



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS FUNDAMENTAIS SOCIAIS**

CURSO DE AGRONOMIA

**REUTILIZAÇÃO DE ÁGUAS RESIDENCIAIS E DE ESPAÇOS COLETIVOS
EM ASSENTAMENTOS DA REFORMA AGRÁRIA**

LUAN SILVA CARDOSO

**AREIA, PB
JULHO DE 2018**

LUAN SILVA CARDOSO

**REUTILIZAÇÃO DE ÁGUAS RESIDENCIAIS E DE ESPAÇOS COLETIVOS
EM ASSENTAMENTOS DA REFORMA AGRÁRIA**

Trabalho de Conclusão de
Curso apresentado á
Agronomia do Centro de
Ciências Agrárias da
Universidade Federal da
Paraíba, como parte dos
requisitos exigidos para
obtenção do Título de
Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Rosivaldo Gomes de Sá Sobrinho

AREIA, PB
JULHO DE 2018

**Catálogo na publicação Seção de
Catálogo e Classificação**

C268r Cardoso, Luan Silva.

REUTILIZAÇÃO DE ÁGUAS RESIDENCIAIS E DE ESPAÇOS COLETIVOS
EM ASSENTAMENTOS DA REFORMA AGRÁRIA / Luan

Silva Cardoso. - Areia, 2018.

35 f. : il.

Orientação: Rosivaldo Gomes de Sá Sobrinho.

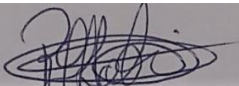
Monografia (Graduação) - UFPB/CCA.

1. Sustentabilidade. 2. Bem-estar. 3. Inovação. I. Sobrinho, Rosivaldo
Gomes de Sá. II. Título.

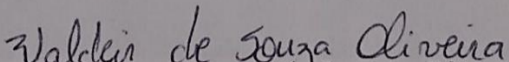
LUAN SILVA CARDOSO

**REUTILIZAÇÃO DE ÁGUAS RESIDENCIAIS E DE ESPAÇOS COLETIVOS EM
ASSENTAMENTOS DA REFORMA AGRÁRIA**

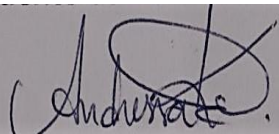
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr Rosivaldo Gomes de Sá Sobrinho
CCA/UFPB/AREIA – PB
- Orientador –



Eng. Agro. Valdeir de Souza Oliveira
PPGCA/UEPB/EMBRAPA/CAMPINA GRANDE – PB
- 1º Examinador –



Eng. Agro. Andressa Kamila Souza Alves
PPGA/CCA/UFPB/AREIA-PB
-2º Examinador-

AREIA, PB

JULHO DE 2018

Dedico com carinho.

A Deus pelo dom da vida e sempre ser meu refúgio em dias turbulentos e difíceis.

À minha família, por ser meu porto seguro, pelos votos de confiança nessa jornada, por todo seu amor, carinho e atenção ao longo de toda minha vida.

AGRADECIMENTOS

A DEUS, por me conceder o maior dos presentes que alguém pode desejar ter, a vida. Por ser minha fortaleza nos momentos difíceis da vida e por me motivar a seguir em frente, sempre me dando forças para superar os mais difíceis obstáculos.

Aos meus pais, Izaque Cardoso e Waldirene Silva, por todo amor incondicional e incentivo, pelos sacrifícios feitos para que eu pudesse chegar onde sempre sonhei, obrigado pelas broncas e abraços, por toda confiança e por serem acima de tudo a família que sempre sonhei.

A minha irmã Luana Samara que sempre esteve a me incentivar, aconselhar e torcer por mim durante essa trajetória.

Aos meus tios Vandilson Silva, Vanildo Silva e Antônio Cardoso, por me apoiarem na decisão de cursar agronomia, me fornecendo apoio e suporte para chegar a tão sonhada graduação, seria impossível sem vocês, muito obrigado.

Aos meus tios e tias, por todo amor e carinho ao longo de toda vida, por todo apoio em todos os momentos que precisei, por todas as brincadeiras, momentos de alegria e alguns de tristeza, mas que em momento algum puderam apagar o brilho e a essência de nossos laços.

A minha companheira, Suzana Ketuly, por todo apoio e amor ao longo dessa jornada, sendo mais que uma namora, sendo uma amiga e companheira nos momentos alegres e felizes, como também nos difíceis e tristes, mas que pudemos superar nos apoiando a cada instante

A todos os meus professores de graduação, pela dedicação e conhecimento fornecido, tanto em questões acadêmicas, como também em questões humanas, meu mais sincero obrigado, foi por meio de vocês que consegui subir minha escada da graduação, meu mais sincero abraço a todos e todas.

Ao orientador, Professor Dr. Dr Rosivaldo Gomes de Sá Sobrinho pelo carinho e atenção ao longo do curso e por seus excelentes ensinamentos, tanto acadêmicos como humanos, que me proporcionaram ser um profissional melhor, como também um ser humano melhor, obrigado!

Ao Centro de Ciências Agrárias – UFPB pela acolhida e possibilidade de realização deste trabalho.

A todos os funcionários do CCA, por sempre estarem prontos a ajudar no que fosse preciso.

Aos companheiros de alojamento, Erico dos Anjos (Bombom), Junior Alves (Gordinho Sensação), Marcos Antônio (Markin), Lucas Rosa (Luquinhas), pelo carinho e companheirismo durante minha vida acadêmica.

Aos amigos do CCA: Michelly, Valdeir, Barroso, Gabriel Gustavo, Andressa Kamila, Edson, Diego Alves, Ivamberta, Luana (Luaninha), Sabrina (Sabrinão), Vanda Maria, Expedito, pela oportunidade de conhecer e troca ideias e momentos com todos.

Por fim, mas não menos importante, a todos aqueles que diretamente ou indiretamente participaram e contribuíram para a minha formação profissional, agradeço com carinho.

OBRIGADO!

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. REVISÃO DE LITERATURA	14
2.1 Recursos Hídricos	14
2.2 Valor Ambiental e Social Da Água	15
2.3 Reúso de Água.....	16
2.4. Caracterização de Águas Cinzas e Negras	17
2.5. Benefícios do Reuso De Água	17
2.6. Sustentabilidade.....	18
2.7. O problema das secas no Nordeste	19
2.8. Aspectos organizativos da Articulação Semiárido Brasileiro	20
2.9. Programas da ASA: Programa Um Milhão de Cisternas (P1MC) e o Programa Uma Terra Duas Águas (P1+2).....	21
3. MATERIAL E MÉTODOS	22
3.1. Localização e caracterização da área	22
3.2. Análise do reúso de água.	23
3.3. Aplicação de questionário.....	24
3.4. Debate sobre reúso de água	24
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
5. CONCLUSÕES.....	31
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	32

LISTA DE FIGURAS

Figura 01. Distribuição da água no planeta.....	14
Figura 02. Consumo de água no Brasil.	15
Figura 03. Diagrama esquemático para o desenvolvimento sustentável.....	18
Figura 04. Mapa geográfico da localização do município de Alagoa Grande, PB	22
Figura 5a e 5b. Áreas irrigadas com água de reúso	23
Figura 06. Aplicação do questionário no assentamento.....	24
Figura 7a e 7b. Debate com os assentados	25

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01. Percentagem de assentados que conhecem/desconhecem a reunião periódica para assuntos em comum.	26
Gráfico 02. Percentagem dos assentados que possuem mecanismos de reserva de água.....	27
Gráfico 03. Percentagem de assentados que possuem sistema de reuso	28
Gráfico 04. Assentados que concordam/não concordam com o aproveitamento de águas cinzas	29
Gráfico 05. Entrevistados que concordam/não concordam com o reuso de águas negras	30

CARDOSO, LUAN SILVA. **Reutilização de águas residenciais e de espaços coletivos em assentamentos da reforma agrária**. 2018. Monografia (Graduação em Agronomia). Centro de Ciências Agrárias - Universidade Federal da Paraíba. Orientador: Prof. Dr Rosivaldo Gomes de Sá Sobrinho

RESUMO

O reuso planejado da água faz parte da estratégia global para a administração da qualidade da água, proposta pelo programa das Nações Unidas para o meio ambiente e pela Organização Mundial da Saúde. O objetivo do trabalho foi analisar se o reuso de água no assentamento vem sendo usado pela comunidade. O sistema de reuso de água encontra-se instalado no assentamento penha I, na zona rural do município de Alagoa Grande, microrregião do brejo paraibano. Por meio de visitas periódicas analisou-se a forma como o reuso está sendo usado. A água destinada ao sistema de filtragem tem origem residencial, vindo de pias e lavanderias, instaladas nas residências, outra fonte são as águas originadas das chuvas. Por meio da aplicação de questionário, avaliou-se o conhecimento e a aceitação dos assentados referente ao reuso de água. Foi realizado um debate com os agricultores no assentamento que teve como foco apresentar um índice pluviométrico baixo, tendo como opção uma tecnologia que é relativamente de baixo custo, de fácil implantação e de alta eficiência. Os assentados que possuem o sistema de reúso foram os que aceitaram a instalação dessa tecnologia. No caso dos agricultores que apresentam o sistema de reúso a prioridade de destinação é para as áreas verdes, buscando manter suas plantações, que é uma das suas fontes de renda. O sistema de reúso instalado no assentamento proporciona ao assentado uma fonte de água sustentável por um longo período de tempo, além de proporcionar um estado de bem-estar e conforto para os agricultores. O sistema de reúso também serviu para abranger a importância para os assentados em adotar novas tecnologias que são pensadas e executadas para melhorar a agricultura a nível global.

PALAVRAS-CHAVE: Sustentabilidade, bem-estar, inovação.

CARDOSO, LUAN SILVA. **Reuse of residential water and collective spaces in land reform settlements.** 2018. Monografia (Graduação em Agronomia). Centro de Ciências Agrárias - Universidade Federal da Paraíba. Orientador: Prof. Dr Rosivaldo Gomes de Sá Sobrinho

ABSTRACT

The planned reuse of water is part of the overall strategy for water quality management proposed by the United Nations Environment Program and the World Health Organization. The objective of this study was to analyze whether water reuse in the settlement has been used by the community. The water reuse system is installed in the penha I settlement, in the rural area of the municipality of Alagoa Grande, a micro-region of the Parajo swamp. Through periodic visits, it was analyzed how reuse is being used. The water destined to the filtration system has residential origin, coming from sinks and laundries, installed in the residences, another source is the water originated from the rains. Through the application of a questionnaire, it was evaluated the knowledge and the acceptance of the settlers regarding the reuse of water. A discussion was held with the farmers in the settlement that had the objective of presenting a low rainfall index, with the option of a technology that is relatively low cost, easy to implement and high efficiency. The settlers who have the reuse system were the ones who accepted the installation of this technology. In the case of farmers who present the reuse system the priority of destination is to the green areas, seeking to maintain their plantations, which is one of their sources of income. The reuse system installed in the settlement provides the settler with a sustainable water source for an extended period of time, as well as providing a state of well-being and comfort for farmers. The reuse system also served to cover the importance for settlers in adopt new technologies that are designed and implemented to improve agriculture globally.

PALAVRAS-CHAVE: Sustainability, well-being, innovation.

1. INTRODUÇÃO

As águas apresentam importância sanitária e econômica. Do ponto de vista sanitário, o abastecimento de água visa controlar e prevenir doenças, implantar hábitos higiênicos na população, facilitar a limpeza pública e propiciar conforto e bem-estar. Do ponto de vista econômico, aumentar a vida média pela diminuição da mortalidade, aumentar a vida produtiva do indivíduo (tempo perdido com doenças), no uso comercial, na agricultura e entre outros (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 1981).

Normalmente, as populações que residem na área rural não são contempladas com serviços de saneamento, e sofrem constantemente diante das condições precárias de abastecimento de água, esgotamento sanitário e disposição de resíduos sólidos (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 1981; FUNASA, 2006).

De acordo com os dados da Organização Mundial da Saúde (WHO, 2013), ainda existe cerca de 1,1 bilhões de pessoas sem acesso a água potável e 2,4 bilhões de pessoas sem acesso a serviços de saneamento básico. A Fundação Nacional de Saúde - FUNASA, é responsável pela implementação das ações de saneamento em áreas rurais de todos os municípios brasileiros, inclusive no atendimento às populações remanescentes de quilombos, assentamentos rurais e populações ribeirinhas (FUNASA, 2016).

Água potável, higiene e saneamento adequados podem reduzir de um quarto a um terço os casos de doenças diarreicas. Os serviços de abastecimento nas áreas rurais estão bem defasados em relação aos centros urbanos (BRITO et al., 2007). A falta de saneamento básico no meio rural, independente da forma de ocupação, é um fator preocupante por se tratar de constante lançamento de poluentes no meio ambiente (RICHTER, 2009).

A água usada para abastecimento doméstico deve apresentar características sanitárias e toxicológicas adequadas, deve estar isenta de organismos patogênicos e de substâncias tóxicas, para prevenir danos à saúde e promover o bem-estar das pessoas (ZANCUL, 2006). A qualidade de vida do homem está diretamente relacionada à água, pois é utilizada para funcionamento adequado do organismo, preparo de alimentos, higiene pessoal e de utensílios (ZANCUL, 2006).

O Reuso Planejado da Água faz parte da Estratégia Global para a Administração da Qualidade da Água, proposta pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente

e pela Organização Mundial da Saúde (OMS, 2005). Ela prevê o alcance simultâneo de três importantes elementos que são a proteção da saúde pública, a manutenção da integridade dos ecossistemas e o uso sustentado da água (Reuso, 2005).

O reuso da água seria, então, a utilização dessa substância por duas ou mais vezes, reproduzindo o que ocorre espontaneamente na natureza através do “ciclo da água”, com a finalidade de evitar que as indústrias ou grandes condomínios residenciais e comerciais continuem consumindo água limpa em atividades em que seu uso é dispensável. Com isso, preserva-se a água potável para o atendimento exclusivo das necessidades que exigem sua pureza e para o consumo humano (Água, 2005).

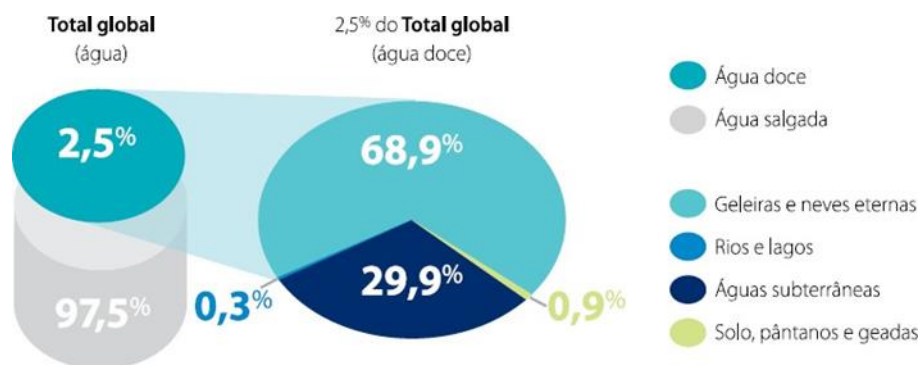
O objetivou-se de forma geral nesse trabalho analisar se o reuso de água no assentamento vem sendo usado pela comunidade, como também, avaliar se a proposta do reuso atende as expectativas e demandas das famílias assentadas. Objetivou-se de forma específica avaliar a aceitação e participação dos assentados sobre o sistema de reuso de água; avaliar os conhecimentos dos assentados sobre os temas abordados; por fim, analisar o reuso das águas nas unidades produtivas das famílias assentadas.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Recursos Hídricos

Segundo Braga *et al* (2005), há no mundo uma disponibilidade finita de água doce capaz de atender às necessidades de consumo da população, desse total de água existente no planeta Terra, apenas 0,5% representa água doce. Segundo o Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor (IDEC) (2002), essa perspectiva é ainda mais crítica, do total de água doce, apenas 0,3% é explorável.

Figura 01 – Distribuição da água no planeta



Fonte: IDEC - 2002

O Brasil, mesmo sendo detentor de cerca de 13,7% de toda a água doce superficial do planeta, tem 70% desse recurso na região amazônica, onde a densidade populacional é relativamente pequena em comparação com as outras regiões do país. Em contrapartida, as regiões Sudeste e Nordeste concentram a menor parcela de água e são responsáveis pelo abastecimento de mais de 70% da população brasileira (IDEC, 2002).

Algumas das principais causas da escassez da água são relacionadas por Gonçalves (2006):

- Urbanização elevada e desordenada da infraestrutura urbana;
- Diversificação e intensificação das atividades e conseqüentemente do uso da água;
- Impermeabilização e erosão do solo;
- Ocupação de área de mananciais, com conseqüente poluição e assoreamento das

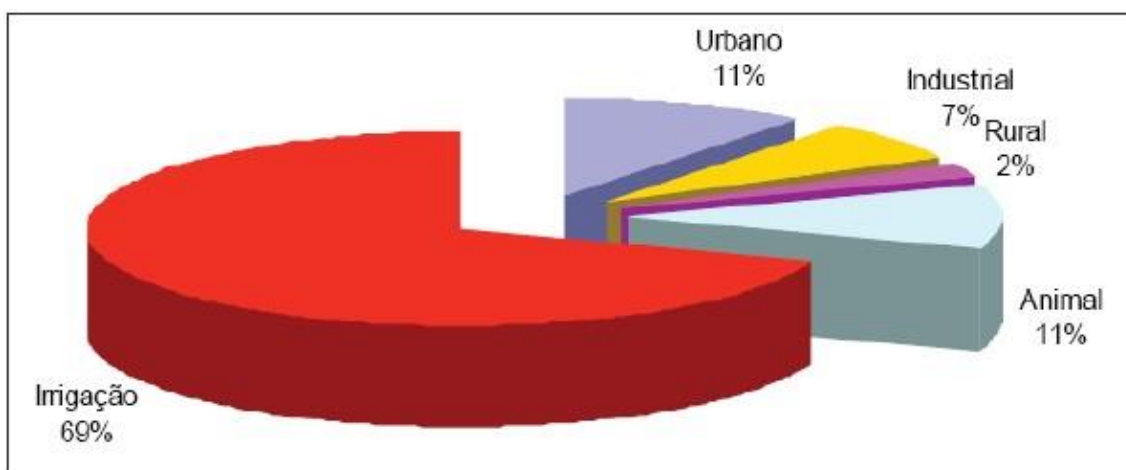
margens;

- Deficiências do setor de saneamento e a relação entre água e saúde;
- Migrações populacionais motivadas pela escassez de água.

A água é uma substância essencial para a sobrevivência de todas as espécies de vida existentes no planeta Terra. O seu uso tem aumentado de forma espantosa nas últimas décadas, seja para os consumos humanos, industriais ou para os agrícolas, decorrentes do crescimento populacional. Devido a esse fato, passou a ser considerada como um bem econômico, conforme Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (1992) - Agenda 21.

No mundo grande quantidade de água doce é consumida na agricultura, a qual é responsável pela utilização de aproximadamente 70% da mesma. O consumo doméstico está em segundo lugar com 23%. A indústria consome cerca de 7% da água (IDEC, 2002). No Brasil, esse consumo é semelhante ao mundial como pode ser visto na Figura 2 abaixo.

Figura 02 – Consumo de água no Brasil.



Fonte: ANA – 2007

2.2 Valor Ambiental e Social Da Água

A água é um recurso indispensável a todos os ecossistemas terrestres, e a substância mais reciclável que há na natureza, porém, o ciclo hidrológico – que inclui enchentes e secas, causadoras de drásticas consequências – está sofrendo grande interferência das mudanças climáticas ocorridas no mundo, decorrentes das ações desrespeitosas do homem. Isso tem interferido negativamente no seu ciclo, principalmente no que se refere à disponibilidade de água doce, cujo consumo diário vem aumentando a cada dia, especialmente nas grandes metrópoles, devido ao aumento

populacional e ao uso irracional, dentre outros fatores. A ONU considerou que 20% da população mundial não têm acesso à água própria para consumo, e que atualmente muitos países já apresentam dificuldades de abastecimento (MACÊDO, 2001).

Países com graves problemas de falta de água, como a Etiópia e a Somália não conseguem financiar a alimentação básica de sua população, mostrando que a relação água e fome são inversamente proporcionais. No nordeste africano o déficit hídrico é tão grande que apenas 30% da população têm acesso à água potável, e não há sequer o emprego da agricultura familiar (PICCAZIO, 2007).

No Brasil, o desenvolvimento do agronegócio tem aumentado anualmente a área //irrigada. De acordo com a Secretaria de Recursos Hídricos – SRH a área irrigada em 2020 será da ordem de 5 milhões de hectares. No entanto, a reduzida normatização e a falta de estímulos à redução dos desperdícios desestimulam a adoção de tecnologias de irrigação poupadoras de água (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2006).

2.3 Reúso de Água

O reúso de água constitui método que minimiza a produção de efluentes e o consumo de água de qualidade superior - água distribuída pelas concessionárias públicas, ou retirada diretamente dos mananciais hídricos - devido à substituição da água potável por água que já fora previamente usada. Pode ser compreendido como alternativa recomendável para satisfazer a demanda menos exigente, liberando as águas de melhor qualidade para uso mais nobre, qual o abastecimento doméstico, e outros usos prioritários. (DANTAS; SALES, 2009).

O reúso de água na agricultura irrigada consiste em um instrumento técnico e ambientalmente viável que possibilita o aumento da produtividade, a racionalização da água e minimização de impactos ambientais. Para Dantas e Sales (2009), reúso de água seria o aproveitamento de água previamente utilizadas, uma ou mais vezes, para suprir as necessidades de outros usos, incluindo o original. De acordo Brites (2008), reúso da água é o uso da água residuária tratada para diversas finalidades, tais como irrigação e troca térmica em indústrias. Porém a Resolução nº 54, de 28 de novembro de 2005, do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), define o reúso de água como sendo apenas a utilização de água residuária, que é definida como sendo esgoto, água descartada, efluentes líquidos de edificações, indústrias, agroindústrias, agropecuária, tratados ou não (BRASIL, 2005a).

2.4. Caracterização de Águas Cinzas e Negras

Conforme May (2009), água cinza é qualquer água residual, ou seja, não industrial, a partir de processos domésticos como lavar louça, roupa e tomar banho. A água cinza corresponde a 50 a 80% de esgoto residencial. Composto de água residual gerado a partir de todas as casas saneadas, exceto dos vasos sanitários (que são águas negras). Água cinza se distingue da água negra pela quantidade e composição dos seus produtos químicos e contaminantes biológicos (de fezes ou substâncias químicas tóxicas). No início do século passado, a utilização de excretas humanas como fertilizante era prática comum em quase todas as culturas e sociedades. Ainda hoje, em alguns países e regiões, especialmente nos mais pobres, a população ainda recorre a esta prática. Água negra é o efluente proveniente dos vasos sanitários, contendo basicamente fezes, urina e papel higiênico ou proveniente de dispositivos separadores de fezes e urina, tendo em sua composição grandes quantidades de matéria fecal e papel higiênico. Apresentam elevada carga orgânica e presença de sólidos em suspensão, em grande parte sedimentáveis, em elevada quantidade (GONÇALVES, 2006).

As águas cinzas são as mais adequadas para reuso por sua baixa carga orgânica. O tratamento e desinfecção das mesmas são importantes para a utilização segura e esteticamente adequada da água de reuso. Tecnologias de tratamento de água cinza devem poder lidar com variações na concentração de orgânicos e patogênicos, para produzir um efluente de qualidade adequada e segura (GIDEON et al, 2008).

Para Monte e Albuquerque (2010, p. 342) é importante uma gestão sustentável dos recursos hídricos, na qual se inclui a conservação da água, e onde a reutilização de águas residuais tratadas representa um componente estrategicamente importante. Assim, é preciso equacionar a distribuição de água necessária que atenda a demanda humana e suas atividades de desenvolvimento.

2.5. Benefícios do Reuso De Água

Historicamente, o reuso de água tem sido largamente utilizado, de forma segura e controlada, em diversos países como Estados Unidos, Japão, Austrália, Israel e Tunísia, nas mais diversas aplicações, inclusive para aumentar o suprimento de água potável, como é o caso da Namíbia, desde 1968. (ASANO, 2002).

De acordo com Bernardi (2003) são vários os benefícios da água de reúso proveniente de tratamento de efluentes na agricultura, podendo-se mencionar a possibilidade de substituição parcial de fertilizantes químicos, com a diminuição do impacto ambiental, em função da redução da contaminação dos cursos d'água; um significativo aumento na produção, tanto qualitativo quanto quantitativo; além da economia da quantidade de água direcionada para a irrigação, que pode ser utilizada para fins mais nobres, como o abastecimento público. Por outro lado, a viabilidade do reúso depende da combinação de diversos fatores como a proximidade entre a planta de tratamento e o local de aplicação. Tratando-se de irrigação agrícola, outros fatores são importantes como o tamanho da comunidade, aspectos socioeconômicos e disponibilidade de terras para aproveitamento do efluente (ORON,1999)

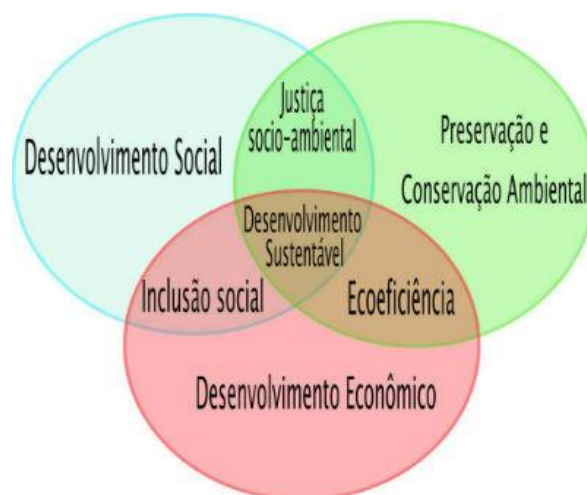
Os benefícios advindos da utilização da água de reúso são de ordem ambiental, social e econômica. Ambientalmente, essa prática impacta positivamente na redução da pressão sobre a captação de água bruta, e claro, na preservação dos recursos hídricos. Já economicamente é evidente a diminuição dos custos de consumo do recurso para as atividades como, por exemplo, irrigação e lavagens. (MELO, 2010).

2.6. Sustentabilidade

O termo “desenvolvimento sustentável” surgiu a partir de estudos da Organização das Nações Unidas sobre as mudanças climáticas, como uma resposta para a humanidade perante a crise social e ambiental pela qual o mundo passava a partir da segunda metade do século XX. (CMMAD, 2008).

O desenvolvimento sustentável é uma interseção entre outros desenvolvimentos. Seu sucesso dependerá da interligação com os desenvolvimentos sociais, econômico e preservação ambiental conforme mostra a figura 3. (BARBOSA, 2008)

Figura 03 – Diagrama esquemático para o desenvolvimento sustentável.



Fonte: Revista Visões, 4ª Edição.

O modelo de desenvolvimento mundial existente na atualidade baseia-se em um crescente consumo de recursos naturais, com uma conseqüente degradação e poluição ambiental. O surgimento do conceito de desenvolvimento sustentável veio da percepção desse problema que possui escala global (MOTA; AGUILAR, 2009).

Segundo Mota e Aguilar (2009), a sustentabilidade é alcançada através de um modelo de desenvolvimento que procura o bem-estar com o equilíbrio sociocultural, econômico e ambiental.

Na visão da ABES - São Paulo (2013), a preservação do meio ambiente condiz em cuidar do planeta, a questão está diretamente ligada com o problema em questão o desperdício de água. Proveniente a esse cenário é necessário buscar uma solução que vem de prática antiga: reutilização da água. É realizado isso há um bom tempo, pois, a água que bebemos de certa forma também é tratada e reutilizada. Entretanto, o desperdício imoderado vem sendo questionada pelos ambientalistas, uma vez que a abundância ao bem que pensam que tem, poderá e deve acabar no decorrer do tempo conforme relato pelos cientistas. Por isso, o reuso e o aproveitamento de água será a melhor provisão para evitar uma catástrofe mundial.

2.7. O problema das secas no Nordeste

As secas têm tido, historicamente, grande influência em todos os aspectos da vida do Nordeste. Embora elas aconteçam com maior intensidade no Semiárido e, em seguida, no Agreste, todas as regiões acabam sendo afetadas. Na verdade, as águas que correm nos rios para a região litorânea se originam quase sempre no sertão. Por isso, neste livro utilizamos a expressão “seca no Nordeste” e “seca no Semiárido” com o mesmo sentido, sabendo que há uma diferença entre as duas regiões (PEREIRA 2004)

Percebe-se que ao longo dos séculos o discurso da seca no Nordeste é homogêneo, alicerçado por políticas que, longe de buscar a emancipação do, buscaram a manutenção da situação para a formação dos currais eleitorais. Os signos que retratam sempre estiveram ligados à pobreza, como por exemplo, o “chão rachado”, as mulheres carregando latas de água na cabeça, a inanição das crianças, o fardo carregado pelo Sul-

Sudeste por conta da migração, mão-de-obra barata e desqualificada. Enfim, as características naturais intrínsecas construíram um discurso determinista, tendo o Estado como um importante fortalecedor. (SANTOS 2000)

Aprender sobre a dinâmica da natureza no Nordeste faz parte das estratégias de convivência, aproveitando o que o período chuvoso oferece, o que é exposto por Siqueira (2007), quando corrobora que a seca hoje em dia não dói no fazendeiro, mas na população em geral. As tecnologias disponíveis atualmente conseguem prever as intempéries climáticas, mas as atitudes continuam tendo caráter emergencial. Assim, o combate às mazelas dos longos períodos de estiagem serve, de forma reducionista, como justificativa aos grandes projetos hídricos e com “a irrigação orientada para o mercado externo” (SILVA, 2010, p. 466).

2.8. Aspectos organizativos da Articulação Semiárido Brasileiro

Inicialmente a ASA caracteriza-se por ser uma entidade política que não possui natureza de pessoa física ou jurídica, e para apoiá-la legalmente foi criada, em 2002, a Associação Programa Um Milhão de Cisternas (AP1MC), pessoa jurídica de direito privado, sem fins lucrativos, de caráter beneficente, educacional, ambiental e filantrópico, sendo qualificada como Organização da Sociedade Civil de Interesse Público (OSCIP), junto ao Ministério da Fazenda (ASA, 2015).

Como entidade política, um dos principais espaços de discussões da ASA ocorre nos Encontros Nacionais da ASA (EnconASAs), sendo este um importante momento de debate político-organizativo da rede, onde se formulam e propõem políticas e ações de desenvolvimento para o Semiárido pautadas na proposta de convivência com o semiárido, participam também dos EnconASAs delegados eleitos de todos os estados que compõem a ASA e convidados, que são os parceiros que têm apoiado a ASA na sua intervenção política (ASA, 2016).

O primeiro encontro da EnconASA ocorreu no ano de 2000 na cidade de Igarassu-PE, e teve como objetivo discutir a falta de acesso à água. Na época, a estratégia definida foi desenvolver ações sistemáticas que pudessem garantir água para as famílias sertanejas, mas não de forma assistencialista (ASA, 2016).

Como resultado desse encontro foi formado um grupo de trabalho, intitulado de GT Cisternas. Esse grupo, em conjunto com a coordenação

provisória da ASA, desenhou o Programa Um Milhão de Cisternas (P1MC) e a carta de princípios da ASA, importante documento que foi aprovado e lançado durante esse evento (ASA, 2016).

2.9. Programas da ASA: Programa Um Milhão de Cisternas (P1MC) e o Programa Uma Terra Duas Águas (P1+2)

A ASA fundamenta-se no Programa de Formação e Mobilização Social para Convivência com o Semiárido que se desenvolve com o P1MC, seu objetivo é a construção da cisterna de 16 mil litros da água para consumo humano.

O programa P1MC, lançado pela ASA no início dos anos 2000, com o objetivo de construir um milhão de cisternas na região semiárida brasileira, desde a sua implantação, já construiu 588.935 (quinhentos e oitenta e oito mil, novecentas e trinta e cinco) cisternas com capacidade de armazenamento de 16 mil litros de água, em todos os estados e municípios integrantes do semiárido, beneficiando cerca de mais de 2.408,868 (dois milhões quatrocentos e oito mil, oitocentas e sessenta e oito) pessoas (ASA, 2015).

Após o lançamento do P1MC, a ASA decide implantar outro programa, tendo em vista que a cisterna do programa anterior (P1MC) garante a água para consumo humano, mas é insuficiente para manter pequenos cultivos e a dessedentação animal.

A partir disso, a ASA lança o Programa Uma Terra Duas Águas (P1+2), em que o “1” significa a Terra e o “2” diz respeito às duas águas – para o consumo humano e a destinada para pequena agricultura (ASA, 2015).

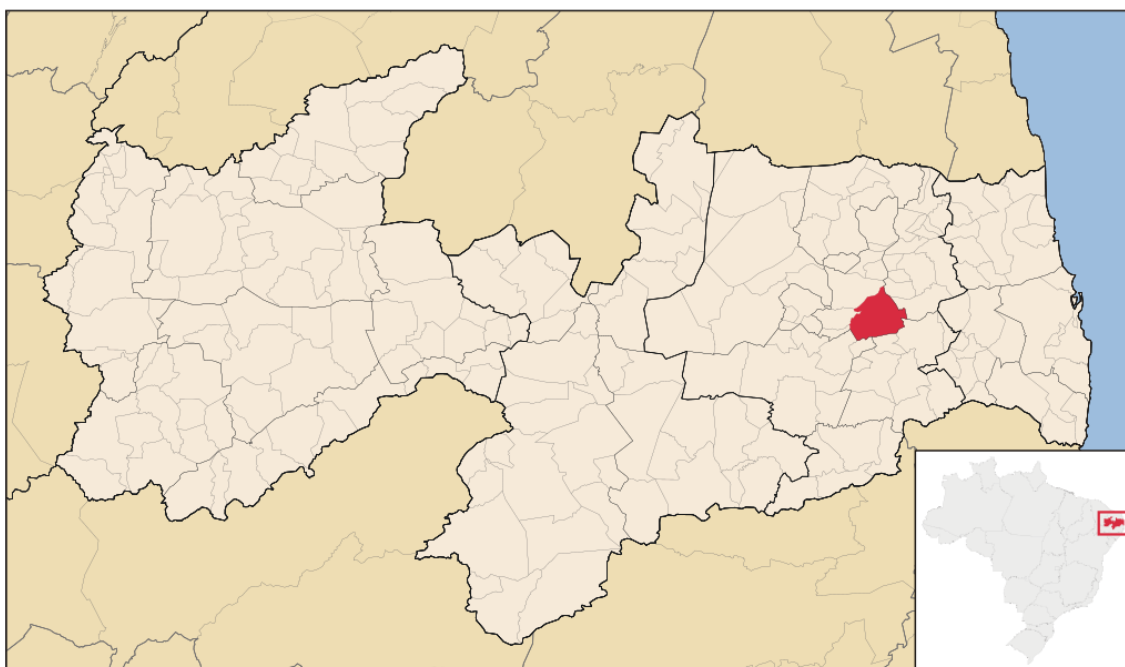
O programa P1+2 é constituído por sete Tecnologias Sociais, a saber: 1- Cisterna-calçadão; 2- Cisterna-enxurrada; 3- Barreiro-trincheira; 4- Barraginha; 5- Tanque de pedra ou caldeirão; 6- Bomba d’água popular e a 7- Barragem subterrânea (ASA, 2015)

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Localização e caracterização da área

O sistema de reúso de água encontra-se instalado no assentamento penha I, na zona rural do município de Alagoa Grande, microrregião do brejo paraibano, nas coordenadas 07° 05' 20" S 35° 38' 06" O e 143 m de altitude, O clima é classificado pela Köppen e Geiger do tipo Aw (BRASIL, 1972). A temperatura média anual em Alagoa Grande é 24.8 °C. A média anual de pluviosidade é de 912 mm, o projeto de instalação foi oriundo de uma parceria entre o Instituto Penha e Margarida de Desenvolvimento Socioeconômico e Cultural (IPEMA) junto ao governo do estado da Paraíba.

Figura 04 – Mapa geográfico da localização do município de Alagoa Grande, PB



Fonte: Wikipédia (2017)

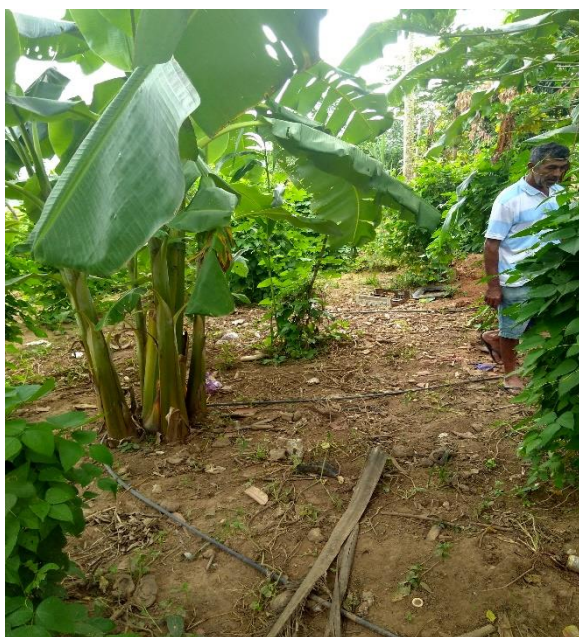
A instalação do sistema de reúso teve início em setembro de 2017, onde por meio de reuniões comunitárias apresentou-se o projeto para a instalação desse sistema, buscando efetuar o levantamento de assentados interessados em adquirir essa tecnologia. Após o levantamento foi discutido com os interessados a importância e o funcionamento do projeto e como o mesmo seria executado. Durante o processo de instalação buscou-se a interação de todos os componentes das famílias, para que os mesmos pudessem entender como a instalação é executada e para garantir uma melhor aprendizagem de todos os processos. Após a instalação do sistema, os assentados passaram por uma capacitação,

afim de ensinar o completo funcionamento e manutenção das instalações e seu uso adequado.

3.2. Análise do reúso de água.

Por meio de visitas periódicas que ocorreram entre o período de abril a maio de 2018, analisou-se a forma como o reúso está sendo usado. A água destinada ao sistema de filtragem tem origem residencial, vindo de pias e lavanderias, instaladas nas residências, outra fonte são as águas originadas das chuvas, que são direcionadas ao sistema de reúso de água, em um lado do telhado há uma calha que é direcionada para a caixa de filtragem. As águas de descargas não fazem parte do sistema, as mesmas são direcionadas para uma fossa séptica instalada na residência do assentado.

Utiliza-se o sistema tanto para as descargas da residência, como para a área verde, sendo utilizada com maior frequência para a irrigação, por meio de micro gotejamento com uso de fita de irrigação. Há uma maior demanda das águas de reúso para a irrigação quando se tem estiadas por longos dias, nessa situação a prioridade do assentado é a irrigação das áreas verdes, de onde o agricultor tira sua maior renda.



Fonte: Arquivo do autor

Figura 5a e 5b – Áreas irrigadas com água de reúso no assentamento Penha I

3.3. Aplicação de questionário

A aplicação do questionário foi efetuada com trinta famílias assentadas que residem no assentamento Penha I e Penha II. Dessas trinta famílias, apenas duas optaram por adotar o sistema de reúso em sua propriedade. Por meio da aplicação de questionário, avaliou-se o conhecimento e a aceitação dos assentados referente ao reúso de água, a aplicação do mesmo foi efetuada na residência dos assentados, lendo e discutindo os quesitos presentes, facilitando o entendimento da questão abordada, conseqüentemente proporcionando maior clareza nas respostas.



Fonte: Arquivo do autor

Figura 06 – Aplicação do questionário no assentamento no assentamento Penha I

3.4. Debate sobre reúso de água

Foi realizado um debate com os agricultores no assentamento, mas especificamente em suas residências, na mesma época das visitas periódicas, abordando a importância e o funcionamento do sistema de reúso que já se encontrava instalado na residência de assentados vizinhos, tendo como foco apresentar um índice pluviométrico baixo, fornecendo como opção uma tecnologia que é relativamente de baixo custo, de fácil implantação e de alta eficiência. Foi apresentado o sistema de reúso, como é uma alternativa que ajuda na produção agrícola e pode proporcionar um bem maior, por suprir uma necessidade que está presente no dia-dia dos assentados da zona rural de Alagoa Grande e de todo Nordeste brasileiro.



Fonte: Arquivo do autor

Figura 7a e 7b – Debate com os assentados

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das trinta famílias de assentados entrevistados, apenas vinte e uma estavam a par das reuniões periódicas que ocorrem a cada três meses, onde ocorre a discussão e esclarecimento de assuntos de interesse comum para o assentamento e a comunidade. As outras nove famílias entrevistadas não conheciam sobre a periodicidade das reuniões (Gráfico 1).

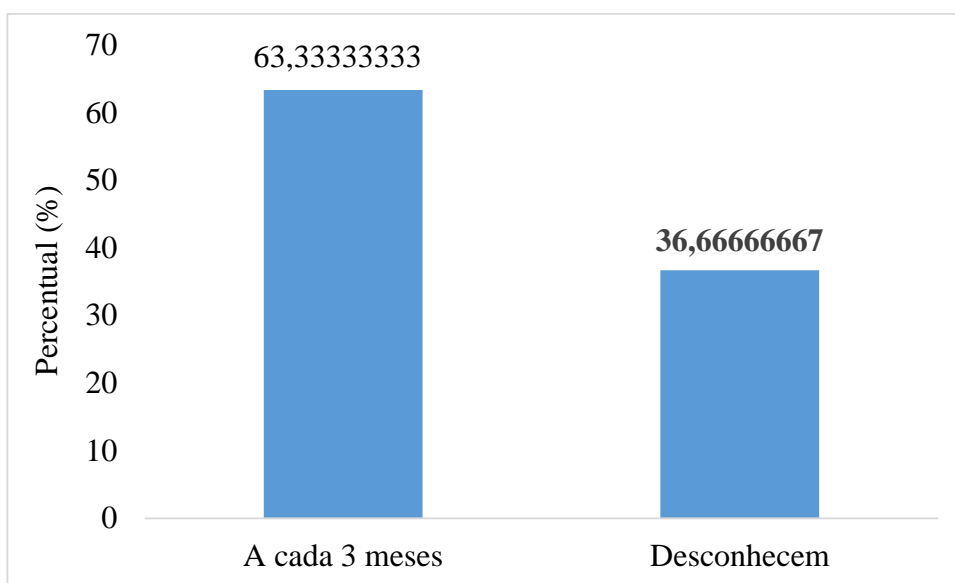


Gráfico 01 – Assentados que conhecem/desconhecem a reunião periódica para assuntos em comum no assentamento Penha I e II no ano de 2018.

Os que não conheciam a periodicidade, justificaram que não apresentavam interesse em participar das discussões da comunidade, destes mesmos que desconheciam os encontros, justificaram que não compareciam por não terem conhecimento dos períodos das reuniões. Segundo Libâneo (2004), o conceito de participação é o principal meio de assegurar a gestão democrática, possibilitando o envolvimento de profissionais e usuários do processo de tomada de decisões e no funcionamento da organização. Assim é importante a ação em rede de todos os envolvidos, bem como o entendimento do papel de cada uma para o trabalho coletivo.

Os assentados que possuem cisterna, foram agricultores beneficiados com o programa um milhão de cisternas, programa desenvolvido pela ASA com apoio financeiro do Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), que beneficiou mais de mil famílias no município. Os assentados que não possuem cisternas, cerca de duas famílias, das trinta entrevistadas (Gráfico 2), declararam que não residiam no assentamento na época de instalação do projeto.

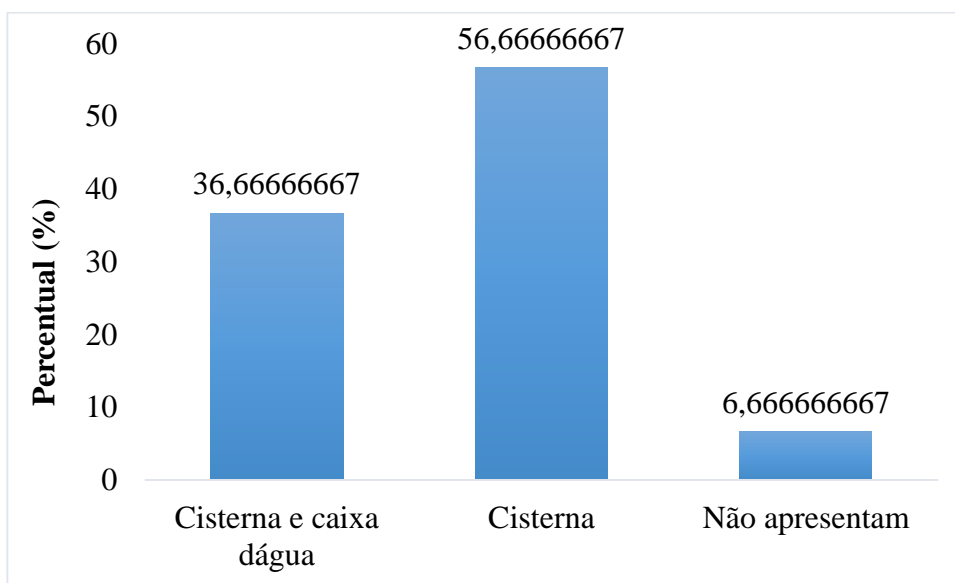


Gráfico 02 – Assentados que possuem mecanismos de reserva de água no assentamento penha I e II.

Os que apresentam caixa d'água optaram por fazer a instalação das mesmas, com recursos próprio, buscando a facilitação do abastecimento de sua residência, instalando-a em locais elevados, possibilitando que a água chegue por meio da gravidade, facilitando dessa forma o abastecimento. Para Teixeira (2014), a desigualdade social e a pobreza na área rural mantêm estreita relação com a ausência de acesso ao saneamento básico, sobretudo ao abastecimento de água potável. Para o autor, assim como a histórica concentração de terra, tem havido também um expressivo crescimento da concentração e apropriação da água, por meio dos empreendimentos econômicos, industriais e agropecuários.

Os assentados que possuem o sistema de reúso, cerca de duas famílias (Gráfico 3), foram os que aceitaram a instalação dessa tecnologia, fornecida pelo Instituto Penha e Margarida de Desenvolvimento Socioeconômico e Cultural (IPEMA), sediado no município de Alagoa Grande, como uma alternativa para o fornecimento de água residual, que podem ser destinadas as áreas verdes da comunidade, as áreas sociais e áreas de uso comunitário. No caso dos agricultores que apresentam o sistema de reúso a prioridade de destinação é para as áreas verdes, buscando manter suas plantações, que é uma das suas fontes de renda.

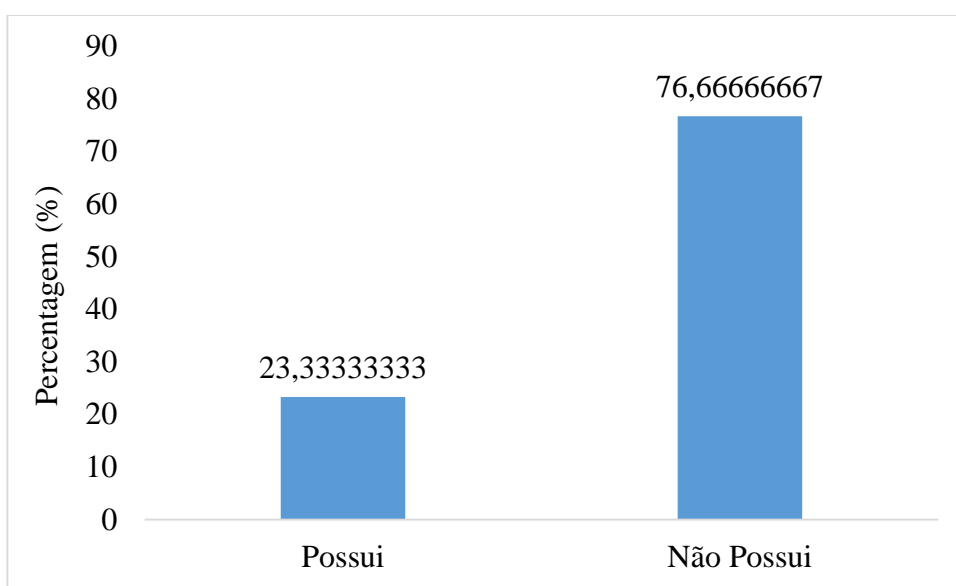


Gráfico 03 – Famílias assentadas que possuem sistema de reúso

Os agricultores que não apresentam em suas residências o sistema de reúso, optaram por não fazer uso da tecnologia momentaneamente por não achar que seria uma boa fonte de água para a sua residência. Segundo Lorenzo (2011) o reaproveitamento ou reúso da água aponta a necessidade de se fazer um sistema de captação da água, onde a mesma será direcionada através da calha para o reservatório. Essa reutilização pode ser de forma direta ou indireta, decorrente de ações planejadas ou não. Para Martinetti et al. (2007) faz-se necessário buscar opções para o tratamento dos efluentes que priorizem a facilidade de construção e manutenção, a qualidade ambiental, a qualidade de vida do ser humano e o uso racional dos recursos naturais, fundamentados nos princípios e conceitos da sustentabilidade.

Após o debate sobre a importância de se fazer o reúso e de ter em sua residência um sistema que facilite a reutilização das águas residuais, cerca de vinte e nove das famílias entrevistadas afirmaram concordar com a utilização das águas (Gráfico 4), alguns dos assentados afirmaram concordar pois essa tecnologia auxiliaria em seus trabalhos agrícolas, como na manutenção de hortas e frutíferas, que são presentes em grande parte dos assentamentos. Esse alto índice de concordância se deve a toda explicação e apresentação do sistema depois que o mesmo já se encontra em utilização, os agricultores, vendo que o sistema funciona e que a água oriunda do mesmo é viável.

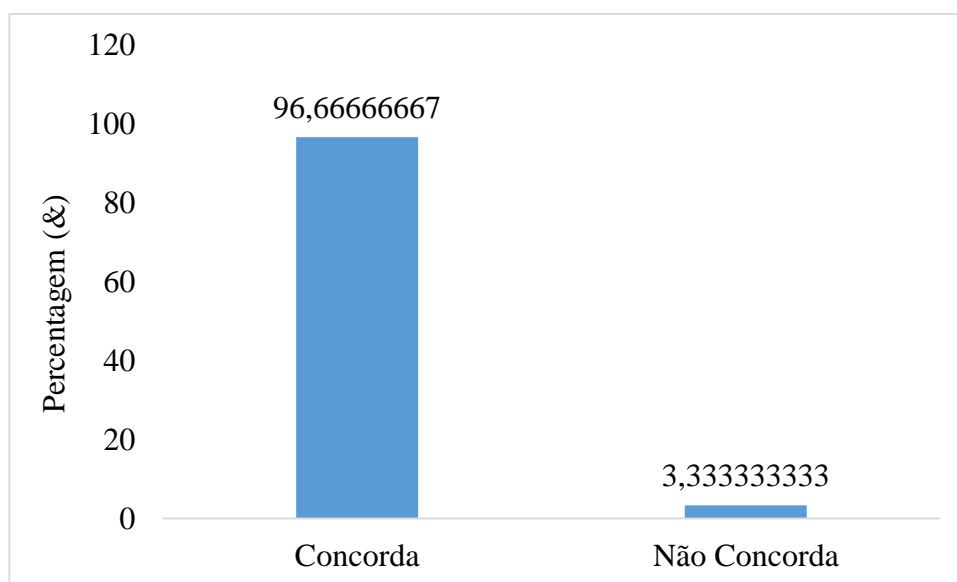


Gráfico 04 – Famílias assentadas que concordam/não concordam com o aproveitamento de águas cinzas no assentamento Penha I e II.

Apenas uma família de entrevistados não concorda com o reúso de água, mesmo sendo explanado nos debates a importância de ter-se uma forma de reúso, suas vantagens e a facilidade do acesso a essa tecnologia, a justificativa do recuso é não ver vantagem em utilizar águas cinzas em suas áreas verdes. Segundo Mateus (2005), as contradições são vistas como fontes de mudança e desenvolvimento e permitem produzir novos objetos determinantes na construção do horizonte de possibilidades de ação das pessoas que se envolvem em diferentes perspectivas, valores e ideologias. Segundo Souza (2012), a argumentação favorece a construção do conhecimento "favorecendo a mudança

conceitual e a incorporação de outras perspectivas”. Essa perspectiva é evidenciada por um novo movimento que se inicia no Debate Crítico de forma natural.

Quando entrevistados a respeito do reuso de águas negras, cerca de vinte e uma famílias afirmaram concordar com reuso de águas negras, caso fosse implantado um sistema para aproveitamento dessas águas, os que concordaram disseram aceitar esse sistema, desde que o mesmo não traga prejuízos para as áreas verdes e não sejam vetores de contaminação para a “terra”.

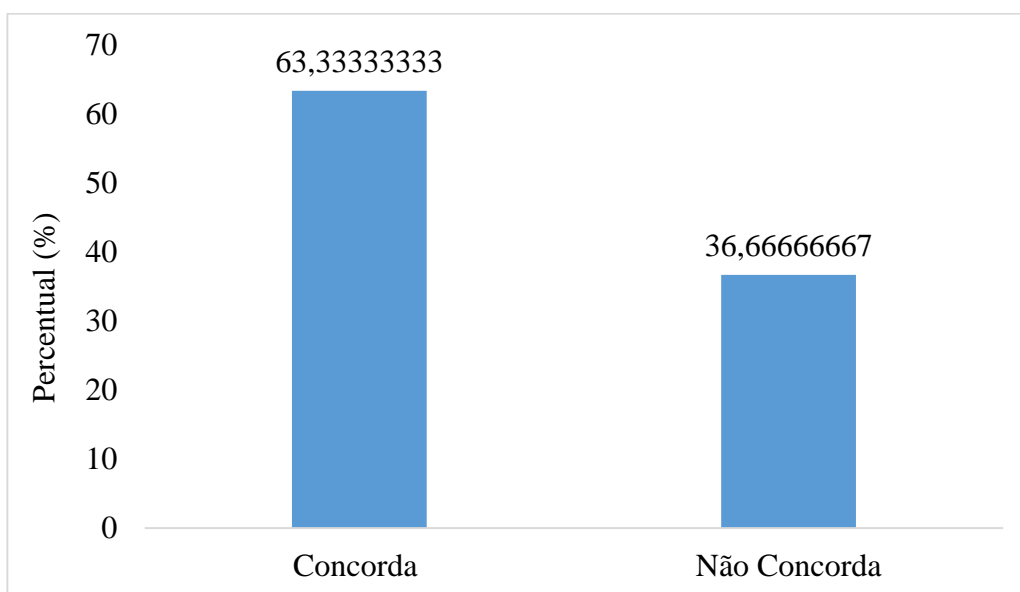


Gráfico 05 – Entrevistados que concordam/não concordam com o reuso de águas negras

As outras nove famílias que não concordam com o reuso de águas negras, justificaram não ver sentido e viabilidade do uso de águas oriundas de descargas sanitárias, mesmo estando ciente de suas vantagens. Para Galbiati (2009) o potencial de utilização das águas negras resume-se principalmente na reciclagem de nutrientes, reduzindo a necessidade de fertilizantes industriais na agricultura, e a prevenção da contaminação direta de mananciais e ecossistemas pela descarga das águas. Segundo Telles (2007) A reutilização para fins não potáveis auxilia a combater a escassez, compensar a dificuldade de abastecimento frente à crescente demanda e urbanização e a substituir mananciais que podem ter aplicações mais nobres.

5. CONCLUSÕES

O sistema de reuso instalado no assentamento proporciona ao assentado uma fonte de água sustentável por um longo período de tempo, além de proporcionar um estado de bem-estar e conforto para os agricultores que compõem essa comunidade, dando segurança a produção das áreas verdes, que são uma das fontes diretas de renda do assentado.

O sistema de reuso também serviu para abranger a importância para os assentados em adotar novas tecnologias que são pensadas e executadas para melhorar a agricultura a nível global. Ainda é bem forte a questão da resistência em mudar o modo de cultivo no meio rural, tendo em vista a constante adoção de um modelo de agricultura arcaica, onde é passada de geração para geração, causando um fechamento a novas ideias e novas tecnologias.

Foi possível observar a mudança dos agricultores ao verem o sistema de reuso em funcionamento, quando puderam ver na prática a eficiência do mesmo e a praticidade no manuseio e na instalação dessa tecnologia, como também na manutenção periódica, que vai garantir o funcionamento efetivo.

Por fim é possível constatar a satisfação dos assentados com relação a inovação, que chega para proporcionar suporte as atividades do meio agrícola, como as residenciais, fornecendo meios para garantir a geração de renda e qualidade de vida, em uma região que é caracterizada a longos anos pela escassez de água.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABES - São Paulo (Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental). **Falta de normas técnicas para reuso de água ainda é um problema no país**, São Paulo, (Abril/2013). Disponível em: <http://www.abessp.org.br/noticias/19-noticias-abes/4203-falta-de-normas-tecnicas-para-reuso-de-agua-ainda-e-um-problema-nopais>; Acesso em: 13/10/2014.

ARTICULAÇÃO DO SEMIÁRIDO. **Sobre nós história**. Disponível em < <http://www.asabrazil.org.br/sobre-nos/historia> > Acesso em: 27 set. 2015.

ASANO, T. **Water from (waste) water – the dependable water resource**. Water Science and Technology. IWA Publishing. v. 45. n 8. p 23-33 2002.

BARBOSA, Gisele. **O desafio do desenvolvimento sustentável**. 4a Ed. Rio de Janeiro: Revista Visões, 2008.

BERNARDI, C. C. **Reúso de água para irrigação**. 2003. 63f. Monografia, SEA-FGV/ECOBUSINESS SCHOOL Brasília. 2003.

BRASIL. Resolução CNRH nº 54, de 28 de novembro 2005. **Estabelece modalidades, diretrizes e critérios para o reuso direto não potável de água, e dá outras providências**. **Diário Oficial da União**, Brasília, v. 3, n. 1, p. 31, 28 nov. 2005a. Seção 1, p. 31-36.

BRAGA, B. et al. **Introdução à Engenharia Ambiental**. 2. ed. São Paulo, Pearson Prentice Hall, 2005.

BRITES, C. R. C. **Abordagem multiobjetivo na seleção de sistemas de reuso de água em irrigação paisagística no Distrito Federal**. 2008. 280 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos) – Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

CMMAD – Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. **Nosso futuro comum**. 2a ed. Tradução de Our common future. 1a ed. 1988. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1991

DANTAS, D. L.; SALES, A. W. C. **Aspectos ambientais, sociais e jurídicos do reuso da água**. *Revista de Gestão Social e Ambiental*, Fortaleza, v. 3, n. 3, p. 4-19, set./dez. 2009.

_____. **Declaração do semiárido**. Recife: 1999. Disponível em < http://www.asabrazil.org.br/images/UserFiles/File/DECLARACAO_DO_SEMI-ARIDO.pdf > Acesso em: 10 mai. 2016.

GALBIATI, Adriana F. **Tratamento domiciliar de águas negras através e tanque de evapotranspiração**. 2009. 52f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2009.

GONÇALVES, R. F. et al (Coord.). **Uso Racional da Água em Edificações**. Projeto PROSAB. Rio de Janeiro: ABES, 2006.

LIBÂNEO, J.C. **Organização e gestão: teoria e prática**. 5. Ed. Goiânia: Editora alternativa, 2004.

LORENO, Ângela. **“Água com Consciência”**. Disponível em: Acesso em: <http://www.ecopress.org.br/eco/> 21 de abril de 2011

MARTINETTI, Thaís. et al. **Análise de Alternativas mais Sustentáveis para Tratamento Local de Efluentes Sanitários Residenciais**. In: IV Encontro Nacional E II Encontro Latino-Americano Sobre Edificações e Comunidades Sustentáveis, 2007. Disponível em: Acesso em 29 mai. 2008.

MATEUS, E. **Atividade de aprendizagem colaborativa e inovadora de professores ressignificando as fronteiras dos mundos universidade-escola**. Tese de Doutorado em Linguística Aplicada e Estudos da Linguagem. São Paulo. Lael. PUC-SP. 2005.

MAY, SIMONE. **Caracterização, Tratamento E Reuso De Águas Cinza E Aproveitamento De Águas Pluviais Em Edificações**. Tese (Doutorado). São Paulo: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2009.

MONTE, H. M.; ALBUQUERQUE, A. **Reutilização de águas residuais: guia técnico.** Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos, Lisboa, n. 14, p. 339-349, 2010.

MELO, G. K. R. M. M. **O reúso de água como instrumento de gestão dos recursos hídricos: Necessidade de regulamentação do reúso para fins agrícolas.** Revista Educação Agrícola Superior. Associação Brasileira de Educação Agrícola Superior – ABEAS. v.25, n.2, p.93-98, 2010

ORON G, CAMPOS C, GILLERMAN L, SALGOT M. **Wastewater treatment, renovation and reuse for agricultural irrigation in small communities.** In Agricultural Water Management. v. 37. p 223-234, 1999.

PEREIRA, L.S.; PAULO, A.A. **Indicadores de escassez de água: índices de secas.** In: CONF. CONV. WORKSHOP INDICADORES Y TECNOLOGIAS DE USO DEL AGUA EM LAS TIERRAS SECAS DE IBEROAMÉRICA (Proyecto CYTEDXVII-1, Junho 2004) Mendoza, Argentina: CYTED, 2004

SANTOS, Boaventura de Sousa. **A crítica da razão indolente contra o desperdício da experiência.** São Paulo: Cortez, 2000.

SOUZA, D.A. de **Desenvolvimento da produção argumentativa: Um estudo de transformações na estrutura da argumentação de estudantes universitários em situação de “Debate Crítico”.** Dissertação de Mestrado. Psicologia Cognitiva. Universidade Federal de Pernambuco. 2012.

SILVA, Roberto Marinho Alves da. **Entre o combate à seca e a convivência com o semiárido. Transições paradigmáticas e sustentabilidade do desenvolvimento.** Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2010.

SIQUEIRA, Ruben. **Transposição para quem?** Disponível em:

<<http://www.remaatlantico.org/Members/suassuna/artigos/transposicao-para-que-e-paraquem-por-ruben-siqueira-1/>>. Acesso em 28 jul. 2011. Acesso em 28 jul. 2011.

TEIXEIRA, J.B. (2014) **Saneamento rural no Brasil** – perspectivas. In: REZENDE, S.C. (org.). Cadernos temáticos v. 7. In: HELLER, L.; MORAES,

TELLES, Dirceu D.; COSTA, Regina H. P. G. **Reúso da água: Conceitos, teorias e práticas**. 2. ed. São Paulo: BLUCHER, 2007.