

TECNOLOGIA SOCIAL: DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL COMO SOLUÇÃO PARA O GESTOR PÚBLICO MUNICIPAL DE CRIXÁS-GOIÁS

Elaine Ferreira de Oliveira¹ (elaine.oliveira@faculdefama.edu.br), Reinan de Oliveira da Cruz¹ (reinan.cruz@faculdefama.edu.br), Paulo Gustavo Pereira¹ (paulo.pereira@faculdefama.edu.br)

¹ FACULDADE METROPOLITANA DE ANÁPOLIS- FAMA- GOIÁS- Docentes da instituição.

RESUMO

Como solução aos problemas de saneamento básico dos pequenos municípios surge o conceito de Tecnologia Social. Este estudo prioriza refletir o uso da tecnologia social para o desenvolvimento sustentável como estratégia de gestão pública municipal da cidade de Crixás no estado de Goiás. Como abordagem metodológica deliberou-se por uma pesquisa qualitativa, do tipo descritiva com procedimentos bibliográficos. O objetivo do estudo foi refletir sobre o assunto e analisar as cidades que implantaram a tecnologia social com a construção de fossas sépticas biodigestora e investigar sua eficácia como recurso do saneamento básico/ambiental no que tange o esgoto sanitário, especialmente, para os municípios brasileiros de pequeno porte com menos de 20.000 habitantes. Os resultados da pesquisa indicaram que esses municípios têm dificuldades financeiras para instalar o tratamento do esgoto por se tratar de uma obra financeiramente inviável e demonstraram que esta tecnologia pode resolver este problema para a comunidade e os gestores municipais. Concluiu-se que a implantação das fossas sépticas biodigestoras em áreas não atendidas pela rede esgoto, trazem benefícios tanto para a preservação do meio ambiente e para a saúde da população, uma vez que previne possíveis contaminações, reduzindo as doenças veiculadas pela água e relacionadas à falta de saneamento básico, assim como economicamente, pois seu valor é de baixo custo, contribui para fertilizar a terra, o que resulta no desenvolvimento social e econômico desses municípios.

Palavras-chave: Saneamento básico; Tecnologia social; Fossas sépticas biodigestoras.

SOCIAL TECHNOLOGY: SUSTAINABLE DEVELOPMENT AS A SOLUTION FOR THE CITY PUBLIC MANAGER OF CRIXÁS-GOIÁS.

ABSTRACT

As a solution to the problems of basic sanitation of small municipalities, the concept of Social Technology emerges. This study prioritizes to reflect the use of social technology for sustainable development as a strategy of municipal public management of the city of Crixás in the state of Goiás. As a methodological approach, a qualitative research was conducted, with a descriptive type with a bibliographic procedure. The objective of the study was to reflect on the subject and to analyze the cities that implanted the social technology with the construction of septic tanks biodigestora and to investigate its effectiveness as a resource of the basic sanitation / environmental with regard to sanitary sewage, especially, for the Brazilian municipalities of With less than 20,000 inhabitants. The results of the research indicated that these municipalities have financial difficulties to install sewage treatment because it is a financially unfeasible work and have demonstrated that this technology can solve this problem for the community and the municipal managers. It was concluded that the implantation of septic tanks biodigestores in areas not served by the sewage network, bring benefits both for the preservation of the environment and for the health of the population, since it prevents possible contamination, reducing water-borne diseases and related to Lack of basic sanitation, as well as economically, because its value is low cost, contributes to fertilize the land, which results in the social and economic development of these municipalities.

Keywords: Basic sanitation; Social technology; Biodigestive septic tanks.



1. INTRODUÇÃO

A Tecnologia Social é considerada uma solução de desenvolvimento sustentável para o gestor público municipal que procura resolver um dos piores problemas existente nos municípios de pequeno porte. Algumas leis brasileiras como Estatuto das Cidades, Plano Diretores etc., deixam os municípios com até 20.000 mil habitantes fora da obrigatoriedade de implantá-las, esta falta de responsabilidade pública dos municípios de pequeno porte deixa quase 70% do país sem perspectivas de solucionar os seus problemas. Assim, esses municípios, dependem financeiramente dos governos estaduais e do federal, principalmente, para implementação de saneamento básico/ambiental.

A Lei nº 11.445 / 07 – Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico define o Saneamento Básico como serviços de abastecimento de água potável, de limpeza urbana e manejo de resíduos, de esgotamento sanitário e de drenagem e manejo de águas pluviais. Com a aprovação dessa Lei, o setor de saneamento passou a ter uma definição e contar com investimento por parte do Governo Federal, baseado em princípios da eficiência e sustentabilidade econômica, controle social, segurança, qualidade e regularidade, visando fundamentalmente a universalização dos serviços, de modo a desenvolver nos municípios o Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB.

Lei nº 11.445 / 07: Art. 2, incisos V - adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais; VI - articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante; VII - eficiência e sustentabilidade econômica; VIII - utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas; (BRASIL, 2007).

O saneamento é entendido, segundo Rezende e Heller (2002, p. 15), sobretudo “como ação de saúde pública, o têm na conta de dever do Estado e direito do cidadão, pugnado pela universalização do atendimento, pelo direito ao serviço de qualidade, com participação e controle social”.

De acordo com os autores supracitados os três níveis de governo: federal, estadual e municipal são responsáveis pelo saneamento, pois é preventivo para a comunidade principalmente na questão da saúde permitindo a eliminação de doenças, existem mais de 100 doenças que são transmitidas, entre as quais cólera, amebíase, vários tipos de diarreia, peste bubônica, lepra, meningite, pólio, herpes, sarampo, hepatite, febre amarela, gripe, malária, leptospirose, ebola, etc, com isso a economia para a saúde torna-se visível, pois o custo para o SUS por paciente varia desde” R\$ 3,16 (rubéola e sarampo sem complicações) até R\$ 154,03 (Leishmaniose)” (SUS, 2015).

Conforme relata a Fundação Nacional de Saúde (FUNASA, 2012), nas áreas urbanas e rurais nos municípios de pequeno porte existe um número significativo de domicílios dispersos, e a inexistência de rede coletora de esgotos nas áreas mais concentradas, levam as famílias a construir fossas negras, sumidouros, entre outras formas. Deixando estas comunidades expostas às doenças e muitas já com a saúde precária.

Entre os diversos setores usuários da água, o setor de saneamento é provavelmente o que apresenta maior interação e interfaces com o de recursos hídricos. Embora definições tradicionais do saneamento, como a da Organização Mundial de Saúde reforcem uma visão antropocêntrica de seus propósitos – “Controle de todos os fatores do meio físico do homem que exercem ou podem exercer efeitos deletérios sobre seu bem estar físico, mental ou social” – os reflexos das ações de saneamento ou de sua carência são notórios sobre o meio ambiente, e em particular os

recursos hídricos. A questão das interfaces entre saneamento e recursos hídricos coloca-se exatamente na dualidade do saneamento como usuário de água e como instrumento de controle de poluição, em consequência, de preservação dos recursos hídricos (FERREIRA, 2013).

O saneamento é também um serviço de caráter público com responsabilidade por responder a objetivos de atendimento e cobertura como os discutidos por Heller e Nascimento (2014). Um dos principais desafios para o setor é de atendimento a populações pobres concentradas em favelas ou dispersas em meio rural. Esses desafios são de natureza econômico-financeira como também tecnológica e gerencial, a serem encarados no conjunto de políticas integrativas destinadas a combater a exclusão social. Devem ser políticas coordenadas que também contemplem a habitação, a saúde, a educação, a geração de emprego e a melhoria da qualidade ambiental (HELLER; NASCIMENTO; PAIVA, 2012).

Ademais, a água é recurso essencial à vida humana, desempenha um papel fundamental de substrato à vida em diferentes ecossistemas e, por meio do ciclo hidrológico e da circulação atmosférica global, é elemento essencial para a regulação climática do Planeta.

As características dos 5.570 municípios brasileiros são muito diferentes, conseqüentemente, as ações e projetos aplicados também devem ser diferentes, direcionados e adequados aos problemas de cada ambiente. O maior problema desse milênio é a água doce já em extinção em vários locais seja por falta de chuvas ou simplesmente pela poluição provocada pelo ser humano. Este artigo tem como objeto de estudo o município de Crixás no Estado de Goiás, que tem a maior concentração de água doce do país em seus lençóis freáticos.

2. OBJETIVOS

Demonstra como o uso das fossas sépticas biodigestoras pode resolver e até mesmo serem utilizadas como uma estratégia de desenvolvimento sustentável. Nesse estudo buscou-se uma possível solução para o gestor público municipal do município de Crixás-Goiás, em relação a alguns dos problemas do esgoto sanitário e a poluição dos mananciais.

3. METODOLOGIA

O trabalho teve como abordagem uma pesquisa qualitativa. Para Minayo (2001), a pesquisa qualitativa trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis.

Como classificação desse estudo fez-se uso de uma pesquisa descritiva e bibliográfica. De acordo com Gil (2008), as pesquisas descritivas possuem como objetivo a descrição das características de uma população, fenômeno ou de uma experiência; na pesquisa bibliográfica os assuntos abordados recebem contribuições de diversos autores.

Para isso, foram coletadas informações, utilizando revisões bibliográficas, tendo como principais fontes os anais eletrônicos e artigos científicos que abordam experiências de comunidades rurais e urbana com a utilização de fossas sépticas biodigestora, descrevendo o assunto com uma análise imparcial.

Segundo levantamento o município de Crixás tem população estimada: 16.695 habitantes, área da unidade territorial (km²) 4.661,162, densidade demográfica (hab./km²) 3,38, bioma cerrado, abastecimento de água - número de casas abastecidas 3.720 unidades (todas na área urbana), gestão municipal do saneamento básico - nenhuma Unidade, seu IDHM é de 0,708 e incidência da pobreza com 51,32% (IBGE, 2015).

O foco deste estudo é o Rio Vermelho que passa pelo centro da cidade e tem suas duas nascentes em terras crixaenses, em propriedades rurais entre os municípios de Crixás e Nova América. Estima-se a sua extensão em algo aproximado a 70 quilômetros e a área de sua bacia próxima a 140 Km². Sua foz é o Rio Crixás Açu que, por sua vez, deságua no Rio Araguaia.

Os dados obtidos foram analisados por meio da análise de conteúdo. É importante salientar que existem diversas fontes de poluição ambiental no meio rural e urbano, como os resíduos sólidos,

cozinhas, lavatórios, dentre outros. Contudo, para a realização deste trabalho priorizou-se o processo de contaminação ambiental resultante dos resíduos sanitários constituídos de urina e fezes e o modelo de tratamento eficaz para este tipo de resíduo, como forma de obter um melhor desenvolvimento nos espaços rurais e urbanos.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O saneamento básico que inclui o tratamento da água para o consumo humano no município de Crixás é feito 100% na área urbana, mais não tem esgoto de água servida, águas fluviais e esgoto sanitário.

O IBGE revela um país com maioria absoluta (73%) de municípios pequenos, de até 20 mil habitantes, ainda não adequados completamente às legislações obrigatórias depois da Constituição de 88 e com pouca oferta de serviços e programas para a população, que se confundiram as áreas urbanas com a rural e fica inviável financeiramente a construção do esgoto sanitário por ser uma obra muito cara.

Pinheiro (2010) argumenta que a divisão entre urbano e rural e a falta de consenso não respeitando os possíveis impactos no ecossistema, deixa claro como o IBGE faz a divisão entre cidades médias e pequenas no país. A divisão feita pelo governo federal coloca a Fundação Nacional de Saúde como o órgão responsável pelo saneamento básico/ambiental nos municípios com até 50.000 habitantes já os outros é pelo Ministério das Cidades.

A entidade acima citada deixa clara a origem da responsabilidade pelo saneamento e ao mesmo tempo coloca a dificuldade para que este item de primeira necessidade para a saúde da comunidade seja realizado. Ela também coloca em seu manual as dificuldades para a implantação do saneamento, pois os pequenos municípios não têm financeiramente condições e dependem dos projetos e financiamento da FUNASA.

O Município de Crixás é de pequeno porte fica na Região do Vale do Araguaia, Goiás, é banhado pelos rios (Crixás-Açú, Caiamar, Rio Vermelho, Ribeirão das Antas, Crixás Mirim, Tesouras, Canabrava, vários Ribeirões, Córregos e Veredas) (IBGE, 2015).

O rio vem sendo poluído pelo mercúrio desde 1922 quando se iniciou o garimpo manual no local. Segundo Jordão e Pessoa (1995, p. 82) “a água tem sido o fator primordial na fixação do Homem e formação de novas comunidades. O ser humano sempre procurou fixar-se onde possa saciar suas necessidades mais elementares: alimento, água e calor”. Deste fato chegou-se a situação atual: sempre próximas a rios e nascentes, segundo o autor, os garimpeiros com suas famílias passaram a morar nas margens do Rio Vermelho onde seus descendentes residem até hoje.

Na área urbana este rio recebe, aproximadamente, esgoto sanitário de 500 casas construídas na sua margem e próximas, incluído neste levantamento estão: a Cadeia Pública com 53 detentos, a sede da Prefeitura Municipal, o Hospital Municipal, a Rodoviária, a Secretária de Infraestrutura e a Câmara Municipal.

O Rio Vermelho poluído e sujo passa a ser perigo e fonte de doenças pelo uso indiscriminado do solo às suas margens, pela falta de informação ao cidadão, pelo descaso do poder público.

Por tanto, a identificação e eliminação dos focos de poluição por esgotos sanitários e resíduos sólidos tem que ser priorizado, todos os debates atuais sobre desenvolvimento sustentável e o grau de crescimento econômico discutido nas conferencias mundiais e nacionais se impõe a implementação de uma gestão integrada dos recursos naturais que concilie a preservação dos recursos naturais e o desenvolvimento socioeconômico.

No Município de Crixás-GO nem todas as 3.720 casas têm coleta de esgoto, algumas usam fossa negra que contaminam os lençóis freáticos, outros sumidouros são limpos por um caminhão limpa fossa particular. Mas, nem todos têm condições financeiras para realizar esta limpeza, e após a limpeza os resíduos são despejados a céu aberto no lixão do município e outras, simplesmente, despejam direto no rio. Assim, coloca-se em discussão as fossas sépticas biodigestora que são Tecnologias Sociais.

Segundo Brito (2009), a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Pará-EMATER afirma que a fossa Séptica Biodigestora não contamina águas subterrâneas, tal como provocado

pela fossa negra ou sumidouro, ainda existente na maioria das propriedades rurais. Neste modelo a contaminação é nula, devido ao processo fermentativo e o não contato direto com o solo. ———

Para Brito (2009) as fossas sépticas biodigestoras são a solução imediata para acabarmos com esta contaminação principalmente nas margens dos rios e, assim, proteger os lençóis freáticos. Esta tecnologia social tem um custo muito pequeno tornando viável sua implantação.

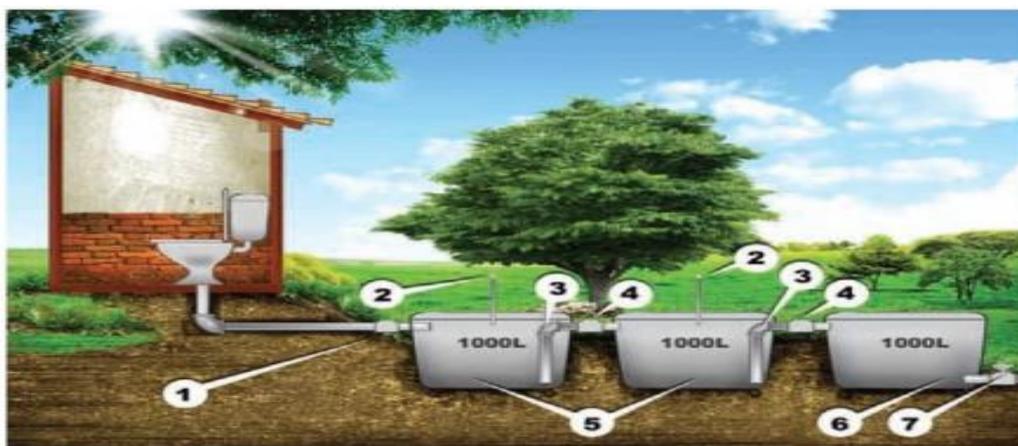
Dagnino, Brandão e Novaes (2004) asseguram que o conceito de Tecnologias Sociais teve seu início na Índia, quando Gandhi incentivou as fiadeiras a produzir roupas nos teares para enfrentar os ingleses do século XIX. Desse modo, as tecnologias sociais são tudo que uma pessoa sabe e pode ser feito em prol de todos. Segundo Barros (2007, p.128) “as Tecnologias Sociais partem de uma abordagem distinta da que observamos no conceito e na prática proposta pela tecnologia convencional”, pois se adapta para pequenos produtores e consumidores de baixa renda econômica; viável para o mercado de massa; de fácil acesso; capaz de viabilizar economicamente empreendimentos populares. Mais do que a capacidade de implementar soluções para determinados problemas, que se originam de experiências inovadoras e que se orientam pela defesa dos interesses da maioria e pela distribuição de renda.

Ribeiro (2004) expõe que as tecnologias sociais podem ser colocadas em qualquer ambiente desde que sejam necessárias, no caso específico em discussão nas áreas urbanas. “ A fossa séptica biodigestora pode ser recomendada para substituir a clássica fossa negra ou sumidouro, normalmente empregada na área rural, causa de contaminação das águas superficiais e subterrâneas”.

Nos municípios de pequeno porte ainda predomina a prática da fossa negra e poucos sumidouros e de acordo com Ribeiro et al. (2004, p. 4) “a fossa séptica biodigestora se torna benfeitora o seu uso é essencial para a melhoria das condições de vida, pois implementa um saneamento básico” portanto é uma solução viável e de baixo custo, proporcionando um ambiente mais saudável, onde não haja coleta de esgotos como é na maioria de nossos municípios..

As fossas sépticas biodigestoras criada pela EMBRAPA já foram instaladas em vários municípios brasileiros de pequeno porte. Devido à inexistência de rede coletora de esgotos, nessas localidades, ainda são utilizados métodos inadequados para a destinação dos efluentes, como as fossas negras ou rudimentares, as quais são construídas a partir de valas ou buracos no chão, onde as fezes são simplesmente depositadas no solo. Ou seja, são construídas sem nenhum tipo de preocupação quanto à contaminação do solo, das águas superficiais e subsuperficiais, expondo a própria população local ao risco de contrair doenças como diarreia, cólera, hepatite, entre outras, pelo consumo da água ou de alimentos contaminados direta ou indiretamente por esses dejetos. Novaes et al. (2002) retrata a estrutura da fossa séptica biodigestora, Figura 1.

Figura 1. Estrutura da Fossa Séptica Biodigestora



- 1 – Válvula de retenção
- 2 – Chaminé de alívio (suspiro)
- 3 – Curva de 90°
- 4 – "T" de inspeção
- 5 e 6 – Caixas de 1.000 ml
- 7 – Registro

Fonte: Novaes et al. (2002).

Segundo a Organização Mundial da Saúde - OMS (1946, p.29) "saúde é um estado de completo bem-estar físico, mental e social, e não apenas a ausência de doença". Essa definição, afirma que a saúde de cada pessoa é uma obrigação do poder público para que todos tenham qualidade de vida.

Algumas das cidades já foram beneficiadas pelas fossas biodigestora, tais como, Aurora do Pará no Estado do Pará; Caeté e Sabará no Estado de Minas Gerais; Petrópolis no Estado do Rio de Janeiro e Porto Velho no Estado de Rondônia. Essas cidades beneficiadas pelas fossas sépticas biodigestoras além da satisfação da comunidade pelo resultado, deixam claro os benefícios para o meio ambiente e o desenvolvimento sustentável.

O sistema de fossa biodigestora contribui para o tratamento de esgoto doméstico e produção de efluentes desinfetados. Consiste em um tratamento biológico do esgoto por ação de digestão fermentativa.

Segundo Almeida (2007) um projeto que seja sustentável deve seguir critérios da ecoeficiência, como:

- (1) Reduzir o consumo de materiais com bens e serviços;
 - (2) Reduzir o consumo de energia com bens e serviços;
 - (3) Reduzir a dispersão de substâncias tóxicas;
 - (4) Intensificar a reciclagem de materiais;
 - (5) Maximizar o uso sustentável de recursos renováveis;
 - (6) Prolongar a durabilidade dos produtos;
 - (7) Agregar valor aos bens e serviços
- (ALMEIDA, 2007, p. 10),

Almeida (2007) mostra que a viabilidade da Tecnologia Social, neste estudo, a viabilidade da fossa séptica biodigestora é um projeto sustentável, pois alcança todas as metas estipuladas. O Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável (2004) informa que a ecoeficiência é alcançada mediante o fornecimento de bens e serviços a preços competitivos que satisfaçam as necessidades humanas e que tragam qualidade de vida, ao mesmo tempo em que ocorre a busca da redução progressiva do impacto ambiental e do consumo de recursos ao longo do ciclo de vida até um nível, no mínimo, equivalente à capacidade de sustentação estimada da Terra.



Neste sentido o conceito de saúde também fundamenta o saneamento como promoção. Nesse sentido, o saneamento não a entende como mera ausência de doenças, secundando o que preconiza a Carta de Ottawa, mas, aproximando-se da visão de saúde positiva de Lefèvre e Lefèvre (2014), percebe-a como a erradicação das doenças e de seus agravos, pois pretende ser uma intervenção definitiva, e não temporária.

Por isso, na ótica da promoção, o saneamento como ação positiva para a saúde deve assumir a responsabilidade de buscar erradicar determinadas doenças em parceria com o setor de saúde e com os demais setores ligados aos determinantes da saúde. As doenças, sinalizadoras do caminho para a saúde, seriam aquelas ligadas à falta de abastecimento de água de boa qualidade e em quantidade suficiente; de coleta e tratamento de águas residuárias; de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos com disposição final sanitária e ambientalmente adequada; de drenagem de águas pluviais, por exemplo, dentre outras relacionadas a outros componentes do saneamento, como o controle de vetores e da poluição do ar e sonora (CARVALHO, 2016).

Todas essas circunstâncias incitam a um debate mais aprofundado a respeito, pois fica evidente o quanto é importante para os setores protagonistas da relação em estudo dialogar dentro do contexto da promoção da saúde, buscando uma intencionalidade nesse diálogo, a fim de proporcionar à sociedade ações efetivas, voltadas para a saúde pública e ambiental, à altura das necessidades e expectativas atuais.

5. CONCLUSÃO

O presente texto procurou avaliar oportunidades de pesquisa aplicada e de desenvolvimento de tecnologia nas áreas de interface entre recursos hídricos e saneamento. O esforço realizado fez-se no sentido de identificar temas que representem potencial de inovação, de uma forma geral, como também de solução de problemas atuais típicos do contexto brasileiro que se expliquem por gargalos de conhecimento básico, de desenvolvimento tecnológico e de desenvolvimento institucional.

O estudo dessa pesquisa baseou-se no sistema desenvolvido pela EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa em Agropecuária) denomina-se Fossa Séptica Biodigestora, para substituição de fossas negras e produção de adubo orgânico. Seu funcionamento é relativamente simples e se resume a três caixas d'água de 1000 litros cada uma, enterradas no solo e conectadas entre si.

Constatou-se que a estrutura da fossa séptica biodigestora a ser instalada deve ser feita do seguinte modo: a primeira caixa é ligada ao sistema de esgotamento sanitário – no caso, o vaso sanitário, e recebe uma vez por mês, na válvula de retenção, uma mistura de 10 litros de água e 10 litros de esterco bovino fresco. Esse material segue para a primeira caixa, onde se junta às fezes humanas e sofre fermentação ou biodigestão anaeróbia, destruindo cerca de 70% dos vermes e organismos patogênicos - potencialmente causadores de doenças, existentes nos dejetos.

A primeira caixa se liga à segunda através de um cano com curva de 90 graus. Na segunda caixa, o processo de biodigestão contínua, eliminando os 30% restantes de patógenos. A primeira e a segunda caixa devem possuir cada uma, uma chaminé para escape do gás metano, produzida durante o processo de fermentação, instalada na tampa.

Entre a segunda e a terceira caixa deve haver na saída um tubo de PVC com duas curvas de 90 graus, por onde os detritos humanos já decompostos pela ação da fermentação passarão para a terceira caixa em forma de efluente líquido livre de agentes patogênicos, um biofertilizante rico em nutrientes que pode ser usado como adubo orgânico. Esse biofertilizante pode ser coletado com uso de um balde, de uma bomba ou até mesmo por gravidade, dependendo da topografia do terreno. A instalação de um registro de espera na base da terceira caixa facilita a retirada desse efluente final (EMBRAPA, 2010).

Como uma família é composta, em média, por cinco pessoas, e ao utilizar o vaso sanitário para descarga utiliza-se aproximadamente 10 litros de água. Isso resulta em aproximadamente 50 litros de água e resíduos por dia lançado nas caixas biodigestoras, totalizando 1500 litros por mês. O material depositado nas caixas fermenta por aproximadamente 35 dias, período suficiente para

uma completa biodigestão, permitindo que o efluente possa ser utilizado como um adubo orgânico em canteiros com plantações a um custo praticamente zero.

Assim segundo Novaes (2002) as fossas sépticas biodigestoras são uma solução para o saneamento básico desenvolvida para a área rural. Mas porque não são as grandes áreas urbanas objeto de estudo dessa pesquisa e sim um município de pequeno porte pode-se implementar as fossas como solução para a despoluição e demonstra em seus estudos que em áreas adubadas com o efluente da fossa séptica biodigestora constatou-se aumento do cálcio, magnésio e fósforo e um decréscimo do nitrogênio e potássio, sendo que para o enxofre não houve variação. As fossas sépticas biodigestoras além do benefício para a saúde humana ainda produz um excelente adubo orgânico, que pode contribuir para a recuperação do cerrado as margens do Rio Vermelho já destruído.

As tecnologias sociais de saneamento precisam ser implantadas nas áreas urbanas dos municípios de pequeno porte. Foi possível constatar que, as fossas sépticas biodigestoras representam uma alternativa para a solução do saneamento básico por ser de baixo custo, pouca manutenção e têm a capacidade de acabar com a poluição que os dejetos humanos provoca na natureza.

Concluiu-se que a implantação das fossas sépticas biodigestoras em áreas não atendidas pela rede esgoto, trazem benefícios tanto para a preservação do meio ambiente e para a saúde da população, uma vez que previne possíveis contaminações, reduzindo as doenças veiculadas pela água e relacionadas à falta de saneamento básico, assim como economicamente, pois seu valor é de baixo custo, contribui para fertilizar a terra, o que resulta no desenvolvimento social e econômico desses municípios.

Sendo assim, percebeu-se a necessidade de realizar pesquisa e projetos de políticas públicas e/ou projetos de implantação de fossas sépticas biodigestoras nos municípios de pequeno porte.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, R. A.; OLIVEIRA, L. F. C.; KLIEMAN, H. J. Eficiência de espécies vegetais na purificação de esgoto sanitário. **Pesquisa Agropecuária Tropical**. V37, n.1, p1-9, 2007.

BAVA, S. C. Tecnologia social e desenvolvimento local. In: FUNDAÇÃO BANCO DO BRASIL (org.) **Tecnologia social: uma estratégia para o desenvolvimento**. Rio de Janeiro: FBB, 2014. p.103-16.

BESSANI, T. **Projeto Rondon**. www.projektorondon.pagina-oficial.com/portal/index/noticia/.../default. Acesso em 22 de nov. 2016.

BRASIL. EMBRAPA. **Fossa Séptica Biodigestora**. São Carlos, 2011. http://www.municipais/default_indicadores_sociais_municipais.shtm Acesso: 22/09/2016

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de Saneamento**. 3º. Ed. Ver. 1º reimpressão. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2006.

BRASIL. **Lei nº 11.445** Disponível www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm. Acesso em 20/09/2016.

BRITO, J. Fossa Séptica Biodigestora: uma Opção Viável e Economicamente Sustentável. **Rev. Bras. De Agroecologia**. Vol. 4 No. 2; Emater, 2009.

CARVALHO, A. I. Da saúde pública às políticassaudáveis: saúde e cidadania na pós-modernidade. **Ciência e Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, p. 104-120, 2016.

CEBDS. Conselho empresarial brasileiro para o desenvolvimento sustentável. 2004. **Ecoeficiência**. Disponível em <<http://www.cebds.org.br>> Acesso em: 28 de nov. 2016.

DAGNINO, R. A relação pesquisa-produção: em busca de um enfoque alternativo. In: SANTOS, L. W. et al. (Orgs.). **Ciência, tecnologia e sociedade: o desafio da integração**. Londrina: Iapar, 2002.

FERREIRA, M. **Análise técnica e econômica do reúso de águas pluviais: estudo de caso na RMBH**, Dissertação de Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos da UFMG, Belo Horizonte, 278 p. 2013.

FUNASA; **Fundação Nacional de Saúde**. Disponível em:<<http://www.funasa.gov.br/site/engenharia-de-saude-publica-2/saneamento-rural/>>. Acesso em: 15 de dez. 2016.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

HELLER, L., NASCIMENTO, N.O., PAIVA, J.E.M. **Saneamento**, In: MINAS GERAIS DO SÉCULO XXI. V. 3 – Infra-estrutura: sustentando o desenvolvimento. Belo Horizonte: Roma, 2012.

HELLER, L., NASCIMENTO, N.O. *Pesquisa e desenvolvimento na área de saneamento no Brasil: necessidades e tendências*, **Revista Engenharia Sanitária**, em 2014.

ITS. **Instituto de Tecnologia Sociais**. Disponível em www.itsbrasil.org.br. Acesso em 15 de dez. 2016

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **“Indicadores de Desenvolvimento Sustentável - Brasil. Dimensão Ambiental - Saneamento. Tratamento de Esgoto”**. 2004. Rio de Janeiro, RJ. p. 135-164, 2004.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em:<<http://www.sidra.ibge.gov.br/cd/cd2010rpu.asp?o=6&i=P>>. Acesso em: 16 de dez. 2016.

JORDÃO, E. P., PESSÔA, C. A. **Tratamento de esgotos domésticos**. 3. ed. Rio de Janeiro: ABES, 1995. 720 p.

NOVAES, A.P. et al. **Utilização de uma Fossa Séptica Biodigestora para Melhoria do Saneamento Rural e Desenvolvimento da Agricultura Orgânica**. São Carlos: Embrapa, 2002. (Comunicado Técnico 46)

KOBIYAMA, M.; MOTA, A. A.; CORCEUIL, C. W. **Saneamento rural**. In: Seminário Saneamento Ambiental, Rio Negrinho: ACIRNE, **Anais, 2008**. CD-ROM. 24p. Disponível em:<http://www.labhidro.ufsc.br/Projetos/ARTI_2008/Artigo%20%20_Kobiyama%20Mota%20e%20Corceuil_.pdf>. Acesso em: 24 de nov. 2016.

PINHEIRO, O. M.. **Plano diretor e gestão urbana** / Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração / UFSC; [Brasília]: CAPES : UAB, 2010. 130p.

RIBEIRO, R. M. **Preparo e utilização de membranas poliméricas assimétricas para produção de águas potáveis Tecnologias Limpas**. Unicesumar. 2004. Acesso em 12 de nov.2016.