

INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE E SANEAMENTO BÁSICO EM COMUNIDADES RIBEIRINHAS AMAZÔNICAS

Débora Cristina Bandeira Rodrigues¹

Evelyn Barroso Pedrosa²

Joel Nunes Rodrigues³

Celso Henrique⁴

Lorena Lisboa Alves⁵

Resumo

O cenário atual tem desafiado a capacidade dos diversos países de alcançarem o almejado desenvolvimento com sustentabilidade, faz-se necessário e urgente (re)pensar o modelo de desenvolvimento vigente, tanto para seres humanos, quanto para os ecossistemas do planeta, posto que ambos se encontram em situação de risco. Ao considerar o contexto global, mas, sem desconsiderar o âmbito local, é mister direcionar o olhar para as condições de perigo social e ambiental enfrentadas pelas populações em comunidades ribeirinhas na Amazônia, que adotam formas tradicionais de organização sociocultural, cujo *modus vivendi* efetiva-se numa intensa interação com o Bioma Amazônico que os circunda e lhes possibilita, via manejo dos recursos naturais, as condições necessárias para reprodução física e sociocultural. Distantes dos centros urbanos, esses povos constroem alternativas para subsistência, ao mesmo tempo que enfrentam desafios no acesso a bens e serviços sociais básicos como Saúde, Educação, Assistência Social e Técnica, Crédito, Transporte, dentre outras. Dentre os desafios identificados em pesquisas desenvolvidas, desde 2014, nas comunidades ribeirinhas de Caapiranga/AM, destaca-se a falta de acesso a saneamento básico o qual gera agravos à saúde dos moradores. Diante deste campo, o trabalho tem como foco contribuir no debate acerca da sustentabilidade socioambiental com alternativas de saneamento sustentável em comunidades ribeirinhas no Amazonas. Dentre os principais resultados tem-se a implantação de fossas sépticas biodigestoras e sustentáveis nas comunidades, interação do conhecimento técnico científico com saberes dos comunitários, bem como a capacitação dos mesmos no processo de instalação, acompanhamento e manutenção das fossas.

Palavras-Chave: Sustentabilidade; saneamento básico; biodigestor; comunidades ribeirinhas.

Abstract

The current scenario has challenged the ability of different countries to achieve the desired development with sustainability, it is necessary and urgent to (re) think the current development model, both for human beings and for the planet's ecosystems, since both are at risk. When considering the global context, but without disregarding the local scope, it is necessary to focus on the conditions of social and environmental danger faced

¹ Doutora em Biotecnologia e Pós Doutora em Serviço Social pela PUCRS, Professora Associada do Departamento de Serviço Social e do Programa de Pós-graduação Serviço Social e Sustentabilidade na Amazônia da Universidade Federal do Amazonas. Pesquisadora do Grupo Interdisciplinar de Estudos Socioambientais e Desenvolvimento de Tecnologias Sociais na Amazônia (Grupo Inter-Ação) e do Núcleo de Estudos e Pesquisa sobre trabalho, saúde e Intersetorialidade (NETSI/PUCRS). E-mail: deb.band@gmail.com.

² Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Serviço Social e Sustentabilidade na Amazônia e Bacharel em Serviço Social da Universidade Federal do Amazonas (UFAM). Pesquisadora do Grupo Interdisciplinar de Estudos Socioambientais e Desenvolvimento de Tecnologias Sociais na Amazônia (Grupo Inter-Ação). E-mail: evelyn_barroso_@hotmail.com.

³ Engenheiro Eletricista pela Universidade Federal do Amazonas – UFAM. Pesquisador Grupo Interdisciplinar de Estudos Socioambientais e Desenvolvimento de Tecnologias Sociais na Amazônia (Grupo Inter-Ação). E-mail: jowelrod@gmail.com.

⁴ Universidade Federal do Amazonas- UFAM/ Graduando do quinto período do curso de Engenharia de Petróleo e Gás e Pesquisadora IC do Grupo Inter-Ação/ ch.rocha2010@gmail.com.

⁵ Universidade Federal do Amazonas- UFAM/ Graduanda do quinto período de Serviço social e Pesquisadora IC do Grupo Inter-Ação/ lorena.lisboalves@gmail.com.

by populations in riverside communities in the Amazon, which adopt traditional forms of socio-cultural organization, whose modus vivendi is effective in an intense interaction with the Amazon Biome that surrounds them and allows them, through the management of natural resources, the necessary conditions for physical and socio-cultural reproduction. Away from urban centers, these people build alternatives for subsistence, while facing challenges in accessing basic social goods and services such as Health, Education, Social and Technical Assistance, Credit, Transport, among others. Among the challenges identified in research developed since 2014, in the riverside communities of Caapiranga / AM, the lack of access to basic sanitation stands out, which causes health problems for residents. Given this field, the work focuses on contributing to the debate on socio-environmental sustainability with sustainable sanitation alternatives in riverside communities in Amazonas. Among the main results are the implementation of biodigestive and sustainable septic tanks in the communities, interaction of scientific and technical knowledge with the knowledge of the community members, as well as their training in the installation, monitoring and maintenance of the pits.

Key words: Sustainability; sanitation; biodigester; riverside communities.

1 INTRODUÇÃO

O saneamento básico é um direito constitucional previsto a todo cidadão brasileiro, porém em pleno século XXI, ano de 2020, este é um serviço básico não acessado por milhões de brasileiros. Segundo o IBGE (2020) existe uma desigualdade no acesso desse serviço, o que tem gerado a carência no acesso a bens e serviços sociais e a inadequação de outros serviços correlacionados ao saneamento básico.

Este é uma tema abordado em todos os níveis no Brasil e previsto pela Constituição Federal de 1988, pela Lei n. 11.445, de 05.01.2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, pelo Decreto n. 7.217, de 21.06.2010, que regulamenta este serviço e pelo Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB), aprovado em 2013 e ratificado em 2014.

A nível internacional esse debate é marcado pelos 17 Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, sendo três deles relacionados ao saneamento básico de forma direta e transversal. O objetivo de número 6 *Água Potável e Saneamento* tem o compromisso de “assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todas e todos”, com as seguintes ações:

- Promover a captação, o armazenamento e o uso racional e eficiente dos recursos hídricos na agricultura, inclusive com o tratamento e "re-uso" de águas cinzas e outras fontes de água armazenada.
- Melhorar a qualidade da água por meio da redução da poluição e da ampliação do tratamento dos efluentes, da reciclagem e do reuso.
- Evitar a contaminação de águas subterrâneas por agrotóxicos e fertilizantes.
- Promover a institucionalização da política de saneamento e de seus instrumentos (planejamento, fiscalização, regulação, controle social e participação).
- Promover tecnologias que aproveitem de forma racional e eficiente o potencial de ganho econômico, social e ambiental dos processos de reciclagem de resíduos sólidos urbanos e eletrodomésticos ou de sistemas de tratamento de esgoto e de efluentes.
- Assegurar a realização progressiva do direito humano à água e ao saneamento para todos, de forma não-discriminatória, especialmente para indivíduos pertencentes a grupos vulneráveis e marginalizados com base em questões de raça, gênero, idade, deficiência, etnia, cultura, religião e origem nacional ou social ou com base em quaisquer outras características.
- Desenvolver infraestrutura de águas e saneamento confiável, sustentável e resiliente, com foco no acesso equitativo e a preços acessíveis para todos.

- Apoiar e fortalecer a participação das comunidades locais, para melhorar a gestão da água e do saneamento

Além dos outros que estão interligados como: a erradicação da pobreza em suas múltiplas dimensões, à redução da mortalidade e da incidência de doenças, à preservação dos recursos hídricos, referentes respectivamente as ODS n. 2, 3, 14 e 15.

Considerando este cenário, é que se colocam reflexões teórico-prático, resultantes do projeto de extensão “*Educação Sanitária e uso de Fossas sépticas sustentáveis em comunidades ribeirinhas no município de Caapiranga/AM*” e dos projetos de pesquisa “*Tecnologias Sociais e Saúde na Implementação de Fossas Sépticas Sustentáveis na Amazônia*” e “*Geração de gás a partir da mandioca: sustentabilidade socioambiental em comunidades ribeirinhas amazônicas*” do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação (PIBITI) da Universidade Federal do Amazonas.

Os projetos estão vinculados ao Grupo Interdisciplinar de Estudos Socioambientais e Desenvolvimento de Tecnologias Sociais na Amazônia (Grupo Inter-Ação) da Universidade Federal do Amazonas (UFAM).

O *locus* de pesquisa dos projetos foram as comunidades ribeirinhas de São Lázaro e Santa Luzia, fundadas em 1980, localizada as margens do Grande Lago de Manacapuru, na região rural do município de Caapiranga/AM. O grupo Inter-Ação realiza trabalho de pesquisa e extensão nas comunidades desde de 2012.

Tendo como referência este entendimento, o estudo aborda as populações ribeirinhas do Amazonas, a qual é caracterizada como pequenas comunidades localizadas as margens dos rios, que moram dispersos uns dos outros, em casas de palhas, madeiras ou mistas (alvenaria e madeira) e que geralmente vivem da agricultura, pecuária, pesca, entre outros (SILVA, 2017).

1. Uma breve leitura sobre sustentabilidade e suas dimensões

A sustentabilidade necessita ser levada em conta e caminhar junto com os projetos arquitetônicos, tendo em vista sua grande porcentagem na poluição mundial. Assim os projetos de proteção ao meio ambiente e energia sustentável tem grande importância no meio social, visto que visam preservar a qualidade de vida e prolonga-la, na média da sociedade, entretanto segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS) a situação ambiental continua sendo agravada, pelo aumento das temperaturas em metrópoles principalmente, problemas de saúde causados pela poluição e contaminação da água, poderão causar falta de alimentos e energia com o passar dos anos.

Nas últimas décadas discussões ambientais vem se intensificado, tanto em nível nacional como internacional, questões essas que nunca haviam se dado uma atenção mais aprofundada. Segundo Godard (2002), foi após a década de 70 que começaram a se estabelecer a consciência de que as raízes dos problemas ambientais estariam nas formas de desenvolvimento tecnológico e econômico. A partir desse momento surge um dos grandes problemas em volta da sustentabilidade, que seria como conciliar conservação da natureza e desenvolvimento econômico.

As dimensões do conceito de sustentabilidade são muito amplas, devido a necessidade de se adequar a vários tipos de situações, assim foram criados temas que englobam todos os pontos onde se devem dar destaque. Godard (2002).

- **Sustentabilidade social:** promove uma atenção aos meios da sociedade, onde procura assegurar os interesses da população assim garantindo a melhor qualidade de vida e

distribuição de renda igualitária, assegura o desenvolvimento estável, procurando sempre manter a sociedade em um ambiente confortável.

- **Sustentabilidade econômica:** tem como ponto de vista promover as inversões políticas de privadas e eficiência também ao manejo de forma correta dos recursos naturais, assim como sua alocação.
- **Sustentabilidade ecológica:** promove a expansão da utilização de recursos naturais com menor impacto a natureza assim reduzindo o número de poluentes nos processos industriais, tem a adoção de políticas sustentáveis de conservação de energia e recursos.
- **Sustentabilidade Espacial:** percebe que os problemas ambientais têm origem em sua grande maioria por conta da má organização geográfica das áreas urbanas e rurais, assim promove uma melhor organização desses pontos, para que tenha uma boa distribuição.
- **Sustentabilidade cultural:** essa dimensão tem como ponto de vista os diferentes tipos de sistemas onde se necessita a aplicação de novas políticas de desenvolvimento, ou seja, uma forma de aplicação não pode ser generalizada devido as diferentes culturas, assim tendo que criar vários outros ramos do sistema principal, para que se organize de forma aceitável para cada zona.

Deste modo, para estabelecer princípios éticos que respeitem as gerações é necessária uma relação com a natureza sem destruí-la, um novo padrão social de desenvolvimento. A solução se dá em não construir uma política estacionária, ela precisa estar em constante mudança, caminhar de acordo com a evolução da tecnologia e na indústria, não ficar para trás em meio as mudanças sociais e evoluções industriais, desse modo a Sustentabilidade estará se movimentando com a tecnologia.

Portanto, as dimensões de sustentabilidade dão base para entender melhor algumas questões relacionadas a sociedade e ao ambiente, tendo em vista essa correlação quando levadas em consideração e respeitando os princípios da sustentabilidade. É como a sustentabilidade pode ser aplicada na prática e os seus resultados e indicadores podem contribuir na elaboração de políticas públicas, projeto societários, na diminuição de desigualdade, no acesso equitativo a bens e serviços sociais e assim gerar uma sociedade mais justo e igualitária a toda população do mundo, respeitando a diversidade cultural e étnica de cada povo e nação presentes em cada canto deste imenso planeta terra.

2. Saneamento Básico e Indicadores de Sustentabilidade no Amazonas

Saneamento Básico segundo a Organização Mundial da Saúde é o “controle de todos os fatores do meio físico do homem, que exercem ou podem exercer efeitos deletérios sobre seu estado de bem-estar físico, mental ou social” (OMS, apud HELLER, 1998). Diante disso, entende saneamento básico como um direito universal e acessível, no qual deve ser disponibilizado para toda população do mundo, é um direito a saúde, a água potável limpa e segura.

Sendo assim, o saneamento básico está baseado não somente na ação curativa, mas, mais precisamente na ação preventiva, visto que este é um serviço essencial a vida humana, dentro desta demanda são objetivados: abastecimento de água potável, coleta limpeza de vias públicas, controle de doenças transmissíveis, tratamento de esgoto, água potável e limpa. Isto é, o saneamento básico passa a ser relacionado a várias outras dimensões e demandas sociais na contemporaneidade, seja a saúde, aos determinantes sociais de saúde (DSS), ao meio

ambiente, aos indicadores de sustentabilidade. (FUNASA, 2004/ BRASIL, 2012/ HELLER, 1998).

No Brasil, saneamento básico se tornou um direito e é consagrado de fato graças a Constituição Federal de 1988, que prevê este como um marco importante na efetivação da saúde, bem como na promoção, proteção e recuperação do bem-estar de toda população brasileira, do mesmo modo que no artigo 23º é possível associar esse direito a competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios.

De acordo com a Lei do Saneamento 11.445/07 estes serviços públicos terão como princípios:

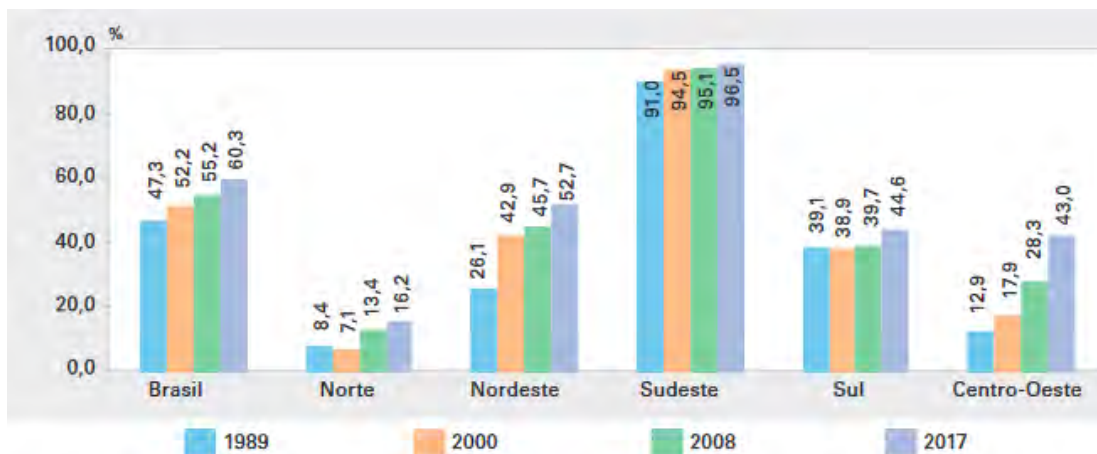
Universalização do acesso; Integralidade; Componentes: abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e manejo de águas pluviais urbanas; Articulação com outras políticas públicas; Eficiência e sustentabilidade econômica; Transparência das ações (sistema de informações); Controle social; Segurança, qualidade e regularidade; Integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos. Redução e controle das perdas de água, inclusive na distribuição de água tratada, estímulo à racionalização de seu consumo pelos usuários e fomento à eficiência energética, ao reúso de efluentes sanitários e ao aproveitamento de águas de chuva; Prestação regionalizada dos serviços, com vistas à geração de ganhos de escala e à garantia da universalização e da viabilidade técnica e econômico-financeira dos serviços; Seleção competitiva do prestador dos serviços;

Prestação concomitante dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário. (Incluído pela Lei nº 14.026, de 2020)

Em relação a situação do saneamento na região norte, é considerada a pior de todo o Brasil, segundo os dados do IBGE, a pesquisa revelou que apenas 45,3%, ou seja, menos da metade dos domicílios do norte, possuem serviço de abastecimento de água e somente 3,8% das moradias possuem rede de esgoto, apenas 12,5% possuem estrutura de drenagem, penosamente, 26% dos municípios estão sujeitos à alagamentos e inundações; e somente 34,3% dos municípios possuem manejo de resíduos sólidos e limpeza de vias pública (IBGE apud MARQUES et. al, 2018).

Estes dados sanitários podem facilmente ser correlacionado a saúde, com os casos de dengue, malária, diarreia aguda e hepatite. Segundo os dados do Instituto Trata Brasil (2017), a cobertura de esgoto e abastecimento de água potável continua sendo a mais baixas do Brasil, o que desencadeia em consequências drásticas para a população. Somente 57% da população possui acesso a água, 10,2% tem acesso a esgoto e somente 17,4% dos esgotos são tratados. Consequentemente esgotos são despejados diretamente nos rios e lagos, descarte incorreto de lixo dejetos de fossas negras poluem o solo, gerando grande poluição e degradação ambiental, que surte seus reflexos diretamente na saúde e qualidade de vida humana (BRASIL, 2017).

Somente em 2017, a região norte do país apresentou 44.984 casos de internações de Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Irregular (DRSAI), destes casos 198 óbitos, sendo 30 deles infantil. Dados relevantes, que revelam a baixa qualidade de vida das populações da Amazônia brasileira (BRASIL, 2017).



Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 1989/2017.

Notas: 1. Para os anos de 1989, 2000 e 2008, considera-se o Município em que pelo menos um Distrito (mesmo que apenas parte dele) é esgotado por rede coletora. Na PNSB 2017, considera-se o Município em que ao menos uma entidade informou possuir serviço de esgotamento sanitário por rede coletora em funcionamento ou em implantação.

2. Os totais de Municípios eram 4 425, 5 507, 5 564 e 5 570, em 1989, 2000, 2008 e 2017, respectivamente.

Figura 1: Percentual de Municípios com serviço de esgotamento sanitário por rede coletora, segundo as Grandes Regiões - 1989/2017

Fonte: IBGE, 2020.

Nota-se aqui que em relação ao Brasil os serviços de esgotamento em 1989 era de 47,3 e em 2017 passou para 60,3, contudo esse crescimento é muito pouco comparado ao crescimento populacional que atualmente é de 212.243.559, enquanto a região norte o esgotamento de 1989 foi de 8,4 e em 2017 passou para 16,2 com a população de 4.207.714. (IBGE, 2020).

Porém se verificamos o mapa dos serviços de esgotamento (Figura 2) no Amazonas, é possível notar que muitos municípios nunca tiveram acesso ao saneamento básico em todos esses anos, e que mesmo com o Plano Nacional de Saneamento Básico colocado em prática em 2013, é possível afirmar que esse serviço nunca chegue a muitos municípios e comunidades ribeirinhas que ficam sob jurisdição dos municípios.

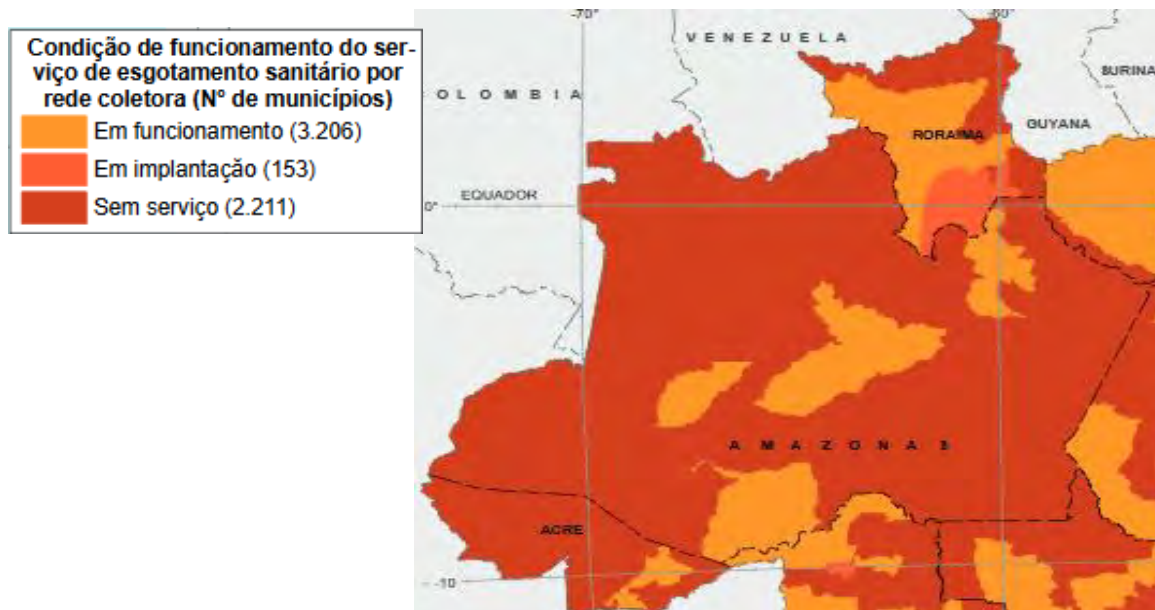


Figura 2: Condição de funcionamento do serviço de esgotamento sanitário por rede coletora nos Municípios - 2017

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2017. ⁶

Entretanto, é preciso entender as especificidades regionais do Amazonas e entender que a região é marcada por uma diversidade étnica, cultural, territorial e ambiental, o que precisa, necessariamente ser levado em consideração quando da elaboração do modelo de saneamento básico na região.

Deste modo, o estudo chama atenção para um grupo específico que são as populações ribeirinhas, concentradas perto dos rios na capital e nas áreas distantes das cidades e municípios. É preciso enfatizar que estas populações não dispõem das mínimas ações de saneamento básico como: descarte correto de lixo e dejetos humanos; tratamento de esgoto; e abastecimento de água potável.

A maior parte dos ribeirinhos não possuem acesso a alternativas de descarte correto de dejetos humanos, deste modo, buscam a solução em fossas rudimentares ou negras. Segundo os estudos de Souza (2015), essas fossas são as responsáveis por maior parte da poluição de lençóis freáticos, pois os esgotos das habitações são depositados em uma escavação sem nenhum revestimento que impeça a infiltração no solo.

A contaminação do solo e da água estão relacionadas, pois os poluentes se infiltram nos lençóis freáticos, contaminando a água potável e todo o solo, que ao entrar em contato com o ser humano, pode transmitir doenças como a cólera e disenteria. E dependendo da magnitude do problema, podem acarretar malefícios irreparáveis, tanto ao homem, quanto a natureza (SOUZA, 2015).

Enfim, é perceptível o caráter prioritário do saneamento básico nas comunidades ribeirinhas. E como alternativa de enfrentamento a essa problemática o biodigestor surge como uma alternativa eficaz, sustentável e viável.

⁶ Nota: Em cada Município, pode existir mais de uma entidade executora, cada qual em condição de funcionamento diferente. Portanto, o status de funcionamento do serviço nos Municípios do cartograma obedece a seguinte orientação: “em funcionamento” predomina sobre o status de “paralisado”, que predomina sobre o status de “em implantação”.

3. Biodigestor: uma alternativa sustentável de saneamento básico em comunidades ribeirinhas no Amazonas

Em meio as discussões contemporâneas destacam-se as indagações sobre a implementação de práticas sustentáveis, tendo em vista o nível de desigualdade social. A partir desse pensamento surgem questões sobre os meios de aplicação dos projetos sociais, tais como: é viável abordar as questões de sustentabilidade e inovação sem considerar as políticas regionais ou a cultura local? Um balanço crítico mostra a crise de grandes proporções que revela a imparcialidade, problemas e desafios que precisam ser sobrepostos por toda a sociedade.

Na Amazônia, de maneira particular, tal quadro ganha proporções inéditas na história, cujo enfrentamento requer o estabelecimento de um diálogo fundamentado entre os diferentes agentes e setores, criando assim a oportunidade de construir importantes alianças para a atuação coerente e competente na função de novas bases para desenvolvimento com sustentabilidade (CHAVES; SANTIAGO, 2014, p.45,46)

Na região Amazônica segundo Chaves & Santiago (2019) há um problema que é a grande quantidade da população que vive em meio a exclusão social, o que é contraditório tendo em vista que a região é considerada como uma área de grandes riquezas, seja na fauna como na flora, como um lugar lindo e denominado por alguns como “pulmão de mundo”. Em meio a várzea, terra firme, lagos, igarapés, ilhas e margens de rios vive uma parte da população que habita nesses meios rurais, que são populações tradicionais. Essas comunidades são formadas por pessoas geralmente da mesma família, que vão crescendo e se estabelecendo em um local, assim formando várias sociedades, geralmente as casas se estabelecem seguindo o curso do rio, que é por onde tem seu principal meio de locomoção.

De acordo com ONUBR⁷ (2018):

“bilhões de cidadãos continuam a viver na pobreza e a eles é negada uma vida digna... Ameaças globais de saúde, desastres naturais mais frequentes e intensos, ... esgotamento dos recursos naturais e os impactos negativos da degradação ambiental,...escassez de água doce e a perda de biodiversidade acrescentam e exacerbam a lista de desafios que a humanidade enfrenta...”.

No tocante ao abastecimento de água, as comunidades ribeirinhas de Caapiranga, os comunitários dispõem de recursos próprios para a utilização de água na comunidade, através de poço artesiano ou cisterna para o armazenamento de água proveniente da chuva, em caso de defeito na bomba ou período de estiagem (sem chuva na região), a comunidade faz uso da água do rio. O nível da água do rio na comunidade determina a dinâmica da economia local, que é voltada principalmente para a agricultura. No período de seca há uma grande mudança física da geografia da comunidade, diferente da época de cheia do rio, e de sua vazão, impactando principalmente no deslocamento na comunidade e no escoamento de produção, no caso da farinha produzida na comunidade para ser vendida na sede do município de Caapiranga ou Manacapuru.

O saneamento das comunidades é característico das regiões ribeirinhas do Amazonas, com uso do “buraco negro⁸”, ou fossas negras, que oferecem riscos à saúde dos comunitários.

⁷ Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/ods6/>. Acessado em 29 de janeiro de 2019.

⁸ São buracos no solo cavados pelos comunitários utilizados para armazenar os dejetos de fezes e urina provenientes dos sanitários. A grande problemática é o fato de os dejetos serem jogados diretamente no solo, contaminando-o, e podendo afetar regiões mais profundas como os lençóis freáticos utilizados pelos

O uso desse tipo de fossa não oferece proteção aos cursos d'água utilizados para o poço artesiano, podendo ser contaminado por substâncias tóxicas resultantes da decomposição de fezes e urina que são despejados diretamente no solo, característica do tipo de fossa utilizada na comunidade. Escavada diretamente no terreno, ela não possui revestimentos. Os resíduos caem diretamente no solo, sendo assim eles podem se infiltrar na terra contaminando o ambiente e tornando-se mais prejudicial à saúde. Apesar de não se recomendar a sua utilização próximo a poços e mananciais, por ser uma alternativa viável economicamente é amplamente utilizada na comunidade.

No caso da fossa negra, é preciso que seja esvaziada e tratada com mais frequência, em geral os moradores afirmam que a cada 2 anos precisam abrir novo buraco no solo. Na comunidade São Lázaro o que ocorre quando as fossas estão cheias é que são inutilizadas e outra é feita para a substituir. Na Figura 4 tem-se um buraco que será uma fossa negra, a tubulação já está pronta e ligada ao banheiro da residência restando apenas a etapa de fechar a fossa. Observa-se que não há nenhum revestimento para separar os dejetos do solo. Enquanto na imagem 3 perceber que os resíduos da cozinha são diretamente direcionados ao rio.



Figura 3: Esgoto doméstico.
Fonte: Grupo Inter-Ação, 2019.



Figura 4: Fossa negra.
Fonte: Grupo Inter-Ação, 2018.

Com base nos resultados de pesquisas, é possível afirmar que não há condições apropriadas de saneamento, as fossas utilizadas não apresentam segurança a saúde, visto que nenhum entrevistado durante os estudos realizados na comunidade, utiliza fossa séptica, conforme orientações das agências sanitárias. Apesar de não haver contato direto com resíduos provenientes do esgoto há enorme risco de contaminação pela água, tanto pelos poços como pela água do rio que circunda a comunidade pois trata-se de uma região de várzea e os moradores costumam utilizar da água do rio para diversas atividades desde banho à preparo da alimentação.

As fossas sépticas biodigestores, surgiram de um longo processo de debates e discussões na busca da sustentabilidade. O Biodigestor trabalha de uma forma simples, decompondo material orgânico (fezes e urina), sem que aqueles dejetos tenham contato com o solo, até que todo material impuro seja decomposto, para que assim não venha a agredir a natureza, pelo contrário, no fim do processo ele pode ser usado como adubo para plantações, que geralmente é da onde os moradores de comunidade tiram grande parte do seu sustento. A instalação dos biodigestores é rápida e prática, podendo assim ser ensinada para os próprios moradores, para que consigam realizar os procedimentos sem que um técnico esteja presente,

comunitários como fonte de água para o abastecimento das residências, podendo assim oferecer riscos à saúde dos moradores.

assim também ensinando como fazer a manutenção e retirada do material decomposto, dependendo do modelo usado.

As estruturas necessárias para a construção de um biodigestor em residências, conforme a Figura 5, segue a seguinte ordem:

1. Válvula de retenção
2. Chaminé de alívio (suspiro)
3. Curva de 90°
4. “T” de inspeção
5. Caixas de 1000 L onde ocorre a biodigestão
6. Caixa de 1000 L onde se obterá o fertilizante
7. Registro

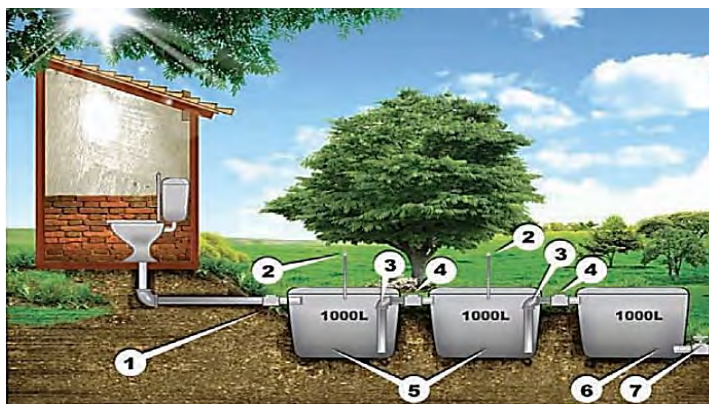


Figura 5: Estrutura da fossa utilizando caixa d'água.
Fonte: Novaes (2001 *apud* EMBRAPA, 2009).

A montagem das fossas nas comunidades foi realizada juntamente com os comunitários por meio de uma metodologia participativa entre a equipe técnica (Engenheiro Eletricista, Engenheira Ambiental, acadêmico de Petróleo e Gás e acadêmicas de graduação e pós-graduação do curso de Serviço Social da UFAM) e moradores das comunidades presentes. O processo foi realizado obedecendo a etapas tanto da Embrapa como dos profissionais responsáveis no projeto por todo processo de implantação e acompanhamento:

1. Medir e fazer a abertura nos tanques para passagem dos canos.
2. Levar as caixas d'água até o espaço onde seria instalada a fossa;
3. Colocação dos canos da casa até à fossa.
4. Furos no cano grande para o suspiro da fossa.
5. Colagem dos canos nos tanques.



Figura 6: Instalação da Fossa Séptica Biodigestor.
Fonte: Grupo Inter-Ação, 2019.

Logo após as instalações das fossas, foram feitas orientações para cada morador beneficiado com a fossa, sobre como eles deveriam proceder com a manutenção das fossas, as etapas para a manutenção das fossas no decorrer do uso das mesmas.

A tecnologia dos biodigestores é uma alternativa sustentável, além de muito promissora para solucionar os problemas de saneamento básico, levando em conta seu valor acessível e de baixa manutenção, sua instalação, respeitando o manejo dos recursos naturais.

4 METODOLOGIA

A proposta metodológica de cunho participativo, foi fundada na pesquisa-ação em que todos os envolvidos são peças-chave no decorrer do desenvolvimento das atividades de pesquisa e extensão. A pesquisa-ação contempla pesquisa e intervenção, trabalhando com dados quantitativos e qualitativos numa dinâmica interdisciplinar, na qual a cooperação e as práticas pedagógicas são fundamentos necessários para a execução do projeto.

Ao tomar como base os objetivos da proposta, o projeto foi desenvolvido com uma estrutura operacional constituída por quatro fases processuais diferenciadas, porém interligadas, complementares e com ações interconectadas.

O primeiro momento constituiu-se na elaboração do projeto de extensão e de pesquisa para a articulação de atividades e captação de recursos para o desenvolvimento de ações interventivas na comunidade de São Lázaro e Santa Luzia com os moradores da comunidade, que são o público-alvo do projeto. Nesta fase foram trabalhadas a elaboração do projeto, planejamento das atividades que foram desenvolvidas, organização do cronograma de viagens e atividades, apresentação do projeto de extensão e cronograma de viagens e atividades aos comunitários.

No segundo momento a equipe técnica e os comunitários participantes do projeto, num esforço coletivo, ordenaram e delimitaram, por ordem de prioridade, as atividades que estavam no cronograma, passíveis de sugestões e mudanças. A equipe técnica e os discentes participantes do projeto realizaram planejamento, organização e elaboração dos materiais necessários para a execução das ações e atividades propostas. Nesta fase foram realizadas revisão do cronograma de atividades com a participação dos comunitários, organização das atividades por ordem de prioridade e delimitação dos temas propostos, planejamento das atividades, organização e elaboração de materiais didáticos para as ações.

O terceiro momento se constituiu no monitoramento e avaliação das ações, realizado de forma fixa e linear, agregando uma perspectiva de flexibilidade e de acompanhamento da própria dinâmica do processo de desenvolvimento das ações. Dessa forma, foram realizados monitoramento das atividades, bem como o processo de execução do projeto por meio de reuniões entre a equipe técnica, discentes e atores envolvidos, realizando avaliação contínua verificando o efetivo alcance das ações, tendo acesso aos resultados de forma contextualizada a todas as etapas do projeto e seus impactos, visando futuras intervenções com possíveis readequações.

5 RESULTADOS E CONCLUSÕES

As consequências da falta de saneamento básico vão muito além dos impactos na saúde e na qualidade de vida de uma população. Como afirma Marmo e Silva (2014), as infecções causadas pela falta de saneamento prejudicam o desempenho escolar das crianças e reduzem a produtividade do trabalho (2015, p.111). Diante disso, as pesquisas desenvolvidas na comunidade de São Lázaro e Santa Luzia, identificaram que um dos desafios era à falta de

acesso aos serviços básicos de saneamento básico, tendo como consequência a manifestação de inúmeros problemas, principalmente na saúde dos comunitários.

A partir dos projetos realizados nas comunidades foi identificada a possibilidade da construção de fossas sépticas biodigestoras, para auxiliar no saneamento básico da comunidade trazendo possíveis benefícios como o uso do biogás e biofertilizantes, a custos acessíveis e de fácil operação e manutenção pelos comunitários.

Segundo Marmo e Silva (2015, p.116), o desenvolvimento da fossa séptica biodigestora possui dupla função: de preservar o meio ambiente saudável e produzir efluente de excelente qualidade, com micro e macronutrientes para adubar as plantas, além de matéria orgânica para o solo. A Fossa séptica biodigestor com viés de sustentabilidade é um dos sistemas desenvolvidos pela Embrapa para tratamento de resíduos provenientes do aparelho sanitário, resultando em um efluente que pode ser utilizado em práticas agrícolas como adubo orgânico, diminuindo o uso de fertilizantes químicos e melhorando a saúde dos comunitários, visto que o esgotamento sanitário será tratado de forma adequada e a água para consumo mais saudável.

Dentre os resultados alcançados a partir das ações desenvolvidas nas comunidades, temos:

1. Sensibilização e mobilização da comunidade para a construção de fossas sépticas sustentáveis;
2. Ações afirmativas educativas e de cidadania para orientações sobre educação sanitária;
3. Implantação de 6 fossas sépticas biodigestor, sendo 3 em cada comunidade;
4. Parcerias estabelecidas para a realização das atividades de ações: 1 engenheiro eletricista, 1 enfermeira e 1 engenheira ambiental.
5. Os moradores das duas comunidades relataram uma relativa diminuição de carapanãs e ratos após a instalação das fossas sépticas sustentáveis.
6. O projeto de fossa séptica foi apresentado ao Secretário de Educação do município de Caapiranga/AM, os comunitários mostraram que existe esse modelo de fossa biodigestora, no qual solicitaram a construção deste modelo na escola, pois a mesma irá passar por uma reforma e não possuía banheiro com fossa adequada em 2019.

Por meio dos relatos e da participação dos comunitários, foi constatada a importância da abordagem sobre a temática de educação sanitária e uso de fossas sépticas sustentáveis, principalmente no que se refere à saúde, qualidade de vida e sustentabilidade dos comunitários. Conforme os relatos dos comunitários:

vai melhorar muito a saúde principalmente das crianças que não sabem se defender né, e nós temos aí na escola que as mães são conscientes disso, sabemos que não tá fácil aí a situação, que criança ela passa e pisa por dentro, então isso aí dói, acho que a gente tinha que tomar essa atitude de dar incentivo pra todo mundo, principalmente pra aquelas fossas que estão cheias, então seria bom se a gente tomasse consciência disso. (Comunitário 1 – Banco de Dados do Grupo Inter-Ação).

melhorou a qualidade de vida, não só a questão da poluição, mas a questão do carapanã também, eu sei que lá em casa melhorou bastante. (Comunitário 2 – Banco de Dados do Grupo Inter-Ação).

Foi muito bom a ajuda, não esperava utilizar como fertilizante nas fruteiras. (Comunitário 3 – Banco de Dados do Grupo Inter-Ação).

Por mim [...] é muito importante para nossa saúde, para não poluir o rio por causa do peixe que a gente come. [...] é bastante interessante, nunca ouvir falar nessas

fossas. A gente fica na dúvida se vai funcionar ou não, mas funciona. (Comunitário 4 – Banco de Dados do Grupo Inter-Ação).

Dessa forma, entende-se que a participação dos comunitários foi extremamente relevante em todos os processos de realização das atividades desenvolvidas pelo projeto. A participação ocorreu a partir de diálogo e reflexão, na interação com os pesquisadores e acadêmicos e de acordo com a realidade social dos sujeitos, nas comunidades, nas visitas domiciliares, nas reuniões com dinâmicas de grupo e atividades lúdicas, tais como o uso de desenhos e vídeos.

REFERÊNCIAS

Brasil. **CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL DE 1988**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm. Acesso dia 30 de outubro de 2020.

BRASIL. **Manual Do Saneamento Básico: entendendo o saneamento básico ambiental no Brasil e sua importância socioeconômica**. 2012. Disponível em: <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=http://www.tratabrasil.org.br/datas/uploads/estudos/pesquisa16/manualimprensa.pdf&ved=2ahUKEwiM7fGa_OjqAhXuGbkGHWg_A3MQFjABegQIBhAB&usg=AOvVaw2GU6rYd1qG3wXiBh0Qjg49>. Acesso em: 25 jul. 2020.

BRASIL. **LEI Nº 11.445, DE 5 DE JANEIRO DE 2007**. Presidência da República Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/L11445compilado.htm. Acesso dia 30 de outubro de 2020.

CHAVES, Maria do Perpetuo Socorro; SANTIAGO, Jozane Lima. **Inovação, desenvolvimento e sustentabilidade na Amazônia**. 1. ed. PCTIS: EDUA, 2014. 309 p. ISBN 9788574016573.

CHAVES, Maria do Perpetuo; RODRIGUES, Debora Cristina. Desenvolvimento Sustentável: Limites e perspectivas no debate contemporâneo. **Desenvolvimento Sustentável**, Revista Internacional de desenvolvimento local, ano 2006, v. 8, n. 13, p. 99-106, 2 ago. 2006.

FUNASA, Fundação Nacional de Saúde. **Manual Saneamento**. 3. ed. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2004.

GODARD, Olivier. **O Desenvolvimento Sustentável: paisagem intelectual**. In: CASTRO, Edna; PINTON, Florence. Faces do Trópico Úmido: conceitos e novas questões sobre desenvolvimento e meio ambiente. Belém: CEJUP: UFRA-NAEA, 1994.

GO ASSOCIADOS. **RANKING DO SANEAMENTO INSTITUTO TRATA BRASIL 2017**. São Paulo, fevereiro de 2017.

GRUPO DE TRABALHO ABERTO SOBRE OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (GTA-ODS). **Negociações da agenda de desenvolvimento pós-**

2015: elementos orientadores da posição brasileira. Grupo de Trabalho Aberto sobre Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (GTA-ODS), constituído no âmbito da Assembleia-Geral das Nações Unidas, cujas atividades foram concluídas em julho de 2014. Disponível em: http://www.itamaraty.gov.br/images/ed_desenvsust/ODS-pos-bras.pdf. Acesso dia 30 de outubro de 2020.

HELLER, Léo. **Relação entre saúde e saneamento na perspectiva do desenvolvimento**. 1998. Disponível em: https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://www.scielo.br/scielo.php%3Fscript%3Dsci_arttext%26pid%3DS1413-81231998000200007&ved=2ahUKEwiArdKRgOnqAhXuGbkGHWg_A3MQFjACegQIBBAC&usq=A0vVaw3lpZRfFwnLqa33ZBCIBnEf>. Acesso em: 25 jul. 2020.

IBGE. **Pesquisa nacional de saneamento básico 2017:** abastecimento de água e esgotamento sanitário. Coordenação de População e Indicadores Sociais. - Rio de Janeiro: IBGE, 2020.

MARMO, C. R.; SILVA, W. T. L. da. **Fossa séptica biodigestora: experiência de transferência de tecnologia na Amazônia legal**. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE INSTRUMENTAÇÃO AGROPECUÁRIA, 2014, São Carlos, SP Anais do SIAGRO: ciência, inovação e mercado 2014. São Carlos, SP: Embrapa Instrumentação, 2014. p. 727-730. Editores: Carlos Manoel Pedro Vaz, Débora Marcondes Bastos Pereira Milori, Silvio Crestana.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. **Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 6**. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/6>. Acesso dia 30 de outubro de 2020.

RODRIGUES, D.C.B; ALVES, L.L. **Tecnologias Sociais e Saúde na Implementação de Fossas Sépticas Sustentáveis na Amazônia**. Manaus: UFAM, 2020.

RODRIGUES, D.C.B. **Educação Sanitária e Uso de Fossas Sépticas Sustentáveis em Comunidades Ribeirinhas no Município de Caapiranga/Am**. Manaus: UFAM, 2019.

SILVA, E.L; MENEZES, E.M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 3ed. Florianópolis: laboratório de ensino à distância da UFSC, 2001

SILVA, Iêda Rodrigues. **MODO DE VIDA RIBEIRINHO: construção da identidade amazônica**. VIII Jornada Internacional Políticas Públicas, Pará, 2017. Disponível em: <http://www.joinpp.ufma.br/jornadas/joinpp2017/pdfs/eixo12/mododevidaribeirinhoconstrucao daidentidadeamazonica.pdf> Acesso em: 25 de jul. 2019.

SOUZA, Karyne Francielle de Oliveira. **FOSSAS NEGRAS: UM PROBLEMA PARA O MEIO AMBIENTE E PARA A SAÚDE PÚBLICA**. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso Superior de Tecnólogo em Gestão Ambiental da Faculdade de Educação e Meio Ambiente -FAEMA. ARIQUEMES, 2015.