el acceso al agua de calidad a los beneficiados y generar condiciones de sostenibilidad para las experiencias. La incorporación de acciones de Educación Ambiental es un importante método de sensibilización y cambios de percepción y de actitudes ligadas al aprovechamiento del agua de lluvia, tiene potencial de generar condiciones de sustentabilidad para

<sup>1</sup> Especialização em Educação Ambiental e Sustentabilidade-UFPA/NUMA. E-mail: [milene324@hotmail.com](mailto:milene324@hotmail.com)

<sup>2</sup> Doutorado em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido. UFPA/NUMA. E-mail: [rlrmendes@yahoo.com.br](mailto:rlrmendes@yahoo.com.br)

<sup>3</sup> Doutorado em Química. UFPA. E-mail: [cristino@ufpa.br](mailto:cristino@ufpa.br)

experiencias de incentivo y cambiar la realidad vivencial de aquellos que están en situación de vulnerabilidad hídrica.

**Palabras clave:** Aprovechamiento del agua de lluvia, Educación Ambiental, Experiencias de Incentivo.

### **The contributions of Environmental Education in initiatives for the use of rainwater**

**Abstract:** The present research has the objective of verifying the contributions of the Environmental Education in initiatives for the use of rainwater. It was observed that the experiments used contributed mainly to knowledge of the correct management of captured water, in order to provide access to water quality to the beneficiaries and generate conditions of sustainability for the experiences. The incorporation of Environmental Education actions is an important method of sensitizing and changing perceptions and attitudes, linked to the use of rainwater, has the potential to generate sustainability conditions for incentive experiences and to change the experiential reality of those who are in a situation of water vulnerability.

**Keywords:** Rainwater harvesting, Environmental Education, Incentive Experiences.

## **INTRODUÇÃO**

A água é um recurso natural indispensável para dimensão existencial do homem e do planeta Terra. Devido à sua essencial importância para a vida, tornou-se um dos recursos mais valiosos para a humanidade (TUGOZ; BERTOLINI E BRANDALISE, 2017).

Segundo a SEMA (2014) a região Norte é detentora de 68,5% dos recursos hídricos superficiais, o Centro-Oeste de 15,7%, o Sul de 6,5%, o Sudeste de 6% e o Nordeste de 3,3%, no entanto, as duas últimas regiões são as que apresentam maior taxa populacional.

Neste sentido, a distribuição irregular dos recursos hídricos relacionados à concentração populacional, principalmente, nos grandes centros urbanos, tem provocado quadros alarmantes sobre a disponibilidade hídrica no país, uma vez que a quantidade de água é limitada e não acompanha o consumo cada vez maior, tornando-se gradativamente insuficiente.

Na concepção de Nascimento, Fernandes e Yoshino (2016) a poluição ambiental e o uso irracional são outros fatores que contribuem para redução gradativa da disponibilidade e da qualidade dos recursos hídricos.

No Brasil mesmo em regiões com abundância de recursos hídricos, como é o caso da região Norte, enfrentam-se sérios problemas de acesso à água. Neste caso, relacionado à qualidade, em grande parte associados à ausência ou precariedade do serviço de abastecimento.

Sendo assim, é necessário que se busquem fontes alternativas de água a fim de amenizar a problemática vinculada aos recursos hídricos e proporcionar a população acesso em quantidade e em qualidade suficiente para desenvolverem suas atividades.

Atualmente, estudos vêm mostrando o uso da água de chuva como uma importante fonte alternativa para fornecer água à população. Muitas vezes, estas águas apresentam qualidade razoável para várias aplicações e podem ser destinadas principalmente a usos considerados não potáveis (HAGEMANN; GASTALDINI, 2016). O uso potável também é possível, mas requer um tratamento adequado para atingir os padrões de potabilidade.

No cenário nacional, tem se desenvolvido experiências de aproveitamento de água de chuva no intuito de levar água e proporcionar uma melhoria na qualidade de vida, principalmente, daqueles que enfrentam quadros de escassez ou problemas de acesso à água de qualidade. Em partes dessas experiências, no entanto, tem se observado o desenvolvimento de ações de Educação Ambiental- EA.

Para Reigota (2010) a EA não é uma prática baseada em meras transmissões de conhecimentos sobre ecologia e que não se propõe somente a utilização dos recursos naturais de forma racional, mas visa a participação ativa dos cidadãos nas questões ambientais.

Nessa direção, Jacobi (2003), aponta a EA como um ato político que deve acima de tudo buscar a transformação social e que pode ser entendida como um processo de permanente aprendizagem que valoriza as diversas formas de conhecimento e deve estar voltada à formação e exercício da cidadania para uma nova forma de encarar a relação do homem com a natureza, baseada numa nova ética, que pressupõe outros valores morais e uma forma diferente de ver o mundo e os homens.

Diante do exposto, a presente pesquisa busca verificar as contribuições da EA em iniciativas de aproveitamento da água de chuva, através de análises de experiências que implantaram esta tecnologia e utilizaram o aporte da EA.

### **Breve histórico do aproveitamento de água da chuva: Do panorama internacional ao nacional**

O aproveitamento das águas pluviais é uma técnica antiga utilizada em alguns lugares para amenizar quadros de escassez, configurando-se como um dos poucos meios de acesso a água e em outros casos como método de conservação dos recursos hídricos.

Uma das técnicas mais simples que garante certa melhoria na qualidade da água da chuva e, portanto, fornece condições sanitárias para diversos usos, apresenta os seguintes

componentes em seu sistema: 1º superfície de captação impermeável que, geralmente, é o telhado da edificação, 2º condutores verticais e horizontais (calha e tubulação de descida), 3º filtro grosso ou grade, 4º descarte do primeiro fluxo como barreira sanitária e 5º reservatório de armazenamento. Dependendo do tipo de uso, recomenda-se que o sistema conte com dispositivos de tratamento adicionais de desinfecção.

Há registros da prática de aproveitamento da água da chuva em diversas partes do mundo há milhares de anos. Segundo Guimarães et. al (2015), a utilização da água da chuva foi adotada por civilizações como Astecas, Maias e Incas. Porém, Tomaz (2010) relata como um dos registros mais antigos a Ilha de Creta, na Grécia, que aproveitava a água da chuva para consumo humano, apresentando inúmeros reservatórios escavados em rochas datadas de 3.000 a.C.

Há registros ainda na literatura de experiências de captação de água de chuva em lugares, à saber: Quênia, Botswana, Cingapura, Holanda, Egito, Portugal, Irlanda, Suécia, Paquistão, Índia, Sri Lanka, Nepal, China, Nova Zelândia, Tailândia, dentre outros (MAY, 2004; JAQUES, 2005; TOMAZ, 2010; LAGE, 2010; HEIJNEN, 2012; GOMES et al., 2014).

No âmbito internacional, nos dias atuais, o aproveitamento de água da chuva tem sido liderado, principalmente, por países como a Alemanha, Japão, Estados Unidos e Austrália. Nesses lugares há um forte incentivo para adoção da técnica de captação e armazenamento da água da chuva através, inclusive, de financiamento para construção de áreas de captação.

Na Alemanha o aproveitamento da água de chuva é destinado à irrigação (jardins), descarga de bacias sanitárias, máquinas de lavar roupa, uso comercial e industrial (TOMAZ, 2010).

No Japão, o uso da chuva tem sido estimulado com a participação ativa da população, como forma de prevenir as enchentes urbanas e restaurar as fontes de água. (KOBAYAMA, CHECCHIA E SILVA, 2004).

Gelt (2002) e Moffa (1996) (apud MAY 2004) relatam que nos Estados Unidos a água de chuva é destinada à lavagem de vasos sanitários, veículos, resfriamento evaporativo e irrigação de jardins e hortas.

A Austrália enfrenta quadros de escassez de recursos hídricos há dezenas de anos, neste sentido, Heijnen (2012) descreve que no país a água de chuva é aproveitada por famílias para conservação dos recursos hídricos e uso doméstico, incluindo, o consumo potável.

No cenário brasileiro, os maiores registros concentram-se na região do Semiárido do país, oriundos de programas que incentivam e financiam a construção de cisternas rurais. Existem registros ainda do aproveitamento da água de chuva na Amazônia brasileira e nas regiões Sul e Sudeste, nestes dois últimos casos, são registradas experiências mais frequentes de iniciativas independentes.

Apesar das maiores experiências e estudos estarem voltados para o Nordeste do país, o Sul apresenta na literatura o primeiro registro do uso de água de chuva. Segundo Fendrich (2002) em Santa Catarina encontram-se experiências do aproveitamento da água da chuva datada do século XVIII, onde se observou a construção de uma cisterna na Fortaleza de Santo Antônio localizada na Ilha de Rantones. A água da chuva, nesse caso, era utilizada para diversos fins, incluindo o consumo potável feito pelas tropas do império.

### **As contribuições da Educação Ambiental no aproveitamento da água de chuva**

A natureza possui ciclos naturais de alterações climáticas e ambientais em milhões de anos, no entanto, o agravamento dessas alterações tem sido resultado da ação antrópica, vinculada a um modelo de desenvolvimento que, frequentemente, não presta atenção à qualidade ambiental, gerando forte impacto ao ambiente natural.

Nesse sentido, a EA surgiu no contexto de uma crise ambiental no final do século XX, e estruturou-se como fruto da demanda para que o ser humano adotasse uma visão de mundo e uma prática social capazes de minimizar os impactos ambientais (LAYRARGUES E LIMA, 2014).

De acordo com Loureiro (2003) a EA é um elemento estratégico para transformação do quadro de crise ambiental uma vez que, em sua visão, possibilita a ampla consciência crítica das relações sociais e de produção que situam a inserção humana na natureza.

Para Loureiro, Azaziel e Franca (2003) a EA é definida como uma prática educativa e social que tem por objetivo contribuir para a construção de valores, conceitos, habilidades e atitudes que possibilitem compreender a realidade vivencial e a atuação lúdica, e, responsável de atores sociais individuais e coletivos no ambiente.

Segundo o Art. 4º da Lei Federal nº 9.775/99 referente à Política Nacional de Educação Ambiental-PNEA, fazem parte de seus princípios básicos os incisos a seguir:

I- O enfoque humanista, holístico, democrático e participativo;

II- A concepção do meio ambiente em sua totalidade, considerando a interdependência entre o meio natural, o socioeconômico e o cultural, sob o enfoque da sustentabilidade;

III- O pluralismo de ideias e concepções pedagógicas;

IV- A vinculação entre a ética, a educação, o trabalho e as práticas sociais;

V- A garantia de continuidade e permanência do processo educativo;

VI- A permanente avaliação crítica do processo educativo;

VII- A abordagem articulada das questões ambientais locais, regionais, nacionais e globais;

VIII- O reconhecimento e o respeito à pluralidade e à diversidade individual e cultural.

Atualmente, a EA tem permeado diversos espaços que vão muito além do âmbito da educação formal, abrangendo espaços não formais de ensino, incluindo, instituições organizacionais mais envolvidas e compromissadas com o meio ambiente e, por isso, tem desenvolvido um importante papel nas questões ambientais.

De acordo com o Art. 5º da Lei Federal nº 9.775/99 referentes ao PNEA, está como um de seus objetivos: VI- O fomento e o fortalecimento da integração com a ciência e a tecnologia.

Nesta perspectiva, a EA desempenha um importante papel de contribuir com a implantação da tecnologia social de aproveitamento da água de chuva. Guimarães (2004) ressalta que a importância da EA está em sua capacidade de contribuir para a autotransformação das pessoas e da realidade social.

Para Andrade Neto (2013) quanto maiores os níveis de educação sanitária e ambiental da população, há maior possibilidade de segurança no manuseio da tecnologia de aproveitamento de água da chuva, o que garante maior qualidade da água.

Dessa forma, inserir a EA em iniciativas de aproveitamento de água da chuva é um importante modo de contribuir para transformação da realidade vivencial dos beneficiados, uma vez que, a EA pode agregar conhecimentos e consciência crítica possibilitando aos mesmos, normalmente, inseridos em um contexto de vulnerabilidade hídrica, visualizar de que modo essa tecnologia social se inclui em sua realidade e quais os mecanismos necessários de intervenção para possibilitar uma melhoria em sua qualidade de vida.

## **METODOLOGIA**

A metodologia adotada, quanto à forma de abordagem, obedece às pressuposições da pesquisa qualitativa. Para alcançar o objetivo do trabalho realizou-se revisão da literatura, onde foi utilizado como técnica a busca em dissertações, livros, periódicos e páginas eletrônicas. Neste sentido, a pesquisa caracteriza-se como bibliográfica.

Para o levantamento de dados, elencaram-se formas de observação. Sendo assim, os elementos observados foram categorizados em: 1º Iniciativa/ responsável; 2º Objetivo; 3º Lugar de abrangência; 4º Número de beneficiados; 5º Enfoque das ações de EA; 6º PNEA (Art. 4º da Lei Federal nº 9.775/99).

O objetivo da categorização dos elementos foi verificar: Quais os programas de fomentação de aproveitamento de água de chuva e seus respectivos responsáveis? Quais motivos os levaram a optar por implantar a tecnologia? Em quais lugares estão sendo implantados? Qual o número de alcance de beneficiados? Qual o enfoque dos programas que utilizaram o aporte da EA através de ações, concomitantemente, a implantação da tecnologia? E quais os princípios básicos da EA foram desenvolvidos nas ações das iniciativas?

A busca para resposta desses questionamentos, levaram em consideração as experiências de programas que atingiram um maior número de beneficiados, principalmente, em regiões que sofrem com a escassez ou tem dificuldade no acesso a água de qualidade. Sendo assim, destacam-se as experiências da região do Semiárido brasileiro e Norte do país. Além disso, levaram-se em consideração as tecnologias de aproveitamento de água de chuva ainda operantes.

## **RESULTADOS**

Com base nos resultados obtidos, pôde-se verificar que as experiências que utilizaram o aporte da EA através de ações, concomitantemente, a implantação da tecnologia de aproveitamento de água de chuva foram: Programa Um Milhão de Cisternas-P1MC; Programa Uma Terra e Duas Águas-P1+2; Programa Cisternas nas Escolas; Programa de Melhorias Sanitárias Domiciliares, Aproveitamento e Armazenamento de Água de Chuva – Prochuva; Água para Todos no Estado do Amazonas; Iniciativas da UFPA, Programa Cisternas (Pará) e SANEAR AMAZÔNIA: **Mobilização social por acesso a água às famílias extrativistas na Amazônia.**

### **Programa Um Milhão de Cisterna-P1MC**

O P1MC é uma iniciativa da Articulação no Semiárido Brasileiro- ASA desenvolvida no ano de 2003. Posteriormente, foi assumido a partir do ano de 2012 pelo Governo Federal através do Ministério do Desenvolvimento Social e combate à Fome (MDS), onde foi substituído pelo “Programa Água para Todos” do Ministério da Integração Social (MI) e que deu continuidade às ações do P1MC. O programa tem por objetivo melhorar a vida de famílias rurais garantindo o acesso à água de qualidade, através da construção de 1 milhão de cisternas de 16.000L.

A área de abrangência do programa é a região rural do Semiárido brasileiro, à saber: Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia, Minas Gerais e Espírito Santos. Até o presente momento do levantamento de dados, 606.224 cisternas rurais que guardam água para consumo humano foram construídas.

O enfoque da ação de EA desenvolvido pelo programa buscou refletir sobre o direito à água e as possibilidades de convivência com o Semiárido, a partir dos conhecimentos e práticas do grupo, agregando novos conhecimentos.

Tomando como base a PNEA (Art. 4º da Lei Federal nº 9.775/99), pôde-se perceber que o P1MC atendeu aos princípios I, III, VII e VIII da PNEA, haja vista que fez uso da metodologia participativa e reflexiva que incluísse atores sociais, no intuito de ampliar as reflexões das famílias rurais e dos grupos a respeito do direito à água e das possibilidades de convivência com o Semiárido, respeitando os conhecimentos e as práticas dos grupos, mas buscando agregar novos conhecimentos.

### **Programa Uma Terra e Duas Águas-P1+2**

O Programa P1+2 é uma iniciativa da Articulação no Semiárido Brasileiro- ASA e do Governo Federal desenvolvida a partir de 2007. O P1+2 tem por objetivo fomentar a construção de processos participativos de desenvolvimento rural no Semiárido e promover a soberania e a segurança alimentar e nutricional das famílias agricultoras e fomentar a geração de emprego e renda para as mesmas, através do acesso e manejo sustentável de terra e de água para a produção de alimentos.

A área de abrangência do programa é a região rural do Semiárido brasileiro, à saber: Paraíba, Pernambuco, Bahia, Alagoas, Ceará, Sergipe, Minas Gerais, Piauí e Rio Grande do Norte. Até o presente momento do levantamento de dados, foram construídos 96.051 tecnologias de aproveitamento de água da chuva, voltadas para produção de alimentos.

O enfoque da ação de EA desenvolvido pelo programa buscou promover processos formativos baseados na educação popular, através da adoção da Agroecologia como base técnica-metodológica e científica para a construção do novo modelo de desenvolvimento rural e do fortalecimento de ações de convivência com o Semiárido.

Tomando como base a PNEA (Art. 4º da Lei Federal nº 9.775/99), pôde-se perceber que o P1+2 atendeu aos princípios I, II III, VII - níveis locais e regionais somente-, e VIII, haja vista que, fez uso de uma metodologia que valorizasse o fortalecimento dos processos educativos, sócio organizativos e políticos locais, valorizando agricultoras e agricultores e suas organizações. Além de promover interação entre agricultoras e agricultores de comunidades, municípios, estados e regiões distintas dentro do Semiárido, e, adotar a Agroecologia como base técnica-metodológica e científica para a construção do novo modelo de desenvolvimento rural e do fortalecimento de ações de convivência com o Semiárido

O intuito foi de garantir a segurança alimentar e nutricional das famílias agricultoras do Semiárido em situações de insegurança alimentar, a sustentabilidade ambiental, social, cultural e econômica.

### **Programa Cisternas nas Escolas**

O Programa Cisternas nas Escolas é uma iniciativa da Articulação no Semiárido Brasileiro- ASA e do Governo Federal, desenvolvida a partir de 2009, que tem por objetivo levar água para as escolas rurais do Semiárido, utilizando a cisterna de 52 mil litros como tecnologia social para armazenamento da água de chuva.

A área de abrangência do programa é a região do Semiárido Brasileiro, à saber: Pernambuco, Paraíba, Alagoas, Sergipe, Bahia, Ceará, Rio Grande do Norte, Piauí e Minas Gerais. Até o presente momento do levantamento de dados, foram construídas 4.948 cisternas que guardam água para o consumo humano em escolas rurais.

O enfoque da ação de EA desenvolvido pelo programa buscou discutir o direito à água de qualidade e o uso sustentável desse bem, assim como, capacitar diferentes públicos para debater princípios e estratégias de educação contextualizada, além de capacitar sobre a gestão das cisternas e dos recursos hídricos.

Tomando como base a PNEA (Art. 4º da Lei Federal nº 9.775/99), pôde-se perceber que o Programa Cisternas nas Escolas atendeu aos princípios I, VII -níveis locais e regionais- e VIII, haja vista que, buscou adotar a metodologia participativa a partir de encontros mobilizando, diretores, professores, alunos, pais, funcionários da escola, prefeitura e secretarias municipais.

O intuito foi de instituir uma proposta que vai além de ensinar como realizar o armazenamento de água da chuva, mas também discutir o direito à água de qualidade e o uso sustentável desse bem.

Em nível de comunidade escolar, o programa buscou ainda proporcionar a professores e alunos debates sobre a água no Semiárido não a partir da perspectiva da escassez, mas a partir de uma visão crítica sobre a histórica concentração da água.

### **Programa de Melhorias Sanitárias Domiciliares Aproveitamento e Armazenamento de Água de Chuva – Prochuva**

O Prochuva é uma iniciativa da Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável-SDS do Amazonas e financiado pelo Programa de Aceleração do Crescimento-PAC do governo federal. Desenvolvido a partir de 2006, o programa tem por objetivo melhorar as condições sanitárias dos domicílios de famílias ribeirinhas através da instalação e da distribuição de kits de sistemas de aproveitamento e armazenamento da água de chuva.

A área de abrangência do programa, inicialmente, foi o município de Manacapuru. A elegibilidade do município ocorreu em função das condições das famílias que moravam em casas flutuantes e retiravam água do manancial superficial e não adotavam nenhum tipo de tratamento para o consumo. Posteriormente, no ano de 2007, o programa passou a abranger mais 77 comunidades nas calhas dos rios Solimões, Purus, Juruá, Amazonas, através de um convênio entre o Governo Federal e a Fundação Nacional de Saúde- FUNASA. Até o momento do levantamento de dados, foram construídos 1.839 sistemas de uso doméstico de captação, armazenamento e tratamento de águas da chuva em moradias e fornecido 1.947 filtros de cerâmica acompanhados de hipoclorito de sódio.

O enfoque da ação de EA desenvolvido pelo programa buscou realizar oficinas de sensibilização voltadas para a manutenção e manejo da tecnologia, bem como desenvolver ações de educação em saúde.

Tomando como base a PNEA (Art. 4º da Lei Federal nº 9.775/99), pôde-se perceber que o Prochuva atendeu aos princípios I, VII-níveis locais- e VIII, haja vista que, para implantação da tecnologia buscou adotar uma metodologia participativa através da mobilização coletiva e individual.

A mobilização coletiva teve por objetivo realizar diagnóstico através de uma ficha de cadastro da comunidade, envolvendo nesta etapa os atores sociais: presidente da

associação, agentes de saúde, professores e religiosos. Já a mobilização individual buscou realizar diagnóstico através de uma ficha de cadastro individual.

Além disso, o programa realizou oficinas de sensibilização dos beneficiados, no intuito de apresentar o programa às comunidades, o critério para participar do processo, os métodos adequados para o manejo e manutenção da tecnologia e o desenvolvimento de conceitos voltados para educação em saúde, sugestões e incorporação de novas técnicas, onde ao os beneficiados assinaram um termo de adesão da tecnologia.

### **Água para Todos no Estado do Amazonas**

O programa é uma iniciativa da Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Amazonas- SDS e Governo Federal desenvolvida a partir de 2012, que tem por objetivo implantar Sistemas de Abastecimento de água pluvial, a fim de garantir o acesso a água para as populações rurais dispersas e em situação de extrema pobreza, bem como, famílias mais susceptíveis ao isolamento durante o período da seca.

A área de abrangência do programa foram 15 municípios a margem dos rios Solimões, Purus, Amazonas, Rio Negro, Estado do Amazonas. O programa teve como meta a construção de 10.100 sistemas de uso doméstico e 404 sistemas de uso comunitário.

O enfoque da ação de EA desenvolvido pelo Água para Todos no Estado do Amazonas buscou realizar reuniões comunitárias de sensibilização e mobilização, com entrega de material informativo sobre os Sistemas de captação de água de chuva e subterrânea a serem instalados, além de desenvolver oficinas.

Tomando como base a PNEA (Art. 4º da Lei Federal nº 9.775/99), pôde-se perceber que o programa atendeu aos princípios I e V, haja vista que, buscou adotar a metodologia participativa através da mobilização da liderança comunitária, representantes do legislativo e gestores municipais, e, em nível de beneficiados, buscou utilizar como metodologia o monitoramento nas comunidades através de reuniões diversas, no intuito de promover sensibilização e mobilização, através de materiais informativos sobre os sistemas de captação de água de chuva e subterrânea instalados, além do desenvolvimento de oficinas de EA.

### **Iniciativas da universidade**

As iniciativas da Universidade Feral do Pará- UFPA começaram a ser desenvolvidas em 2009 através dos estudos do Instituto de Tecnologia-ITEC. No entanto, as experiências de implantação de sistemas de aproveitamento de água da chuva só

começaram a partir 2011, como fruto da dissertação de uma aluna de mestrado. A experiência de implantação teve por objetivo desenvolver um modelo de sistema de abastecimento de água da chuva-SAAC para atendimento de comunidades ribeirinhas.

A área de abrangência desta iniciativa foram 2 ilhas localizadas na região insular de Belém. A iniciativa beneficiou 5 casas na Ilha Grande e 3 casas na Ilha Murutucu.

O enfoque da ação de EA desenvolvida foi realizar ações de educação sanitária e ambiental, no intuito de abordar informações sobre higiene e saúde, uso e manutenção do SAAC.

Tomando como base a PNEA (Art. 4º da Lei Federal nº 9.775/99), a iniciativa atendeu aos princípios I, V, VI, VII, e VIII, haja vista que, desenvolveu metodologia participativa através do encontro que mobilizou os moradores da ilha Grande e ilha do Murutucu, no intuito de desenvolver ações de EA, orientações sobre higiene e saúde, uso e manutenção do sistema de aproveitamento de água da chuva, através de diversas temáticas.

Para o desenvolvimento da temática de EA, abordou através de palestras educativas os seguintes temas: Cidadania pelas águas: nossa atitude faz a diferença; Educação ambiental e cidadania; Consciência ambiental e os sinais de pedido de socorro da natureza; A importância da água nos dias atuais; Desafios para o ser humano; Lixo, o que fazer; Importância da reciclagem; Reciclagem e Reaproveitamento: Soluções para o destino do lixo; Pequenas hortas.

Quanto às temáticas voltadas às orientações sobre higiene e saúde, uso e manutenção do sistema de aproveitamento de água da chuva, abordou os seguintes temas: Diversos usos domésticos da água; Poluição do rio; Doenças de veiculação hídrica; Fatores e atitudes que podem livrar o ser humano de se tornar vítima de doença de veiculação hídrica; Hábitos higiênicos e alimentares; Aproveitamento de água da chuva; Experiências de aproveitamento de água da chuva nas ilhas Grande, Nova, Combu, Murutucu; Sistema SODIS (desinfecção de água por radiação solar); Sistemas instalados na ilha Grande e Murutucu: aspectos construtivos, uso e manutenção.

Ao final das ações a comunidade foi convidada a fazer avaliação das atividades através da produção de arte de desenhos ou textos. As famílias usuárias dos sistemas foram acompanhadas no período de 10 meses e as ações de educação sanitária e ambiental eram desenvolvidas a cada visita às ilhas, principalmente, com relação aos hábitos de higiene.

### **Programa Cisternas (Pará)**

O Programa Cisternas no Estado do Pará é uma iniciativa da Secretaria de Estado de Assistência Social, Trabalho, Emprego e Renda- SEASTER, Ministério do Desenvolvimento Social e Agrário- MDSA e da Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Educação Técnica e Tecnológica- SECTET, desenvolvido no ano de 2015 e que tem por objetivo promover o acesso à água de qualidade para consumo humano e em quantidade suficiente, enquanto garantia de direito humano nas zonas rurais e ribeirinhas.

A área de abrangência do programa constitui as regiões do Estado do Pará, à saber: Ilha de Paquetá, Acará, Bujaru, Baião, Peixe-Boi, Irituia, Cachoeira do Piriá, Santarém, Palestina do Pará, pertencentes às regiões Metropolitana, além do Baixo Amazonas, Rio Capim, Caeté, Carajás e Tocantins. Até o presente levantamento de dados, foram construídos 353 sistemas de aproveitamento de água da chuva.

O enfoque da ação de EA desenvolvido buscou realizar ações de educação sanitária e ambiental, além de capacitar os beneficiados para o manejo da tecnologia de aproveitamento de água da chuva.

Tomando como base a PNEA (Art. 4º da Lei Federal nº 9.775/99), pôde-se perceber que o programa atendeu ao princípio I, haja vista que, para implantação da tecnologia buscou adotar uma metodologia de mobilização e seleção das famílias que se enquadrassem no perfil de público que pretendiam atingir. Além disso, ofereceu capacitação aos beneficiados, voltada para o manejo adequado da tecnologia e desenvolveu ações de educação sanitária e ambiental. No entanto, o programa não relata quais as temáticas abordadas e quais os procedimentos metodológicos utilizados para desenvolver as ações de EA. Apesar disso, ficam claras as ações de educação sanitária voltada à gestão da tecnologia de aproveitamento da água de chuva.

### **SANEAR AMAZÔNIA: Mobilização social por acesso a água às famílias extrativistas na Amazônia.**

O Programa Sanear Amazônia é uma iniciativa do Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome-MDS, Memorial Chico Mendes-MCM, Centro dos Trabalhadores da Amazônia-CTA e Governo Federal, desenvolvido a partir do ano de 2015 e que tem por objetivo promover o acesso a água para o consumo humano em comunidades extrativistas-RESEX da Amazônia, por meio da disponibilidade das tecnologias sociais sistema de acesso à água pluvial multiuso comunitário e sistema de acesso à água pluvial multiuso autônomo.

As áreas de abrangência do programa são os Estados do Acre: RESEX Chico Mendes/Xapuri, Rio Branco, Brasília e Assis Brasil; Amapá: RESEX Rio Cajari/Laranjal do Jari e Mazagão; Amazonas: RESEX Médio Juruá/Carauari e Baixo Juruá/Juruá e Uarini); Pará: RESEX: Arioca Prunã/Oeiras do Pará, RESEX Mapuá/Breves, RESEX Soure e RESEX Terra Grande Pracuúba/Curralinho, São Sebastião da Boa Vista. Até então, 2.800 famílias extrativistas foram beneficiadas pelo programa, através da construção de sistemas de aproveitamento de água da chuva.

O enfoque da ação de EA desenvolvido pelo Sanear Amazônia buscou gerar e apropriar coletivamente conhecimentos que auxiliem no manejo e tratamento adequado da água reservada, através de noções de saneamento, ambiente, higiene e saúde (relacionadas a doenças e como evita-las).

Tomando como base a PNEA (Art. 4º da Lei Federal nº 9.775/99), pôde-se perceber que o programa atendeu ao princípio I, haja vista que, buscou utilizar mobilização de diversos atores nas etapas do projeto.

Na primeira etapa realizou-se uma assembleia para fins de apresentação de informações relacionadas ao projeto de implantação da tecnologia social e dos condicionantes para participar do processo, além da apresentação da lista de possíveis comunidades e famílias beneficiadas. Na segunda etapa realizou-se reunião e visitas aos beneficiados a fim de apresentar o projeto.

Além da mobilização, o programa ofereceu ações de capacitação para famílias beneficiadas, no intuito de que os mesmos agregassem conhecimentos voltados para o manejo adequado, cuidado e tratamento da água reservada; tratamento da água utilizada para consumo humano e relação entre saneamento, ambiente, higiene e saúde (doenças e como evitá-las).

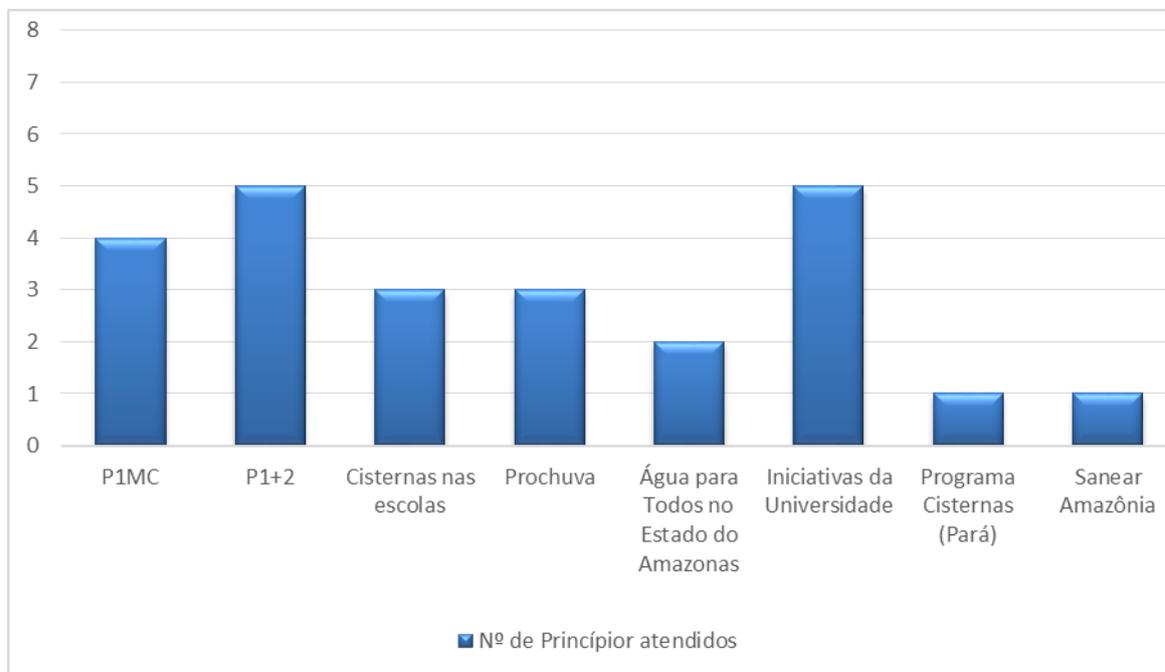
Ao final, houve a construção de um termo de compromisso quanto à gestão da água coletiva. Percebe-se, portanto, que o programa buscou desenvolver educação sanitária voltada a gestão da tecnologia de aproveitamento da água de chuva.

## **DISCUSSÃO**

Considerando os resultados obtidos, verifica-se que dos 8 princípios básicos do PNEA, de acordo com o Art. 4º da Lei Federal nº 9.775/99, o número máximo de princípios atendidos pelas iniciativas foram 5. Verifica-se ainda que de todas as iniciativas pesquisadas, somente 2 (P1+ 2 e Iniciativas da Universidade) atenderam a mais de 50%

dos princípios básicos do PNEA. As demais, ficaram igual ou abaixo desse percentual, como demonstra o gráfico a seguir.

Gráfico 1: Princípios básicos de acordo com o PNEA (ART.4º da Lei Federal nº 9.755/99) atendidos pelas iniciativas de aproveitamento de água de chuva.



Apesar de ser possível verificar que nenhuma das iniciativas conseguiram atingir os 8 princípios básicos do PNEA, as ações de EA desenvolvidas desempenharam importante papel para implantação da tecnologia, assim, contribuindo para uma possível consolidação das experiências de incentivo de aproveitamento de água da chuva.

No entanto, percebe-se a necessidade de formulações de novas estratégias que busquem somar às experiências existentes e nas posteriores. Pois, embora, todas as experiências em análises demonstrem traços dos princípios da PNEA (Art. 4º da Lei Federal nº 9.775/99), estão distantes da plenitude do processo. Essa plenitude deve ser algo em constante busca, uma vez que, a EA se constitui como um processo contínuo

Segundo Silva et. al (2006) investir na formação de multiplicadores de EA é uma estratégia essencial à transferência de tecnologias de aproveitamento de água de chuva, porque a EA contribui para sensibilização e mudanças de percepção e de atitudes. Os autores completam ainda, enfaticamente, que sem ações de EA os projetos se tornam inviáveis, tendo em vista que, a aplicação de novas tecnologias para um determinado público precisa de novas formas de percepção e de atuação.

Através da análise das experiências percebe-se que, a maioria fez uso de metodologia participativa, haja vista a preocupação com a mobilização de diversos atores sociais, no período de implantação da tecnologia de aproveitamento de água de chuva.

Para Andrade Neto (2013) a educação voltada ao aproveitamento de água da chuva é obtida de forma mais satisfatória quando há participação comunitária, envolvida em conhecimentos adequados, renovados e assimilados. A participação é promoção da cidadania, a realização do sujeito histórico, o instrumento por excelência para a construção do sentido de responsabilidade e de pertencimento a um grupo, classe, comunidade e local (BAUMAN, 2000).

Para Loureiro, Azaziel e Franca (2003) caracterizam como alguns objetivos da metodologia participativa:

- Conduzir ações no sentido de possibilitar o crescente comprometimento com a melhoria da qualidade de vida – no aproveitamento da água de chuva é garantir o comprometimento na gestão dos sistemas para garantir a disponibilidade água de qualidade aos beneficiados-;

- Conduzir problemas em processo participativo das forças sociais locais;

- Conduzir a ação dentro de uma perspectiva de educação permanente, a partir da formação de consciência crítica;

- E vincular aos processos atividades econômicas e sociais.

Como metodologia participativa em EA os autores acrescentam alguns outros objetivos, à saber:

- Procurar integrar o conhecimento popular com o científico;

- E buscar a produção coletiva do conhecimento e partir da realidade do grupo para atingir a transformação, produzindo um novo conhecimento.

As iniciativas pesquisadas eram voltadas, fundamentalmente, para atender famílias e comunidades rurais e ribeirinhas. Neste sentido, ressalta-se a importância na mobilização de líderes comunitários no processo.

A formação em Educação Ambiental dos líderes locais compreende principal estratégia para alcançar os objetivos da Educação Ambiental (SILVA et. al, 2006), tendo em vista o grau de influência que sua figura representa para a comunidade local.

Quanto às ações de EA, desenvolvidas pelas iniciativas, pode-se se verificar que tiveram como papel focar, principalmente, para construções de conhecimentos que demonstrassem o compromisso que os beneficiados teriam com o manejo correto da água captada, a fim de contribuir com o manuseio sanitariamente adequado para saúde, no

intuito de permitir o acesso à água de qualidade e gerar condições de sustentabilidade para as experiências.

Além disso, notou-se a busca, por parte das iniciativas, em construir valores voltados para o meio ambiente, respeitando e valorizando os conhecimentos locais sem abrir mão de proporcionar novos conhecimentos, assim, facilitando a construção de novas percepções.

## CONCLUSÃO

Com base nos dados obtidos, pôde-se verificar que as maiores experiências de incentivo estão vinculadas a entidades públicas, organizações não governamentais e instituições de ensino.

O intuito das iniciativas é, de modo geral, melhorar a qualidade de vida através da implantação de tecnologias de aproveitamento de água da chuva de famílias que não possuem acesso à água potável, seja por problemas vinculados a escassez ou acesso à água de qualidade.

Além disso, notou-se que, normalmente, as iniciativas utilizam a renda como um de seus critérios para seleção do público que pretendem atingir. Sendo assim, frequentemente, as iniciativas em nível de elegibilidade ocorrem com famílias que possuem baixa renda familiar, estão em situação de extrema pobreza ou precisam estar inscritas no Cadastro Único do governo federal- CadÚnico.

Além desse público, recomenda-se disseminar o uso para quem se interessa pela tecnologia e possa arcar com as despesas do sistema, neste caso, vinculado não a escassez ou dificuldade no acesso, mas a conservação dos recursos hídricos, autogestão do sistema, sem precisar ou diminuir a dependência dos serviços terceirizados, além de reduzir gastos financeiros tanto com a cobrança pelo uso desta água como por evitar utilizar energia elétrica.

Com relação ao número de experiências de programas de incentivo, verificou-se que, os maiores números concentram-se nas áreas rurais e ribeirinhas. Infere-se, portanto, que em boa parte das cidades urbanas, a população não tem percebido a potencialidade de aproveitamento de água da chuva, desvalorizando a capacidade de se adquirir água de qualidade. Neste sentido, mostra-se relevante maior disseminação em centros urbanos de tecnologia de aproveitamento de água de chuva. Neste caso, ressalta-se levar em consideração as condições atmosféricas para garantir a segurança dos usos pretendidos.

No que concerne às ações de EA desenvolvidas pelas iniciativas, verificou-se que adotaram metodologia participativa, no intuito de construir conhecimentos que possibilitassem o manejo correto da água captada, a fim de contribuir com o manuseio sanitariamente adequado voltado à saúde, e permitir o acesso à água de qualidade aos beneficiados, além de gerar condições de sustentabilidade para as experiências, respeitando e valorizando os conhecimentos locais sem abrir mão de proporcionar novos conhecimentos.

A incorporação de ações de EA é um importante meio emancipatório, sensibilizador e gerador de novas percepções que, quando ligadas ao aproveitamento da água de chuva, tem potencial de gerar condições de sustentabilidade para experiências de incentivo e transformar a realidade vivencial de diversos grupos populacionais, principalmente, daqueles em situação de vulnerabilidade hídrica. Neste sentido, foram adotados caminhos possíveis para sustentabilidade das experiências.

No entanto, ressalta-se a importância de ações continuadas. Pois, apesar de imprescindíveis, caso sejam apenas introduzidas, contudo, não acompanhadas por certo período de tempo através de avaliação crítica podem não ser suficientes, uma vez que, a EA é um processo dinâmico em permanente construção.

## **REFERÊNCIAS**

ANDRADE NETO, Cícero Onofre. Aproveitamento imediato da água de chuva. **Revista Eletrônica de Gestão e Tecnologias Ambientais (GESTA)**, Salvador, v.1, n.1, p.073-086, mar. 2013.

BAUMAN, Zygmunt. **Em busca da política**. Rio de Janeiro: Editora Zahar, 2000.

BRASIL. Política Nacional de Educação Ambiental. **Lei Federal nº 9.775**, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília (DF): 1999.

FENDRICH, Roberto. Aplicabilidade do armazenamento utilização e infiltração das águas pluviais na drenagem urbana. 2002. 499 f. Tese (Doutorado em Geologia) - Programa de Pós-Graduação em Geologia, Universidade Federal do Paraná, PR, 2002.

GOMES, Uende Aparecida Figueiredo; DOMÈNECH, Laia; PENA, João Luiz; Heller, Léo; PALMIER, Luiz Rafael. A Captação de Água de Chuva no Brasil: Novos Aportes a Partir de um Olhar Internacional. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, Porto Alegre, v. 19, n.1, p.7-16, jan/mar. 2014.

GUIMARÃES, Bruno Vinícius Castro; SOUZA, Elias Brasilino de; ABREU, Ana Maria Alves; DONATO, Sérgio Luiz Rodrigues; SPIAZU, Ignacio. Captação e aproveitamento

da água da chuva para fins não potáveis e potáveis. **Revista Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v.11, n.21, p. 2926-2939, mar./jun. 2015.

GUIMARÃES, Mauro. Educação Ambiental Crítica. In: **Identidade da Educação Ambiental Brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004.

HAGEMANN, Sabrina Elicker; GASTALDINI, Maria do Carmo Cauduro. Variação da qualidade da água de chuva com a precipitação: aplicação à cidade de Santa Maria – RS. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, Porto Alegre, v. 21, n.3, p. 225-236, jul/set. 2016.

HEIJNEN, Han. A Captação de Água da Chuva: Aspectos de Qualidade da Água, Saúde e Higiene. In: 8º Simpósio Brasileiro de Captação e Manejo de Água da Chuva, 2012, Campina Grande. **Anais do VIII SBCMAC**. Campinas Grande, 2012.

JACOBI, Pedro. EDUCAÇÃO AMBIENTAL, CIDADANIA E SUSTENTABILIDADE. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 118, p.189-205, mar. 2003.

JAQUES, Reginaldo Campolino. QUALIDADE DA ÁGUA DE CHUVA NO MUNICÍPIO DE FLORIANÓPOLIS E SUA POTENCIALIDADE PARA APROVEITAMENTO EM EDIFICAÇÕES. 2005. 102 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Santa Catarina, SC, 2005.

KOBIYAMA, Masato; CHECCHIA, Tatiane; SILVA, Roberto Valmir da. CAPTAÇÃO E USA DA ÁGUA DA CHUVA. In: **TECNOLOGIAS ALTERNATIVAS PARA APROVEITAMENTO DE ÁGUAS**. Florianópolis: FUNIBER, 2004.

LAGE, Epaminondas de Souza. APROVEITAMENTO DE ÁGUA PLUVIAL EM CONCESSIONÁRIAS DE VEÍCULOS NA CIDADE DE BELO HORIZONTE: Potencial de economia de água potável e estudo de viabilidade econômica. 2010. 181 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina, SC, 2010.

LAYRARGUES, Philippe Pomier; LIMA, Gustavo Ferreira da Costa. AS MACROTENDÊNCIAS POLÍTICO-PEDAGÓGICAS DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL BRASILEIRA. **Revista Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 23-40, jan./mar.2014.

LOUREIRO, Frederico; AZAZIEL, Marcus; FRANCA, Nahyda. **Educação ambiental e gestão participativa em unidades de conservação**. Rio de Janeiro: Editora Ibase:Ibama, 2003.

LOUREIRO, Frederico. Cidadania e meio ambiente. In: **Construindo os Recursos do Amanhã**. Salvador: Centro de Recursos Ambientais, 2003.

MAY, Simone. ESTUDO DA VIABILIDADE DO APROVEITAMENTO DE ÁGUA DE CHUVA PARA CONSUMO NÃO POTÁVEL EM EDIFICAÇÕES. 2004. 189 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Construção Civil e Urbana, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, SP, 2004.

NASCIMENTO, Thays Valente do; FERNANDES, Lindemberg Lima, YOSHINO, Gabriel Hiromite. POTENCIAL DE APROVEITAMENTO DE ÁGUA DE CHUVA NA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ – BELÉM/PA. **Revista Monografias Ambientais – REMOA**, Santa Maria, v. 15, n.1, p.105-116, jan./abr. 2016.

REIGOTA, Marcos. **Meio ambiente e representação social**. 8. ed. São Paulo: Editora Cortez, 2010.

SEMA. Secretaria de Estado de Meio Ambiente. **Gestão das águas: por um futuro sustentável**. Belém: SEMA, 2014.

SILVA, Mônica Maria Pereira da; OLIVEIRA, Laryssa Abílio de; DINIZ, Célia Regina; CEBALLOS, Beatriz Susana Ovruski. Educação Ambiental para o uso sustentável de água de cisternas em comunidades rurais da Paraíba. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, São Cristóvão, v.1., n. 1, p. 122-136, 2006.

TOMAZ, Plínio. Conceito de aproveitamento de água de chuva; Qualidade da água da chuva. In: **Aproveitamento de água de chuva em áreas urbanas para fins não potáveis**. [s.l.]: Editora do Autor, 2010.

TUGOZ, Jamila el; BERTOLINI, Geysler Rogis Flor; BRANDALISE, Loreni Teresinha. Captação e Aproveitamento da Água das Chuvas: O Caminho para uma Escola Sustentável. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade GeAS**, v. 6, n.1, p.26-39, jan./abr. 2017.

*Submetido em: 10-01-2018.  
Publicado em: 31-08-2018.*