



**FUNDAÇÃO PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS - FUPAC
FACULDADE PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS DE UBÁ
ENGENHARIA CIVIL**

JOÃO VÍCTOR DA SILVA CRUZ

BARRAGINHAS: Concepção e importância econômica e ambiental.

**UBÁ - MG
2017**

JOÃO VÍCTOR DA SILVA CRUZ

BARRAGINHAS: Concepção e importância econômica e ambiental.

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de graduação em Engenharia Civil da Faculdade Presidente Antônio Carlos de Ubá de Ubá como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador: Me. Israel Iasbik.

UBÁ - MG

2017

BARRAGINHAS: Concepção e importância econômica e ambiental.

Resumo

O objetivo deste trabalho é demonstrar como funciona o sistema das barraginhas para contensão das águas pluviais e a sua funcionalidade para o meio ambiente. O sistema barraginhas consiste em pequenos barramentos das águas das chuvas, podendo ser construídas em formato de prato ou meia lua, com diâmetro médio de 16 m e profundidade média de 1,8 m em esquemas de bacias escavadas. Com o passar dos anos as barraginhas foram se consolidando nas propriedades rurais, com isso passaram a se encontrar em diversos tipos e locais, desde propriedades rurais, margens de estradas e também nas zonas urbanas. Essas bacias tem como objetivo coletar água provenientes das chuvas, com isso minimizando os índices de enxurradas. Ao reter as águas este reservatório promove a uma maior infiltração de água no solo, conseqüentemente promovendo a recarga do lençol freático, tornando o solo local úmido e produtivo. Apesar de ser uma medida conservacionista, onde se utilizam recursos naturais para sua implantação, todo o seu processo deve ser elaborado com estudos prévios e aplicados em locais apropriados para que não ocorra perda ou danos a natureza e que seja eficiente. Além de medida protetiva e alternativa para casos de falta d'água, o sistema promove uma interação do homem para com o meio ambiente envolvendo o termo sustentabilidade através de práticas conservacionistas. O projeto barraginha vem demonstrando ser viável, porém não se pode considerar como medida definitiva para sanar o problemas hídricos, mas sim como uma alternativa mitigadora que promove uma esperança para o futuro.

Palavras-chave: Barraginhas. Sustentabilidade. Erosão. Problemas hídricos

LITTLERE SERVOIRS: Conception and economic and environmental importance.

Abstract

The aim of this work is to demonstrate how the rainwater collection system works and its functionality for the environment. The littlere servoirs system consists of small rainwater barrages, which can be constructed in a dish or half moon format, with a average diameter of 16 m and an average depth of 1.8 m in excavated basin schemes. With the passing of the years, the littlere servoirs have been consolidating in the rural properties, with that they happened to be in diverse types and locations, from rural properties, margins of roads and also in the urban zones. These basins aim to collect water from the rains, thereby minimizing flood rates. By retaining the water this reservoir promotes a greater infiltration of water in the soil, consequently promoting the recharge of the water table, making the local soil moist and productive. Despite being a conservationist measure, where natural resources are used for its implementation, all of its process must be elaborated with previous studies and be applied in appropriate places so that there is no loss or damage to nature and that the is efficient. In addition to a protective and alternative measure for cases of water shortage, the system promotes a human interaction with the environment involving the term sustainability through conservation practices. The littlere servoirs project has proved to be viable, but it cannot be considered as a definitive measure to solve water problems, but rather as a mitigating alternative that promotes hope for the future.

Keywords: Littlere servoirs. Sustainability. Erosion. Water problems

1 INTRODUÇÃO

Com o passar dos anos o meio ambiente vem sofrendo modificações drásticas devido às ações desordenadas dos seres humanos na busca de novas fontes econômicas e para atender ao crescimento populacional. Muitas destas ações são realizadas sem auxílio de técnicos conscientes em relação ao manejo de tais atividades, no que diz respeito ao meio ambiente.

Um dos casos que estão causando um alarde de âmbito mundial é o ciclo da água em ambiente natural, onde se observa uma discrepância, pois se tem períodos de grandes índices de precipitações em um curto tempo com volumes elevados, por outro lado longos períodos de estiagens. Tais fatores somados que interferem diretamente no bem estar da sociedade, ocasionando múltiplos problemas, seja pelo excesso de chuvas ou sua escassez de água, substância essa de suma importância e indispensável para vida na terra.

O desmatamento desordenado para implantações de lavoura e/ou agropecuária vem gerando uma degradação extensiva do solo devido às retiradas das matas ciliares, remoção da cobertura vegetal, compactação do solo causado pelas criações de gados e uso incorreto do solo. Tais ações estão causando um grande aumento do escoamento superficial, acarretando em problemas ambientais como: diminuição da taxa de infiltração de água no solo, elevação dos índices de erosões, aceleração do assoreamento dos córregos e rios, rebaixamento de lençóis freáticos e aumento do número de enchentes nos centros urbanos.

Observando todos esses problemas, desenvolveu-se um método sustentável conhecido como “Sistema de barraginhas”, o qual consiste em mini açudes, destinado a conter as águas das chuvas por represamento, após um estudo do terreno quanto à sua geometria e altimetria (curvas de nível). As barraginhas são pequenos reservatórios, construídos nos terrenos, os quais possuem a forma de bacia, ou seja, são áreas escavadas que têm como principal função a contenção das enxurradas, por meio da coleta do excesso da água que escoar em propriedades rurais ou estradas vicinais, viabilizando a recarga de água subterrânea (BARROS, 2000).

Ao longo dos períodos de chuvas, além de recuperar o solo degradado com a diminuição de erosões, aumento de vegetação local, recuperações de nascentes,

aumento do lençol freático, as barraginhas também atuam no acúmulo de água nos poços e cacimbas, utilizando-a para o cultivo das plantações e para os animais.

Conseqüentemente, com o aumento da água nas propriedades, muitos proprietários começaram a implantar outro sistema denominado “lagos múltiplos” com o uso de lonas para reter a infiltração de água no solo. Tais reservatórios podem ser abastecidos pelas águas das nascentes recuperadas, bem como pelas águas captadas dos telhados. Esses reservatórios também podem ser utilizados para o cultivo de peixes ou abastecimento das propriedades.

Os sistemas abordados contribuem consideravelmente para uma harmonia entre o homem e o meio ambiente, trabalhando com consciência e preservando o meio onde se vive, pois com esses reservatórios podem-se amenizar os problemas decorrentes da falta de água por um bom tempo. Tal mutualismo que permite ao ser humano uma melhora em sua qualidade de vida, promovendo uma melhor perspectiva hídrica para as novas gerações.

O objetivo deste trabalho é demonstrar como funcionam os sistemas de barraginhas para contenção das águas provenientes das chuvas, bem como demonstrar como a construção das mesmas é uma ação sustentável que além do armazenamento de águas pluviais reduz efeitos nocivos como erosão e enchentes.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Importância da água

A água é substância vital para os seres vivos, pois qualquer forma de vida depende da água para sua sobrevivência e/ou desenvolvimento. A água é o que mantém a biodiversidade e os ciclos no planeta, produzindo paisagens de imensa beleza para este vasto planeta, promovendo um equilíbrio para o meio ambiente como um todo.

Ao longo da história muitas religiões e crenças tem a água como elemento sagrado para a vida, por isso a mantém como um grande símbolo. Portanto a água doce é essencial para a sustentação da vida, por isso os seres humanos viram a necessidade de preservá-la e buscar medidas diretas para conscientização do uso da água, conforme Tundisi (2009).

As necessidades humanas de água são complexas e representam em primeiro lugar uma demanda fisiológica. Cerca de 60% a 70% do peso de um ser humano, em média é constituído por moléculas de água. Em níveis bioquímico e celular, há necessidade de água para atuar como solvente e para o funcionamento do organismo. O consumo médio diário de uma pessoa com 90 kg é de cerca de 3 litros, obtidos sob a forma de água, outras bebidas ou alimentação (TUNDISI, 2009, p. 4).

Além de ser de suma importância para o consumo humano, a água influencia diretamente na economia, pois é responsável pelo desenvolvimento de atividades industriais e agropecuárias, como parte de produção de bens e serviços, diretamente ligada ao processo produtivo das empresas, caracterizando-se, dessa forma, como bem de importância global, responsável por aspectos ambientais, financeiros, econômicos, sociais e de mercado (TELLES; COSTA, 2010).

2.2 Ciclo hidrológico

Segundo Tundisi (2009), o ciclo hidrológico ou ciclo da água é o princípio unificador fundamental do movimento de água no planeta. O ciclo é o modelo pelo

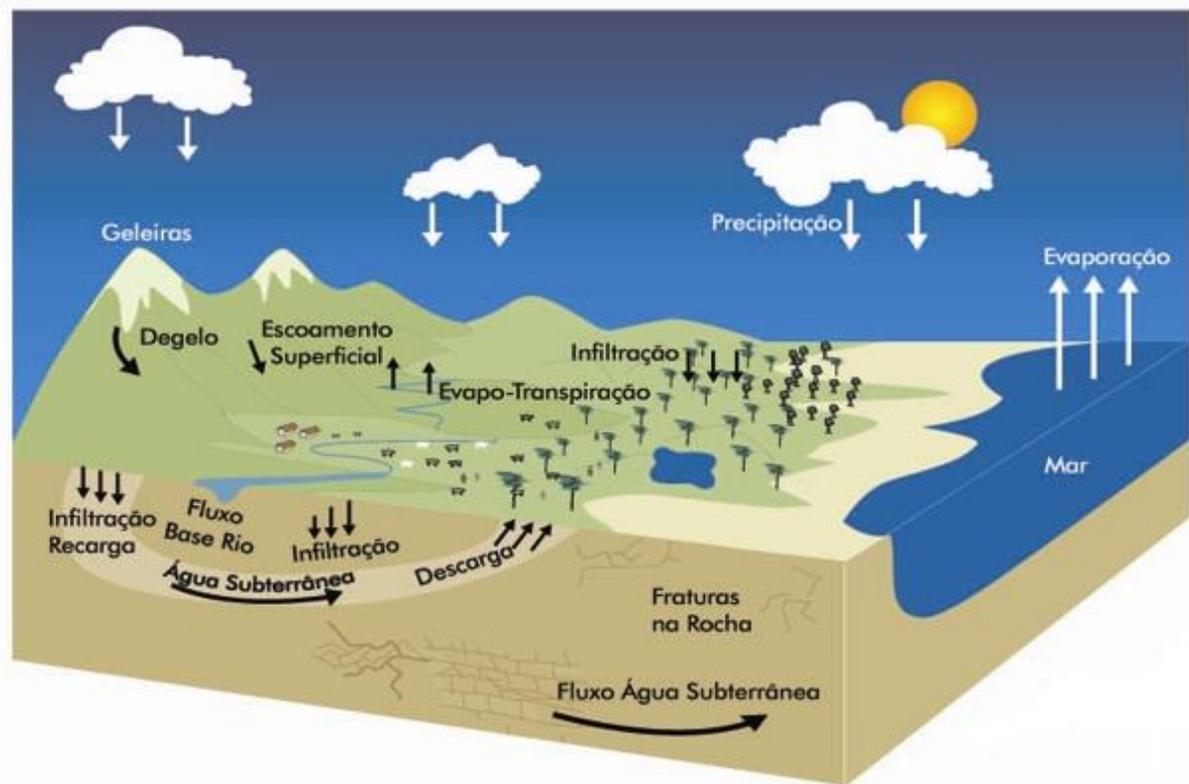
qual se representam a interdependência e o movimento contínuo da água nas fases sólidas, líquida e gasosa – tais estados estão ligados diretamente às forças e ações com o que o planeta Terra está submetido, bem como a força da gravidade e a energia do Sol. Evidentemente que o maior interesse do ser humano é sobre a água no estado líquido, que é fundamento para o uso e satisfazer diretamente suas necessidades, dos animais, vegetais e de todos os organismos. Não deixando assim a grande importância dos outros estados da água para o controle da natureza.

Por apresentar-se em vários estados físicos, possibilitando movimentos constantes de manifestação e renovação, a água possui uma forma inteligente de reposição contínua através da transformação de seus estados que se reciclam na natureza sob forma líquida, sólida e gasosa. Todo esse processo ecológico favorece o perfeito equilíbrio do ciclo (TELLES; COSTA, 2010).

Segundo F. Carvalho; Mello; D. B. da Silva (2007, p.11), o conceito de ciclo hidrológico está ligado ao movimento e à troca de água nos seus diferentes estados físicos, que ocorre na Hidrosfera, entre os oceanos, as calotas de gelo, as águas superficiais, as águas subterrâneas e a atmosfera. Este movimento permanente deve-se ao Sol, que fornece a energia para elevar a água da superfície terrestre para a atmosfera (evaporação), e à gravidade, que faz com que a água condensada se caia (precipitação) e que, uma vez na superfície, circule através de linhas de água que se reúnem em rios até atingir os oceanos (escoamento superficial) ou se infiltre nos solos e nas rochas, através dos seus poros, fissuras e fraturas (escoamento subterrâneo). Nem toda a água precipitada alcança a superfície terrestre, já que uma parte, na sua queda, pode ser interceptada pela vegetação e volta a evaporar-se.

A água que se infiltra no solo é sujeita a evaporação direta para a atmosfera e é absorvida pela vegetação, que através da transpiração, a devolve à atmosfera. Este processo chamado evapotranspiração ocorre no topo da zona não saturada, ou seja, na zona onde os espaços entre as partículas de solo contêm tanto ar como água. A água que continua a infiltrar-se e atinge a zona saturada, entra na circulação subterrânea e contribui para um aumento da água armazenada (recarga dos aquíferos). Na FIG. 1 observa-se o ciclo da água.

Figura 1 - Ciclo da água



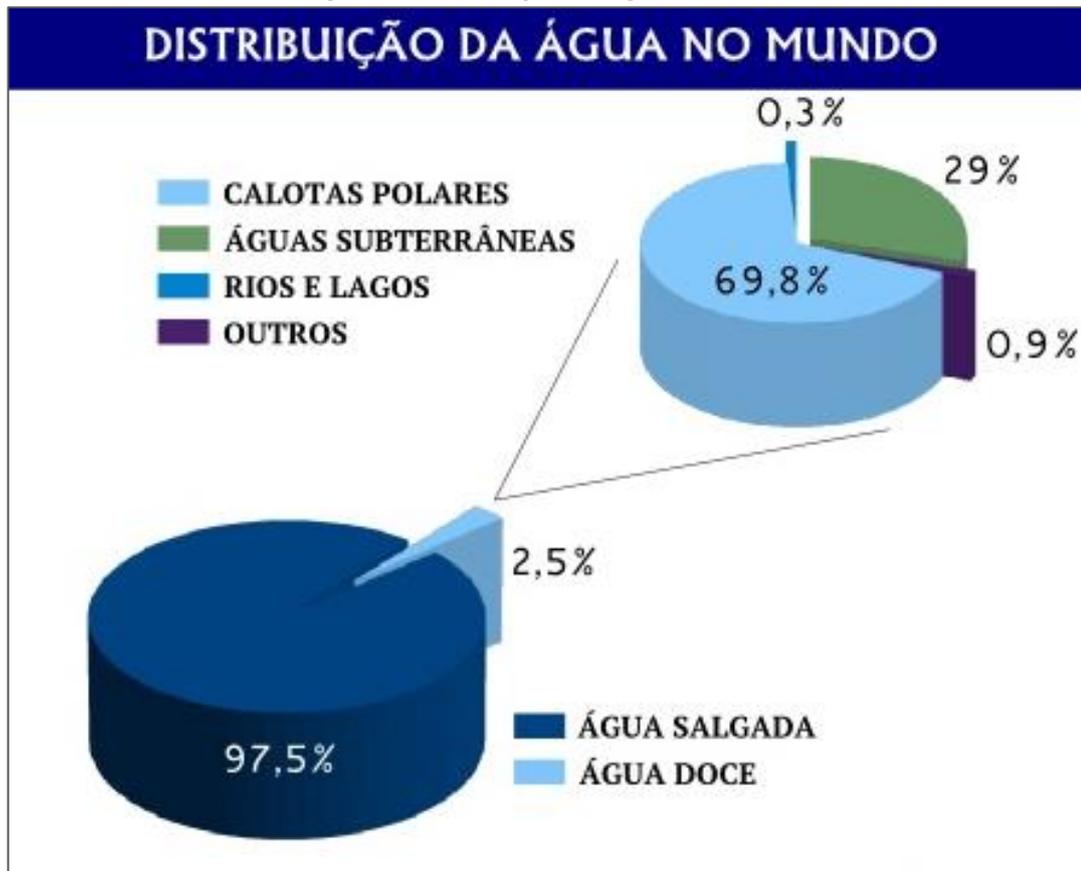
Fonte: mma.gov.br¹

Apesar de o nosso Planeta ser chamado Terra, mais a maior parte de sua extensão é constituída de água, estima-se que a quantidade de água no planeta seja aproximadamente de 1.386 milhões de Km³, em que a maioria deste volume seja água salgada, algo em torno de 97,5% formam os oceanos e mares, e somente 2,5% constituem-se de água doce. Este volume tem permanecido aproximadamente constante por milhões de anos (TELLES; COSTA, 2010). Conforme a FIG. 2:

De acordo com Telles; Costa (2010) dos 2,5% de água doce que se tem no planeta, 68,9% das águas estão no estado sólido localizadas nas calotas polares e geleiras, 29,9% são águas subterrâneas decorrentes do processo de infiltração e percolação nos solos, 0,9% são encontradas em reservatórios e os restantes 0,3% são encontrados nos rios e lagos, salvo que as águas encontradas no planeta variam de acordo com a condição geográfica, climática e topográfica de cada lugar. Conforme demonstrado na (FIG. 2).

¹ Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/agua/recursos-hidricos/aguas-subterraneas/ciclo-hidrologico>>. Acesso em 08 out. 2017.

Figura 2 - Distribuição de água no mundo



Fonte: brasilecola.uol.com.br²

Segundo Telles; Costa (2010), o Brasil se destaca no cenário mundial pela grande disponibilidade de água doce no mundo, que corresponde a aproximadamente 53% de produção de água doce do continente Sul-Americano e 12% do total mundial, isso se deve pela sua localização geográfica que possibilita ser um país de clima tropical, favorecendo a um bom índice de chuvas, o que propicia uma rede hidrográfica numerosa formada por rios de grande volume de água, todos desaguando no mar. Mesmo obtendo uma abundante disponibilidade hídrica, o Brasil sofre com a escassez de água, devido à má distribuição demográfica somada ao uso inconsciente desse bem tão valioso.

² Disponível em: <<http://brasilecola.uol.com.br/geografia/distribuicao-agua-no-mundo.htm>>. Acesso em 08 de out. 2017.

2.3 Problemas hídricos

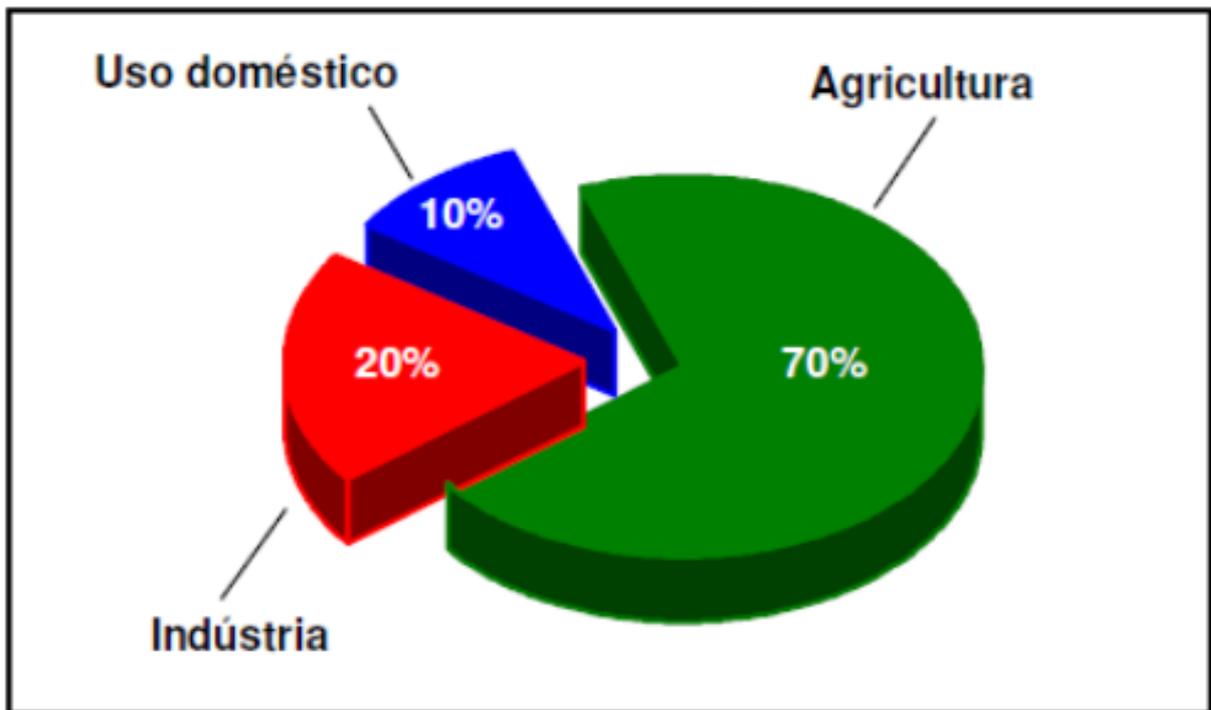
Com o avanço das civilizações no passar dos anos a água passou a ser tema de grande importância nos dias atuais, pois a distribuição de água doce no planeta está ficando alarmante a cada dia que se passa.

Em alguns países como Israel, Territórios Palestinos, Jordânia, Líbia, Malta e Tunísia a escassez de água já atingiu níveis muito perigosos: existem apenas 500 m³/habitante/ano, enquanto estima-se que a necessidade mínima de uma pessoa seja 2000 m³/habitante/ano, situação esta que atinge outros países. No Brasil, a ocorrência mais frequente de seca é na região nordeste, região onde se concentra um grande número de habitantes, possui um baixo índice de chuvas e não possui fontes diretas de água, porém problemas sérios de abastecimento em outras regiões já são identificados e conhecidos. Alguns estudos vêm colocando em pauta que nos próximos 25 anos, cerca de 3 bilhões de pessoas no mundo poderão viver em regiões com extrema falta de água, inclusive para o próprio consumo (F. CARVALHO; MELLO; D. B. DA SILVA, 2007).

De acordo com Tundisi (2009), o conjunto de ações produzidas pelas atividades humanas na exploração dos recursos hídricos vem acarretando um grande impacto ao ciclo hidrológico, devido ao elevado consumo de água para suprir as necessidades humanas decorrentes do crescimento demográfico, o qual traz consigo fatores preponderantes para o aumento da crise hídrica ao longo da história da humanidade.

Segundo Telles; Costa (2010) “O consumo de água por atividade distingue em três áreas: a agricultura, considerada a mais dispendiosa, seguida pela indústria e finalizando com as atividades urbano-domésticas”. Devido ao grande crescimento populacional e a necessidade de bens de consumo para a sobrevivência acarreta-se um uso extensivo da água para produção dos mesmos, no qual apresenta-se o setor agrícola como maior consumidor de água no planeta, que chega a consumir aos seus aproximadamente 70% de toda a água derivada das fontes (rios, lagos e aquíferos subterrâneos), e os outros 30% se dividem entre o consumo das indústrias e uso doméstico. Sendo a água um elemento essencial ao desenvolvimento agrícola, porém sem o controle e a administração adequados e confiáveis não será possível uma agricultura sustentável (F. CARVALHO; MELLO; D. B. DA SILVA, 2007). Como demonstra a (FIG. 3).

Figura 3 - Uso setorial da água



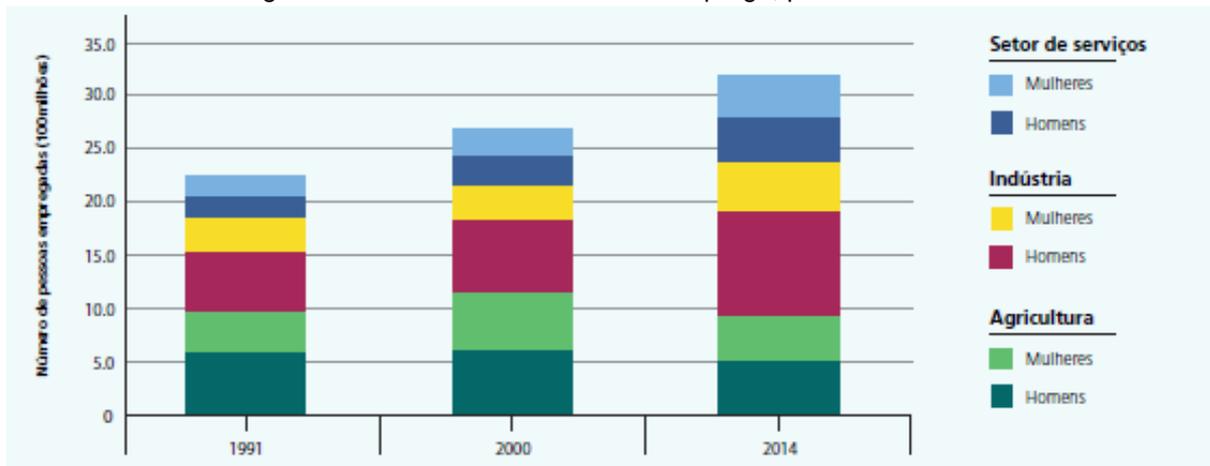
Fonte: www.ufrj.br (2007, p.7)³

Estima-se que os impactos da mudança climática leve a um índice de desemprego considerável preocupante em toda economia mundial. Os custos totais de tais impactos para economia mundial chegam a cifras exorbitantes. Um dos fatores principais desta mudança na economia está atrelado à crise hídrica. Estudos apontam que para cada grau de aumento na temperatura global, aproximadamente 7% da população mundial ficará exposta a diminuição de, ao menos, 20% no acesso a recursos hídricos.

Estatísticas apontam um crescimento na geração de empregos e postos de trabalho dependentes da água na indústria de serviços e por outro lado demonstra uma pequena redução no setor agrícola (agricultura, silvicultura e pesca), setor este que emprega metade da força de trabalho mundial e que interage diretamente ao emprego de mulheres no mundo (TRAN; KONCAGUL; CONNOR, 2016). De acordo com a (FIG. 4).

³ Disponível em:
<<http://www.ufrj.br/institutos/it/deng/jorge/downloads/APOSTILA/LICA%20Parte%201.pdf>>.
Acesso em: 13 out. 2017.

Figura 4 – Tendências mundiais de emprego, por setor e sexo



Fonte: WWAP, baseado nos dados complementares do relatório “World Employment Social Outlook: Trends 2015” (ILO, 2015a)

O uso da água é essencial para o desenvolvimento, portanto o crescimento desordenado dos centros urbanos, o desmatamento desenfreado e o uso cada vez maior dos recursos hídricos, vêm acarretando uma grande dispersão no ciclo hidrológico, pois as reservas florestais e de água estão diminuindo, interferindo diretamente nos processos naturais deste “ciclo de vida” que é considerado o ciclo hidrológico, causando uma variância no ciclo de acordo com a região ou continente, gerando um grande impacto ambiental agindo diretamente na mudança climática. A natureza que por sua vez vem demonstrando o quanto se alterna com as ações dos homens, desde catástrofes por falta de água, quanto pelo excesso da mesma (TUNDISI, 2009).

2.5 Histórico e surgimento das barraginhas

Luciano Cordoval em viagem a Israel, especialmente ao deserto de Neguev no ano de 1976, região esta que possui uma média de 100 a 150 mm/ano de baixa incidência, observou capões de eucaliptos que formavam pequenas barragens que colhiam as águas das chuvas armazenando-as no perfil do solo, após esta experiência fomentou a ideia de implantar situação similar nas regiões semiáridas do Brasil, em especial no estado de Minas Gerais no ano de 1982 quando trabalhava em uma propriedade rural, após meses de seca ocorreu uma chuva, então Luciano ao percorrer a propriedade observou que havia partes úmidas por onde as enxurradas percorriam, com isso caracterizando um erosão na qual formou-se um barramento natural devido ao deslocamento dos sedimentos do solo. A partir de

então começou a se dedicar ao Projeto Barraginhas, com o apoio da Embrapa, desenvolvendo a tecnologia para difundi-la primeiro no estado de Minas Gerais e depois Brasil afora. (BARROS, 2015).

Segundo Barros (2000), essa tecnologia já existe há alguns anos, porém se encontrava em esquecimento e praticamente sem uso. Pensando no futuro, foi desenvolvido, na Embrapa Milho e Sorgo, em Sete Lagoas-MG, no ano de 1991, um programa que consistia na implantação de barragens para contenção de enxurradas. Porém, somente em 1995 o projeto começou a surtir grande efeito, quando foram implantadas 30 barraginhas na Fazenda Paiol, na qual serviram como vitrine para a tecnologia. Devido aos bons resultados iniciais desenvolveu-se o Projeto Ribeirão Paiol que começou a alcançar resultados de expressão positiva, decorridos de quatro ciclos de chuva, com isso tornando o sistema mais difundido promovendo cursos para o manejo do sistema.

As barraginhas devem ser implantadas aos poucos nas propriedades rurais, sendo indicado construir aproximadamente um terço do potencial local no primeiro ano, ao decorrer do segundo ano outro terço, quando o proprietário passa observar melhor o funcionamento do sistema e os locais mais adequados para implantação das mesmas, após observar melhor sua propriedade implanta-se o último terço no terceiro ano, no qual o produtor se torna o principal potencial para a tecnologia a cada ciclo de chuva (LANDAU; BARROS; RIBEIRO; R.BARROS, 2013). Exemplo de barraginha na (FIG. 5).

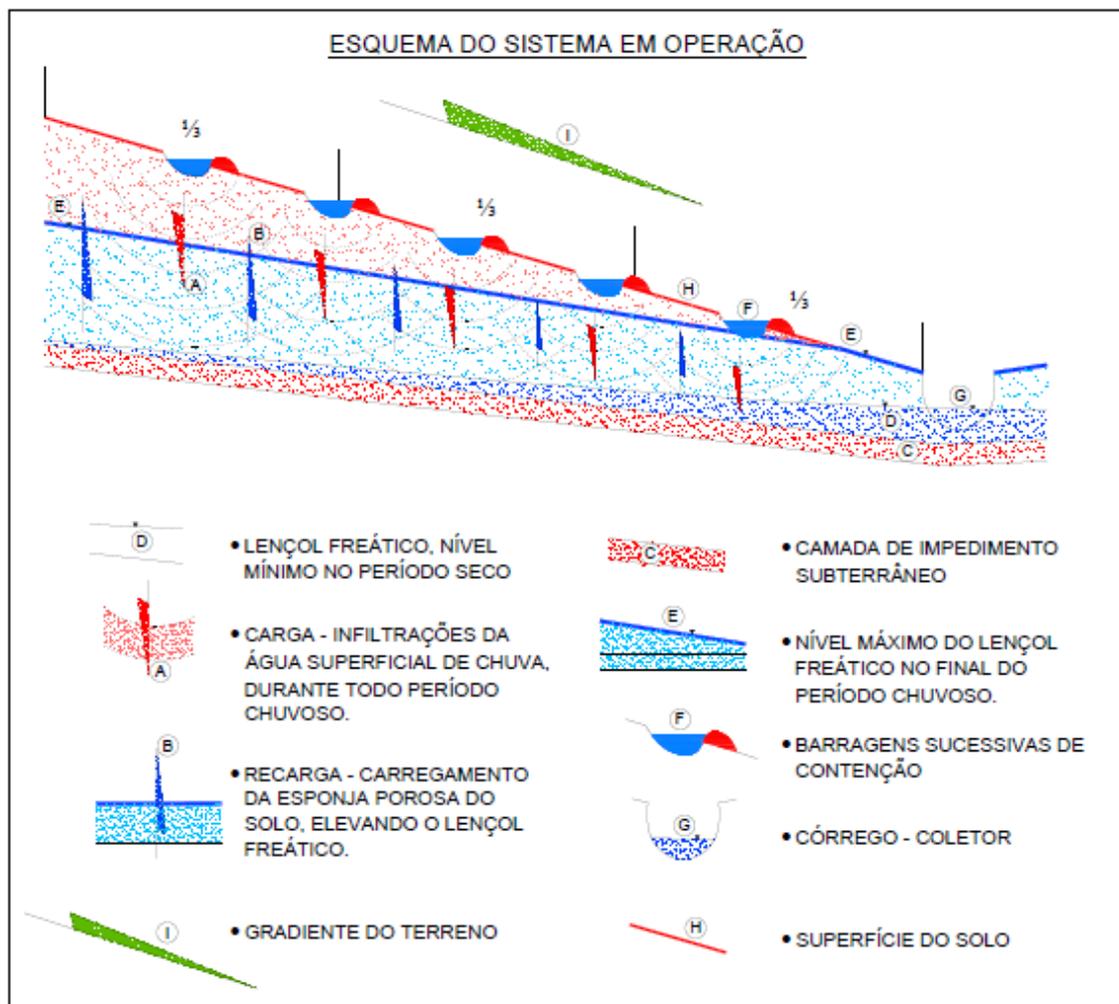
O Sistema Barraginhas consiste em pequenos barramentos da água de chuva nas propriedades rurais ou as margens de estradas vicinais, podendo ser construídas em formatos de prato ou meia lua, com diâmetro médio de 16 m e profundidade média de 1,8 m em esquemas de bacias escavadas. O sistema tem sua principal aplicação na contenção dos avanços das erosões, os quais por sua vez tendem a causar vários danos ao meio ambiente. Com a aplicação do sistema, a água da chuva captada pelas barraginhas infiltra no solo inúmeras vezes durante os períodos chuvosos, caracterizando em um solo úmido, com isso carregando e elevando o lençol freático e abastecendo os mananciais adjacentes (LANDAU; BARROS; RIBEIRO; R.BARROS, 2013). Na FIG. 6 o esquema das barraginhas.

Figura 5 – Barraginhas em uma propriedade rural



Fonte: Landau; Barros; Ribeiro; R.Barros (2013, p. 7)

Figura 6 – Esquema do sistema em operação



Fonte: Barros (2000, p.12)

2.6 Tipos de Barraginhas

Com o passar dos anos as barraginhas começaram a serem vistas com outros olhos pelos proprietários e também pelos técnicos, que ao verem os vários benefícios que as mesmas começaram a proporcionar ao terreno, às famílias e ao meio ambiente. Portanto, o Projeto Barraginhas começou a ser associado a outros sistemas já implantados nas propriedades rurais passando assim a caracterizar em alguns tipos diversificados de barraginhas, tais como: barraginhas no interior das propriedades, associada ao final de terraços ou “curvas de nível”, bacias as margens de estradas e barraginhas urbanas.

2.6.1 Barraginhas no interior das propriedades

O terreno funciona como um telhado, pois quando ocorre a incidência de chuvas a sua topografia local começa a demonstrar os caminhos por onde a água percorre e conseqüentemente os danos provocados pelas mesmas. Observando essa drenagem natural do terreno, começaram a ser implantadas as barraginhas no interior das propriedades, as quais podem ser construídas em sequência, na qual uma verte a outra, com o intuito de aproveitar o máximo as águas nos períodos chuvosos (BARROS, 2000). Como demonstrado na (FIG. 7).

Figura 7 – Barraginhas no interior de uma propriedade



Fonte: www.uba.mg.gov.br (2015)⁴

⁴ Disponível em: <<http://www.uba.mg.gov.br/detalhe-da-materia/info/prefeitura-e-sindicato-rural-em-parceria-preservam-barraginhas/60019>>. Acesso em: 22 de out. 2017.

2.6.2 Barraginhas associadas ao final de terraços ou “curvas de nível”

Terraceamento é uma prática conservacionista do solo e de água que promove a locação das curvas de nível, as quais são cortes e aterros ao longo do terreno levando em consideração a sua declividade, visando o controle do escoamento superficial das águas provenientes das chuvas. Essas estruturas são denominadas “terraços”, os quais consistem basicamente de canais coletores das enxurradas, sendo sua função, portanto, interceptar o excesso de água que escorre durante grandes chuvas protegendo o solo de erosões. Desse modo, no final de cada terraço pode ser inserida uma bacia para acúmulo de água, com isso mantendo a propriedade com água por certo período. (SOUZA; COIMBRA, 2016). Como demonstra a (FIG. 8).

Figura 8 – Barraginhas associadas a terraços em curva de nível



Fonte: www.agenciaminas.mg.gov.br (2008)⁵

⁵ Disponível em: <<http://www.agenciaminas.noticiasantigas.mg.gov.br/multimedia/galerias/protecao-de-nascente-rende-premio-em-coronel-xavier-chaves-2/>>. Acesso em: 22 de out. 2017.

2.6.3 *Bacias as margens de estradas*

Ao longo das estradas, sejam elas de terras ou asfaltadas, o excesso das águas da chuva pode ser conduzido por meio de canais suavizados ou pela utilização de “travesseiros” ou “murundus” (diques do tipo quebra-molas) construídos em trechos laterais, utilizando-se os sistemas de drenagem já estabelecidos nas vias de rodagem (CARVALHO; 2009). Na FIG. 9 pode observar as barraginhas.

Figura 9 – Exemplo de bacias as margens de estradas



Fonte: docplayer.com.br (2015)⁶

2.6.4 *Barraginhas urbanas*

Segundo Barros (2015) as barraginhas também podem ser implantadas nas zonas urbanas, nos quintais das residências, apesar de que a sua metodologia de implantação ser diferente das construídas nas zonas rurais. Nesse sentido, ao invés da utilização de máquinas, elas podem ser feitas de maneira artesanal, com bambus e pedras em torno de árvores frutíferas. Tal procedimento, além de evitar que as águas das chuvas escorram diretamente para as vias públicas provocando enchentes, também dá mais beleza ao ambiente local, ao trabalhar com o paisagismo dos quintais. Como demonstra a (FIG. 10).

⁶ Disponível em: <<http://docplayer.com.br/10012422-Programa-produtor-de-agua-no-guariroba.html>>. Acesso em: 22 de out. 2017.

Figura 10 – Exemplo de barraginhas urbanas



Fonte: projetobarraginhas.blogspot.com.br (2012)⁷

2.7 Vantagens das barraginhas

As barraginhas possuem inúmeras vantagens ao produtor rural e à sociedade, partindo de reservas de água para animais, irrigação de plantações, proteção dos cursos d'água contra assoreamentos e contaminação por produtos utilizados na agricultura, passando pela diminuição da incidência das erosões do solo e conservação das estradas vicinais, até a informação aos produtores rurais quanto à importância dos recursos naturais para o meio ambiente (SOUZA, 2006).

Dentre os benefícios das barraginhas encontra-se a recuperação de áreas degradadas, devido à possibilidade das mesmas amenizarem as consequências causadas pelas enxurradas, tais como as erosões laminares e sulcadas, que arrastam sedimentos para rios e mananciais causando assoreamento e contaminação por transportarem consigo materiais utilizados nas produções agrícolas, prejudicando assim a vida dos animais aquáticos e a qualidade da água para o consumo (BARROS; RIBEIRO, 2009).

Segundo (BARROS; RIBEIRO, 2009), ao recolher água das chuvas as bacias, as barraginhas proporcionam uma melhor condição de sua infiltração no solo

⁷ Disponível em: <<http://projetobarraginhas.blogspot.com.br/2012/08/barraginhas-urbanas.html>>. Acesso em: 22 de out. 2017.

durante o período mais chuvoso, com isso promovendo um melhor abastecimento do lençol freático e conseqüentemente elevando o nível dos reservatórios adjacentes, aumentando a quantidade de água nas minas e mantendo os córregos carregados por mais tempo. Nas baixadas, as barraginhas acarretarão em uma melhora no solo para a agricultura, por estarem mais úmidas e com mais nutrientes, garantindo alimentos com mais qualidade e segurança. Com mais águas nas propriedades pode ser integrado o sistema de lagos de múltiplo uso, que funciona com a implantação de lona de plástico no fundo da bacia com o intuito de impermeabilizar, sendo usado para produção de peixes, consumo humano, irrigação de pequenas lavouras e hortas, gerando alimentos para subsistência e comercialização, novas fontes de renda e empregos. Na FIG. 11 pode ser observado.

Figura 11 - Hortas irrigadas utilizando água disponibilizada pelas barraginhas



Fonte: www2.cead.ufv.br (2017)⁸

Com o uso das barraginhas, as margens de estradas funcionam como retentoras de cascalho – material que é acumulado nas estradas devido ao arraste pelas chuvas (problema encontrado em todos os municípios) – proporcionando que após o período das chuvas possa ser recuperado e realocado nas estradas. Com isso, diminuem-se os custos dos municípios na aquisição de mais material, contribuindo para menor uso dos mesmos, gerando menor impacto ao meio ambiente. Por outro lado, evitando-se que as águas das propriedades vão diretamente para as estradas, diminui-se o risco de erosões e mantém-se o tráfego constante nas estradas vicinais para os produtores rurais e demais utentes (CARVALHO, 2009). Como é demonstrado (FIG. 12).

⁸ <<https://www2.cead.ufv.br/espacoProdutor/scripts/verArtigo.php?codigo=79&acao=exibir>>. Acesso em: 05 nov. 2017.

Figura 12 – Barraginha as margens de estrada vicinal



Fonte: Professor Samuel Gazolla (2014)⁹

Outra grande vantagem da implantação de barraginhas nas propriedades é a conscientização dos proprietários rurais quanto à utilização de meios conservacionistas dos recursos naturais como o solo e a água, proporcionando assim outro olhar para as famílias no que concerne o meio ambiente, divulgando a importância e utilidade do conceito de desenvolvimento sustentável (SANTANA, 2008).

2.8 Método construtivo

Para o início de construção das barraginhas é necessário um bom levantamento planialtimétrico para que se obtenha o reconhecimento geral da geometria e desníveis do terreno, bem como o tipo de solo predominante no local. A partir dessas mensurações, pode-se obter os pontos mais indicados para a implantação do sistema. Nessa etapa de reconhecimento do terreno é de suma importância a participação do(a) proprietário(a) junto aos técnicos, pois é ele (ou ela) que conhece melhor sua propriedade e pode indicar os locais nos quais serão importantes construir as barraginhas. Em paralelo, o(a) produtor(a) rural passará a ser um dos principais agentes de divulgação da tecnologia.

Após conhecer o terreno e especificados os pontos de construção das barraginhas, é necessário o preparo do local mediante a limpeza do terreno e

⁹ Disponível em: <<http://vereadorprofessorsamuelgazolla.blogspot.com.br/2014/10/>>. Acesso em: 15 out. 2017.

escarificação do solo (FIG.:13). Indica-se o iniciar da construção nas primeiras chuvas do ano, pois o solo estará úmido facilitando a escavação e preparo das barraginhas, obra que pode ser realizada com pá-carregadeira ou retroescavadeira (FIG.: 14 e 15), a qual trabalhará a escavação e compactação das extremidades do terreno. As barraginhas devem ser construídas a certa distância umas das outras, adaptando os sistemas de extravasores para uma melhor eficiência (BARROS; RIBEIRO, 2009).

2.8.1 Dimensão

De acordo com Barros; Ribeiro (2009) sua forma e dimensão variam de acordo com o tipo de solo local, tamanho da propriedade e necessidade do produtor, fatores estes somados que acarretarão no volume total das barraginhas. Em solos mais arenosos, as bacias devem ser menores para a água infiltre mais rápido com isso aproveitando melhor o ciclo da chuva; em solo mais finos, como argila, as bacias devem ser maiores, pois a taxa de infiltração é menor, sendo necessário, portanto, um reservatório maior para os períodos de estiagem.

Figura 13 – Escarificação do solo



Fonte: projetobarraginhas.blogspot.com.br (2013)¹⁰

¹⁰ Disponível em: <<http://projetobarraginhas.blogspot.com.br/2013/08/passos-da-construcao-de-tres.html#!2013/08/passos-da-construcao-de-tres.html>>. Acesso em: 23 out. 2017.

Figura 14 – Preparo com pá-carregadeira



Fonte: tecnologiasocial.fbb.org.br (2003)¹¹

Figura 15 – Preparo com retroescavadeira



Fonte: projetobarraginhas.blogspot.com.br (2015)¹²

¹¹ Disponível em: <<http://tecnologiasocial.fbb.org.br/tecnologiasocial/banco-de-tecnologias-sociais/pesquisar-tecnologias/barraginhas-de-captacao-de-aguas-superficiais-de-chuvas.htm>>. Acesso em: 23 out. 2017.

¹² Disponível em: <http://projetobarraginhas.blogspot.com.br/2015/11/blog-post_14.html#!/2015/11/blog-post_14.html>. Acesso em: 23 out. 2017.

2.9 Aspectos a serem observados para a construção das barraginhas

Segundo Barros; Ribeiro (2009), partindo do princípio de preservação do meio ambiente, o sistema barraginhas é mais um condicionante de sustentabilidade onde o homem busca recursos naturais para minimizar os danos provocados por suas ações e suprir suas necessidades. Porém, toda alternativa tem suas precauções e restrições para com o meio ambiente, sejam elas por observações técnicas ou de legislações, com o intuito de fazer com que o sistema seja eficaz sem que ocorra perda ou danos à natureza ou prejuízos em função de multas ambientais. Tais condicionamentos desaconselham à construção de barraginhas nos seguintes casos:

- Em cursos de águas perenes, tais como em percursos de rios e córregos;
- Em regiões próximas a nascentes, córregos, rios e brejos, regiões denominadas Áreas de Preservação Permanente (APPs);
- No interior de grandes erosões, tais como voçorocas;
- Nas grotas em “V” (aquelas com barrancos profundos) para onde existe um deslocamento elevado de água das chuvas;
- Em terrenos com inclinações superiores a 12%, que acabam por aumentar a velocidades das enxurradas;
- Deve-se evitar a construção de barraginhas nos meses mais secos do ano, pois a umidade do solo causada pelos períodos chuvosos são de extrema importância para a construção, seja pela maior facilidade da escavação, quanto para compactação do aterro;
- Sem analisar o tipo de solo local, pois tal análise definirá o tipo de barraginha a ser implantada;
- Sem a previsão de manutenção de sua conservação: limpezas periódicas com a retirada de resíduos de solos e outros materiais (em casos de solos com riscos de atolamento, deve-se construir cercas de arame para que evite o trânsito de animais);

Observando todos esses aspectos que dizem respeito à construção das barraginhas, assim como os cuidados a serem levados na implantação do sistema, seus benefícios serão bem maiores do que as limitações encontradas. Ao final,

pode-se obter bons resultados sem agredir o meio ambiente e promover melhorias consideráveis à produção e, conseqüentemente, à renda auferida pela propriedade.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dadas às necessidades e dependências dos seres humanos em relação a um bem tão importante da natureza como a água, e observando as mudanças drásticas que vem ocorrendo no Meio Ambiente, os seres humanos necessitam buscar alternativas para suprir suas necessidades materiais e, ao mesmo tempo, encontrar métodos para preservar a Natureza e seus ecossistemas como um todo.

Em meio às atuais mudanças climáticas, a água é um dos elementos que vem causando maior preocupação, por isso medidas adotadas para se utilizar um bem tão valioso estão a cada dia mais valorizadas. Nessa direção, promover medidas para o acúmulo de água em período de chuvas intensas, faz com que se obtenha reservatórios que promovem a recarga do lençol freático, os quais reservarão água para os períodos de seca.

Portanto, a retenção de água no solo é muito importante para o meio ambiente, ao diminuir erosões, as quais trazem conseqüências desastrosas aos cursos d'água adjacentes, podendo causar contaminação da água, apodrecimento do solo e assoreamento dos rios e córregos.

O Projeto Barraginhas se apresenta como medida sustentável para melhorar as condições de vida de muitas pessoas, por ser um método relativamente de baixo custo que demonstra grande eficiência em propriedades rurais e também em centros urbanos. Todavia, sua implantação depende do auxílio regular de técnicos competentes e responsáveis pela consecução de tais iniciativas, pois se malfeitas podem acarretar em prejuízos ao meio ambiente.

De fato, o Projeto Barraginhas apresenta-se como uma alternativa minimizadora de problemas relacionados à degradação do meio ambiente e à crise hídrica, as quais vêm assolando comunidades rurais e centros urbanos. Entretanto, mesmo tendo-se em vista a relevância do Projeto Barraginhas e sua necessidade nos dias atuais, não se pode considerá-lo como medida definitiva à solução de todos os problemas ambientais.

Finalmente, com sua participação direta em palestras, cursos e programas de capacitação, bem como em ações em suas propriedades, os proprietários rurais são

potenciais agentes de disseminação de informações sobre o Projeto Barraginhas. Portanto, além de trazer resultados favoráveis para a melhoria das condições socioambientais, o Projeto Barraginhas também pode promover a interação de um número crescente de pessoas com medidas conservacionistas, multiplicando o cuidado com o meio ambiente, a fim de contribuir com a preservação dos recursos naturais disponíveis às próximas gerações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agencia minas. **Proteção de nascente rende prêmio em Coronel Xavier Chaves**. Disponível em:

<<http://www.agenciaminas.noticiasantigas.mg.gov.br/multimidia/galerias/protecao-de-nascente-rende-premio-em-coronel-xavier-chaves-2/>>. Acesso em: 22 de out. 2017.

BARROS, Luciano Cordoval de. Água que cai do céu. **Revista Vértice Crea-Minas**, Belo Horizonte, v. 1, n. 26, p. 24-26, maio / jun. 2015.

BARROS, Luciano C. de. **Captação de águas superficiais de chuvas em barraginhas**. Sete Lagoas, MG: Embrapa Milho e Sorgo, 2000. 16p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular Técnica, 2).

BARROS, Luciano Cordoval de; RIBEIRO, Paulo Eduardo de Aquino. **Barraginhas: Água de chuva para todos**. 1. ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. 49p.

BARROS, Luciano Cordoval, *et al.* **Integração entre barraginnas e lagos de mutilo uso**: o aproveitamento eficiente da água de chuva para o desenvolvimento rural.

Disponível em:

<<https://www2.cead.ufv.br/espacoProdutor/scripts/verArtigo.php?codigo=79&acao=exibir>>. Acesso em: 05 nov. 2017.

Brasil Escola. **Distribuição da água no mundo**. Disponível em:

<<http://brasilecola.uol.com.br/geografia/distribuicao-agua-no-mundo.htm>>. Acesso em 08 de out. 2017.

BURATO, G. P. **Barraginhas para contenção da água decorrente do escoamento superficial**. 2015. 39f. Monografia (Bacharelado em Engenharia Civil) – Fundação Presidente Antônio Carlos, Ubá, 2015.

CARVALHO, Altair Roberto de. Bacias de captação de enxurradas. **Revista Ação Ambiental**, Viçosa, v.12, n. 43, p. 8-10, nov. / dez. 2009.

CARVALHO, D. F; MELLO, J. P.; SILVA, L. D. B. da. **Irrigação e Drenagem**.

UFRRJ: maio. 2007. 86p. Disponível em:

<<http://www.ufrrj.br/institutos/it/deng/jorge/downloads/APOSTILA/LICA%20Parte%201.pdf>>. Acesso em: 08 out. 2017.

Fundação Banco do Brasil. **Barraginhas de captação de águas superficiais de chuvas**. Disponível em: <<http://tecnologiasocial.fbb.org.br/tecnologiasocial/banco-de-tecnologias-sociais/pesquisar-tecnologias/barraginhas-de-captacao-de-aguas-superficiais-de-chuvas.htm>>. Acesso em: 23 out. 2017.

GUERRA, Antonio Jose Teixeira; SILVA, Antonio Soares da; BOTELHO, Rosangela Garrido Machado (Org.). **Erosão e conservação dos solos: conceitos temas e aplicações**. 2.ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005. 340 p.

LANDAU, Elena Charlotte. *et al.* **Abrangência Geográfica do Projeto Barraginhas no Brasil**. 1. ed. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2013. 45p.

LEITE, Teresinha. Projeto – piloto de revitalização do Rio São Francisco em Minas Gerais abre novos caminhos para iniciativas semelhantes. **Revista Ação Ambiental**, Viçosa, v.11, n. 38, p. 8-10, set. / out. 2008.

Ministério do Meio Ambiente. **Ciclo hidrológico**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/agua/recursos-hidricos/aguas-subterraneas/ciclo-hidrologico>>. Acesso em 08 out. 2017.

Prefeitura Municipal de Ubá. **Prefeitura e Sindicato Rural, em parceria, preservam barraginhas**. Disponível em: <<http://www.uba.mg.gov.br/detalhe-da-materia/info/prefeitura-e-sindicato-rural-em-parceria-preservam-barraginhas/60019>>. Acesso em: 22 de out. 2017.

PROJETOBARRAGINHAS.BLOGSPOT.COM.BR. **Barraginhas artesanais urbanas**. Disponível em: <<http://projetobarraginhas.blogspot.com.br/2012/08/barraginhas-artesanais-urbanas.html>>. Acesso em: 22 de out. 2017.

_____. **Passo a passo da construção de barraginha com retro escavadeira**. Disponível em: <<http://projetobarraginhas.blogspot.com.br/2013/08/passo-passo-da-construcao-de-tres.html#!/2013/08/passo-passo-da-construcao-de-tres.html>>. Acesso em: 23 out. 2017.

_____. **Treinamento da equipe da secretaria de agricultura e obras de Sete Lagoas**. Disponível em: <http://projetobarraginhas.blogspot.com.br/2015/11/blog-post_14.html#!/2015/11/blog-post_14.html>. Acesso em: 23 out. 2017.

Rossini Ferreira Matos Sena. **Programa produtor de água**. Disponível em: <<http://docplayer.com.br/10012422-Programa-produtor-de-agua-no-guariroba.html>>. Acesso em: 22 de out. 2017.

Samuel Gazolla. **Proposta para construção de barraginhas**. Disponível em: <<http://vereadorprofessorsamuelgazolla.blogspot.com.br/2014/10/>>. Acesso em: 15 out. 2017.

SANTANA, Patrícia. Projeto de Recuperação da Bacia do Ribeirão Piancó em Anápolis – GO. **Revista Ação Ambiental**, Viçosa, v.11, n. 38, p. 11-14, set. / out. 2008.

SOUZA, Enio Resende de.; DOMINGUES, José Fernando N. **Bacias de captação de enxurradas**. Emater: out. 2006.

Disponível em:

<http://www.emater.mg.gov.br/doc/intranet/upload/resp_ambiental%5Cfolders/bacias%20de%20capta%C3%A7%C3%A3o%20de%20enxurradass.pdf>.

Acesso em: 22 de out. 2017.

SOUZA, Enio Resende de.; COIMBRA, Tarcísio Raimundo. **Conservação do solo e água: Terraceamento**. Emater: mar. 2016.

Disponível em:

<<http://www.emater.mg.gov.br/doc/intranet/upload/livrariavirtual/ma004.pdf>>.

Acesso em: 22 de out. 2017.

TELLES, Dirceu D'alkmin; COSTA, Regina Pacca (Coord.). **Reuso da água: conceitos, teorias e práticas**. 2. ed. Santa Maria: Edgard Brucher, 2010. 407 p.

TRAN, M.; KONCAGUL, E.; CONNOR, R. Relatório Mundial das Nações Unidas sobre **Desenvolvimento dos Recursos Hídricos 2016**: UNESCO. Itália, 2016.

TUNDISI, Jose Galizia. **Água no século XXI: enfrentando a escassez**. 3.ed. Sao Carlos: Rima, 2009. 247 p.