

# ACE 4 PROJETO: BIORREMEDIAÇÃO COMO ALTERNATIVA PARA DESTINAÇÃO FINAL DE ESGOTOS DOMÉSTICOS.

## Resumo

A ação extensionista visou repasse da fundamentação teórica sobre processos de biorremediação com intuito de se mostrar alternativa de condicionamento de esgoto em regiões desprovidas dessa etapa do tratamento de efluentes. Foram abordados o processo construtivo, sua estrutura e funcionamento, manutenção do sistema, apresentação de outras tecnologias de biorremediação, além de cuidados adicionais para prolongar a vida útil da alternativa tecnológica de baixo custo e de fácil implantação e operação. A opção por esta tecnologia e a crescente aceitação por seu uso pela comunidade atestam a viabilidade da alternativa. Hoje, ela é utilizada principalmente na zona rural e é apresentada no sistema de biorremediação vegetal usado na fossa verde onde é realizado o tratamento do esgoto doméstico através da tecnologia anaeróbia e desenvolvimento de biomassa em material suporte. Biorremediação é um processo no qual organismos vivos, normalmente plantas ou microrganismos, são utilizados tecnologicamente para remover ou reduzir (remediar) poluentes no ambiente. Também é chamada de biotecnologia ambiental, por usar, de forma controlada, processos microbiológicos que ocorrem normalmente na natureza para remover poluentes. A tecnologia configura uma alternativa atraente para a zona rural de Alagoas, proporcionando qualidade de vida e saúde para todos os beneficiados, com condicionamento correto do efluente, além de possuir baixo custo de implantação, reduzindo a probabilidade de ocorrência de doenças relacionadas com o esgoto a céu aberto.

**Palavras-chave:** Comunidades rurais. Sertão Alagoano. Saneamento Ambiental. Fossa Verde.

**Silvia Karlla Lopes Vitor** (autor)

Vínculo Institucional: UNIVERSIDADE  
FEDERAL DE ALAGOAS

**Hildegard Ângelo de Miranda Junior** (autor)

Vínculo Institucional: UNIVERSIDADE  
FEDERAL DE ALAGOAS

**Vitória Medeiros Silva** (autor)

Vínculo Institucional: UNIVERSIDADE  
FEDERAL DE ALAGOAS

**João Victor Paz do Nascimento**, (autor)

Vínculo Institucional: UNIVERSIDADE  
FEDERAL DE ALAGOAS

**Antonio Pedro de Oliveira Netto**, (autor)

Vínculo Institucional: UNIVERSIDADE  
FEDERAL DE ALAGOAS

Submetido em NOV/2022.

Aceito em NOV/2022.

Revisado em NOV/2022.

Publicado em DEZ/2022.

## ACE 4 PROJETO: BIORREMEDIAÇÃO COMO ALTERNATIVA PARA DESTINAÇÃO FINAL DE ESGOTOS DOMÉSTICOS.

S. K. L. Vitor; H. A. de M. Junior; V. M. Silva; J. V. P. do Nascimento & A. P. de O. Netto.

### INTRODUÇÃO.

O sertão alagoano é muito caracterizado por um regime de chuvas irregular com frequentes períodos de extensa estiagem, elevadas taxas de evaporação potencial e solos rasos. Com o objetivo de alinhar as necessidades das comunidades rurais às ações estruturantes de habitações sustentáveis, o projeto extensionista teve como principal objetivo apresentar um estudo sistematizado sobre uma tecnologia social alternativa utilizada em espaços rurais, tornando-as disponíveis para a população do campo.

Em virtude do caráter socioambiental, ações relacionadas ao saneamento rural constituem uma forma de minimizar as emissões de cargas poluidoras, de conservar a qualidade dos recursos hídricos e de, conseqüentemente, desenvolver socioeconomicamente a região, uma vez que exercem impactos recíprocos. No entanto, o setor de saneamento básico vem sendo um déficit no Brasil, tendo como resultado uma parcela significativa de esgotos sem tratamento e sem destinação adequada, por vezes dispostos diretamente nos corpos d'água, comprometendo a qualidade das águas e para diversos usos, com implicações danosas à saúde pública e ao equilíbrio do meio ambiente.

Diante do déficit sanitário, as soluções alternativas para o tratamento do esgoto, baseadas em sistemas simplificados, encontram grande aplicabilidade e têm apresentado vantagens sobre os sistemas convencionais por conjugar baixos custos de implantação e de operação. Com isso, o docente responsável pela ACE apresentou uma dessas soluções que é a construção de fossas verdes, constituída de um sistema que associa a digestão anaeróbia (ausência de oxigênio) a um canteiro séptico que digere matéria orgânica (fezes e urinas humanas) nas raízes das plantas, em conjunto com microrganismos aeróbios (presença de oxigênio) em menor proporção e nas partes mais rasas da estrutura. A água é evaporada e também há transpiração das plantas, eliminando totalmente qualquer tipo de resíduo, além de possibilitar o cultivo de alimentos, como a banana.

Por fim, o docente propôs analisar a viabilidade da implantação dessa tecnologia na região rural do entorno da Universidade Federal de Alagoas, Campus do Sertão, efetivando o âmbito da extensão universitária proposto pela matéria de ACE-4, através de cunho educativo,

## **ACE 4 PROJETO: BIORREMEDIAÇÃO COMO ALTERNATIVA PARA DESTINAÇÃO FINAL DE ESGOTOS DOMÉSTICOS.**

S. K. L. Vitor; H. A. de M. Junior; V. M. Silva; J. V. P. do Nascimento & A. P. de O. Netto.

com aulas e/ou palestras direcionadas à população rural de Delmiro Gouveia/AL. Deste modo, o presente estudo mostrará como se tornou possível o conhecimento da fossa nesta zona rural.

### **DESENVOLVIMENTO**

Primeiro, foi desenvolvido todo o enredo de como a atividade extensionista iria acontecer. Inicialmente, houve exposições em sala de aula para que os discentes recebessem a base necessária para compreensão da tecnologia proposta, incluindo seu dimensionamento. Na sequência, os alunos foram divididos em equipes para realização do dimensionamento prévio das unidades (fossa verde) do tipo padrão, visando atender a diferentes faixas populacionais (até 10, 20 ou 50 contribuintes). Após esta etapa, foram realizados estudos orçamentários, visando apresentação dos valores a possíveis órgãos financiadores, além da confecção de um passo a passo (panfletos) indicando a correta execução da fossa verde, a ser distribuído aos representantes das comunidades visitadas. Todos estes estudos foram acompanhados e orientados pelo docente responsável.

Posteriormente, as equipes organizaram formas de transmitir todas essas informações às pessoas da zona rural, tendo em vista o meio social que elas vivem e que, na maioria das vezes, há analfabetismo e pouco acesso às informações sobre saneamento básico adequado. Com isso, as equipes elaboraram palestras dinâmicas e de caráter educativo, que foram ministradas pelos próprios discentes. Foram utilizadas muitas imagens e distribuição de panfletos auto-explicativos com detalhes construtivos e de manutenção da fossa verde. Tudo isso, com o objetivo de a população rural aprender, desenvolver, executar e transmitir tal conhecimento adquirido com esta atividade extensionista.

Para escolha das comunidades, as equipes buscaram apoio junto à prefeitura municipal de Delmiro Gouveia, junto às secretarias de meio ambiente, planejamento e/ou educação, para garantir a maior quantidade possível de participantes. Algumas equipes encontraram certa dificuldade de comunicação e acabaram escolhendo comunidades fora da cidade. Isso não impediu a transmissão de conhecimentos e difusão das informações sobre a implantação desta tecnologia para o correto condicionamento dos efluentes domésticos possibilitando a redução de doenças relacionadas ao esgoto a céu aberto, além de contribuir

## ACE 4 PROJETO: BIORREMEDIAÇÃO COMO ALTERNATIVA PARA DESTINAÇÃO FINAL DE ESGOTOS DOMÉSTICOS.

S. K. L. Vitor; H. A. de M. Junior; V. M. Silva; J. V. P. do Nascimento & A. P. de O. Netto.

para o desenvolvimento sustentável, respeitando as pessoas e o meio ecológico local.

Neste caso, a ação extensionista quase se desenvolveu junto à coordenação do EJA (Educação de Jovens e Adultos) do município de Junqueiro/AL, que repassou informações sobre o potencial uso da ação no período noturno onde há presença massiva de moradores da zona rural desta cidade.

No entanto, apesar do aparente grande potencial em Junqueiro, o EJA estava na temporada de férias das escolas para adultos, e o tempo para realização da atividade de extensão era curto. Sendo assim, a equipe buscou apoio junto ao sindicato dos trabalhadores da cidade de Delmiro Gouveia, conseguindo êxito no contato com os responsáveis, onde foram repassadas muitas informações sobre regiões de potencial para a realização da atividade, como mostra a imagem 1.

**IMAGEM 1:** SINTRAF (sindicato dos trabalhadores).



**FONTE:** Autores (2022).

Dessa maneira, foi neste momento que se decidiu realizar a atividade no povoado Cruz, uma tradicional comunidade de quilombolas de Delmiro Gouveia. Com isso, restava buscar alternativas para reunir um bom quantitativo de pessoas, necessário para transmitir minimamente as possibilidades da alternativa de disposição de efluentes e alcançar o propósito da atividade. Após ida à comunidade, a equipe reuniu moradores e buscou iniciar as

#### ACE 4 PROJETO: BIORREMEDIAÇÃO COMO ALTERNATIVA PARA DESTINAÇÃO FINAL DE ESGOTOS DOMÉSTICOS.

S. K. L. Vitor; H. A. de M. Junior; V. M. Silva; J. V. P. do Nascimento & A. P. de O. Netto.

discussões (Imagens “2a” a “2d”).

Durante as exposições, foi notório o interesse das pessoas da comunidade, evidenciado pela boa receptividade e curiosidade em ouvir relatos sobre a tecnologia da fossa verde.

A realidade da zona rural de Delmiro Gouveia mostra a importância da disseminação de informações sobre estes tipos de tecnologia, uma vez que presencia-se, costumeiramente, habitações sem qualquer destinação de seus rejeitos líquidos, possibilitando contato direto com fonte de doenças de veiculação hídrica, principalmente, à parcela da população mais jovem.

**IMAGEM 2:** Registros fotográficos da atividade.

(a)



(b)



(c)

(d)

## ACE 4 PROJETO: BIORREMEDIAÇÃO COMO ALTERNATIVA PARA DESTINAÇÃO FINAL DE ESGOTOS DOMÉSTICOS.

S. K. L. Vitor; H. A. de M. Junior; V. M. Silva; J. V. P. do Nascimento & A. P. de O. Netto.



FONTE: Autores (2022).

### **Materiais e métodos**

A ação de cunho extensionista trouxe a pauta de introdução de alternativa para a destinação de esgoto nas residências, tendo em vista a aplicação dos conhecimentos da engenharia e estudo da fossa verde como possibilidade real de implantação. Dessa forma, foram realizados diversos encontros com o docente da disciplina, a fim de sanar possíveis dúvidas durante a atividade e definir os instrumentos necessários para o estudo.

Neste contexto, a definição das necessidades para realização da ação foi concentrada na população desprovida e mais necessitada da inserção de alternativas para a correta destinação destes rejeitos, além da busca por disseminação do saber pela própria comunidade pelo fato da facilidade construtiva e baixo custo envolvido.

### **Área de estudo**

A área de estudo compreendeu o Povoado Cruz, situado no sertão do estado de Alagoas, inserido no município de Delmiro Gouveia, distante aproximadamente 291 km da

## ACE 4 PROJETO: BIORREMEDIAÇÃO COMO ALTERNATIVA PARA DESTINAÇÃO FINAL DE ESGOTOS DOMÉSTICOS.

S. K. L. Vitor; H. A. de M. Junior; V. M. Silva; J. V. P. do Nascimento & A. P. de O. Netto.

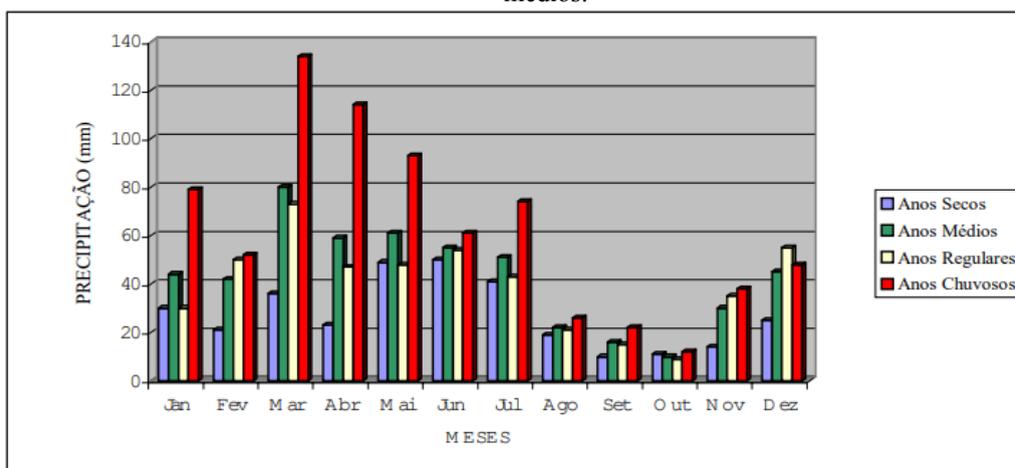
capital Maceió. A localidade contempla cerca de 70 famílias, desprovidas de saneamento básico público. A região apresenta clima do tipo tropical quente semiárido, com precipitação pluviométrica média de 329 mm, para os anos secos, de 753 mm para os anos chuvosos e de 480 mm para os anos regulares, com distribuição média mensal conforme Imagem 3.

O trabalho foi desenvolvido no âmbito da pesquisa-extensão com enfoque na criação de alternativas para enfrentar a falta de destinação de águas cinzas e negras nas comunidades rurais do semiárido alagoano. O referido projeto propôs um modelo participativo de saneamento rural, tendo a fossa verde como proposta mais emblemática dentre as sugestões ecologicamente sustentáveis para enfrentar a problemática da destinação adequada dos dejetos domiciliares em áreas rurais. Esse sistema alternativo tem sido replicado como uma das principais tecnologias sociais de convivência com o semiárido.

A fossa verde consiste na construção de uma vala de alvenaria impermeabilizada, com dimensões variadas de acordo com a população, com estrutura interna em forma de câmara, onde tem-se a disposição do lodo.

O dimensionamento da fossa verde foi elaborado seguindo a norma técnica NBR 7229/1992 da associação brasileira de normas técnicas (ABNT) de projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos, que consiste em considerar quantidade de pessoas, contribuição de despejos, o período de detenção, a taxa de acumulação de lodo digerido e a sua contribuição. Todos os valores foram obtidos por meio das tabelas presentes na norma citada.

**IMAGEM 3:** Dados Pluviométricos do município de Delmiro Gouveia para anos secos regulares, chuvosos e médios.



## ACE 4 PROJETO: BIORREMEDIAÇÃO COMO ALTERNATIVA PARA DESTINAÇÃO FINAL DE ESGOTOS DOMÉSTICOS.

S. K. L. Vitor; H. A. de M. Junior; V. M. Silva; J. V. P. do Nascimento & A. P. de O. Netto.

FONTE: Silva *et al.*, 2002.

O método para determinação dos valores usados em cada termo desta formulação (equação 1) encontra-se detalhado adiante.

$$V = 1000 + N (CT + K Lf) \quad (1)$$

Sendo:

V = volume útil, em litros;

N = número de pessoas ou unidades de contribuição;

C = contribuição de despejos, em litro/pessoa x dia ou em litro/unidade x dia (Tabela 1);

T = período de detenção, em dias (Tabela 2);

K = taxa de acumulação de lodo digerido em dias, equivalente ao tempo de acumulação de lodo fresco (Tabela 3);

Lf = contribuição de lodo fresco, em litro/pessoa x dia ou em litro/unidade x dia (Tabela 1).

O sistema de tanques sépticos é aplicado ao tratamento de esgoto doméstico e, inicialmente foi necessário obter os valores de contribuição diária de esgoto e lodo fresco (Tabela 1):

TABELA 1: Contribuição diária de esgoto (C) e de lodo fresco (Lf) por tipo de prédio e de ocupante.

Edificação	Unidade	Contribuição de esgotos (C)	Lodo fresco (Lf)
1. Ocupantes permanentes			
-Residência			
Padrão alto	Pessoa	160	1,0
Padrão médio	Pessoa	130	1,0
Padrão baixo	Pessoa	100	1,0
-Hotel (exceto lavanderia e cozinha)	Pessoa	100	1,0
-Alojamento provisório	Pessoa	80	1,0
2. Ocupantes temporários			
-Fábrica em geral	Pessoa	70	0,3
-Escritório	Pessoa	50	0,2
-Edifícios públicos ou comerciais	Pessoa	50	0,2
-Escolas e locais de longa permanência	Pessoa	50	0,2
-Bares	Pessoa	6	0,1
-Restaurantes e similares	Refeição	25	0,1

## ACE 4 PROJETO: BIORREMEDIAÇÃO COMO ALTERNATIVA PARA DESTINAÇÃO FINAL DE ESGOTOS DOMÉSTICOS.

S. K. L. Vitor; H. A. de M. Junior; V. M. Silva; J. V. P. do Nascimento & A. P. de O. Netto.

-Cinemas, teatros e locais de curta permanência	Lugar	2	0,0
-Sanitários públicos	Bacia sanitária	480	4,0

FONTE: NBR 7229/1993 (adaptado pelos autores).

Acerca disso, o consumo de água per capita varia conforme a disponibilidade e o acesso à água. A demanda doméstica foi estimada em duas situações distintas: (i) para residências que possuem ocupantes permanentes; (ii) para domicílios de alto padrão. Assim, temos os seguintes valores:  $C = 160$  L/pessoa/dia e  $L_f = 1,0$  L/pessoa/dia.

É sabido que o padrão das residências de ocupação permanente das comunidades rurais difere da utilizada para encontro da contribuição diária de esgoto. Tal escolha foi utilizada pelo fato do dimensionamento utilizar, de forma adaptada, a norma para sistemas de tanques sépticos. Como a ideia da proposta é baratear ao máximo o sistema de disposição de efluentes, utilizando-se único tanque para tal condicionamento, por precaução, optou-se por adotar parâmetros majorados ao longo do dimensionamento.

Para determinar o tempo de detenção hidráulica (TDH) da fossa verde, utilizou-se a Tabela 2 da já mencionada norma técnica.

Para encontrar o tempo de detenção em dias, é necessário calcular o volume da contribuição diária. Dessa maneira, para o cálculo da contribuição diária, foi preciso multiplicar a contribuição de esgotos de cada pessoa pela quantidade de pessoas na residência (equação 2):

$$C_d = N \cdot C \quad (2)$$

Sendo:

$C_d$  = Contribuição diária, em litros;

$N$  = Quantidade de pessoas na residência;

$C$  = Contribuição de despejos, em litro/pessoa x dia.

**TABELA 2:** Período de detenção dos despejos, por faixa de contribuição diária.

Contribuição diária (L)	Tempo de detenção	
	Dias	Horas
Até 1500	1	24
De 1501 a 3000	0,92	22

**ACE 4 PROJETO: BIORREMEDIAÇÃO COMO ALTERNATIVA PARA DESTINAÇÃO FINAL DE ESGOTOS DOMÉSTICOS.**

S. K. L. Vitor; H. A. de M. Junior; V. M. Silva; J. V. P. do Nascimento & A. P. de O. Netto.

De 3001 a 4500	0,83	20
De 4501 a 6000	0,75	18
De 6001 a 7500	0,67	16
De 7501 a 9000	0,58	14
Mais que 9000	0,50	12

FONTE: NBR 7229/1993 (adaptado pelos autores).

Como a temperatura média do mês mais frio, na região de Delmiro Gouveia, é de 22,8°C (Climate Data, 2022) e utilizando-se das informações contidas na Tabela 3, considerando frequência de limpeza a cada 5 anos, pelo fato já justificado da precaução além, neste caso, para minorar custos operacionais, tem-se o valor da taxa de acumulação total de lodo (K) igual a 217 dias.

Com todos os valores definidos, foram calculados os volumes das fossas para três situações padrão: até 10 (N10), 20 (N20) ou 50 (N50) pessoas (contribuintes). A compilação final dos dados, incluindo o volume útil (V), pode ser visualizada através da Tabela 4.

**TABELA 3:** Taxa de acumulação total de lodo (K), em dias.

Intervalo entre limpezas (anos)	Valores de K, em dia, por faixa de temperatura ambiente (t), em °C		
	t<10	10<t≤20	t>20
1	94	65	57
2	134	105	97
3	174	145	137
4	214	185	177
5	254	225	217

FONTE: NBR 7229/1993 (adaptado pelos autores).

**TABELA 4:** Valores utilizados e/ou encontrados durante dimensionamento.

Padrão	C (L/hab.d)	Cd (L)	T (d)	K (d)	LF (L/hab.d)	V (m <sup>3</sup> )
N10	160	1600	0,92	217	1	4,642
N20	160	3200	0,83	217	1	7,096
N50	160	8000	0,58	217	1	15,59

FONTE: Autores 2022.

## ACE 4 PROJETO: BIORREMEDIAÇÃO COMO ALTERNATIVA PARA DESTINAÇÃO FINAL DE ESGOTOS DOMÉSTICOS.

S. K. L. Vitor; H. A. de M. Junior; V. M. Silva; J. V. P. do Nascimento & A. P. de O. Netto.

### Dimensionamento geométrico da fossa séptica

Vale também destacar, após apresentação dos dados de volume útil calculados, algumas das recomendações construtivas recomendadas em norma técnica, como: (i) largura mínima interna: 0,80m; (ii) diâmetro interno mínimo: 1,10m e; (iii) relação comprimento/largura (para tanques prismáticos retangulares): mínimo 2:1; máximo 4:1. A profundidade mínima deve seguir os valores recomendados na Tabela 5.

Volume útil (m <sup>3</sup> )	Profundidade útil mínima (m)	Profundidade útil máxima (m)
Até 6,0	1,20	2,20
De 6,0 a 10,0	1,50	2,50
Mais que 10,0	1,80	2,80

TABELA 5: Profundidade útil mínima e máxima, por faixa de volume útil.

FONTE: NBR 7229/1993 (adaptado pelos autores).

Nesses aspectos, a escolha da profundidade foi pensada de uma forma a ser mais viável para população, adaptando-se ao tipo de solo encontrado na região. Para isso, fixou-se a profundidade útil igual a 1,20m, a menor profundidade mínima sugerida pela norma. Tendo em vista que a fossa foi dimensionada no formato de base retangular, utilizou-se diferentes relações entre o comprimento e a largura (L/B) para aumentar as possibilidades de escolha construtiva a depender da realidade de cada usuário. Para cálculo dos volumes úteis, utilizou-se a fórmula de volume de um prisma (equação 3):

$$V=L \cdot B \cdot H \quad (3)$$

Sendo:

L = comprimento do tanque;

B = largura do tanque;

H = altura da lâmina líquida no interior do tanque (profundidade útil).

Com uso desta equação e os dados previamente apresentados, foram obtidas as seguintes dimensões (Tabela 6) para as três situações padrão: até 10, 20 ou 50 pessoas (contribuintes).

TABELA 6: Proposta de dimensões para diferentes relações comprimento x largura (L/B).

Padrão	largura (B) x comprimento (L) x altura (H)		
	L / B = 2	L / B = 3	L / B = 4

## ACE 4 PROJETO: BIORREMEDIAÇÃO COMO ALTERNATIVA PARA DESTINAÇÃO FINAL DE ESGOTOS DOMÉSTICOS.

S. K. L. Vitor; H. A. de M. Junior; V. M. Silva; J. V. P. do Nascimento & A. P. de O. Netto.

N10	1,40 x 2,80 x 1,20	1,15 x 3,45 x 1,20	1,00 x 4,00 x 1,20
N20	1,90 x 3,70 x 1,20	1,50 x 4,60 x 1,20	1,30 x 5,20 x 1,20
N50	2,60 x 5,20 x 1,20	2,10 x 6,30 x 1,20	1,85 x 7,40 x 1,20

FONTE: Autores (2022).

### Resultados e discussões

O princípio da fossa verde é condicionar o esgoto doméstico para prevenir a contaminação do solo e do lençol freático, evitando a prática de ter esgoto domiciliar a céu aberto, reduzindo a possibilidade de doenças de veiculação hídrica. Esta foi a principal contribuição da ação de extensão, ao menos no sentido de apresentação da alternativa de condicionamento de efluentes, desde de seu planejamento até sua execução junto aos populares do povoado Cruz, em Delmiro Gouveia/AL.

Vale ressaltar que a fossa verde pode ser executada com materiais encontrados nos arredores das comunidades rurais, sendo necessário a realização dos serviços de escavação, levantamento de alvenaria e impermeabilização interna (reboco). Todos estes podem ser realizados por pessoas das próprias comunidades. Para preenchimento, a fossa verde necessita de entulho, brita, areia e terra para plantio, além do próprio cultivo, como bananeiras. Para os materiais de difícil acesso ou que resultem na necessidade de recursos, como brita, alvenaria e cimento para reboco, por exemplo, pode-se utilizar do subsídio de agentes do governo municipal ou de quaisquer entidades sociais.

Este artigo/relato apresenta uma alternativa de fácil operação e de baixo custo de implantação, podendo ser uma ferramenta útil à saúde pública, exemplificando como ações extensionistas universitárias podem contribuir em diferentes esferas da sociedade. Vale destacar a necessidade do empenho da administração pública municipal servindo como ente intermediador e possível fiador de ações específicas.

Quanto ao tipo de plantio nos canteiros (fossas verdes), a comunidade foi aconselhada a não cultivar hortaliças ou espécies de ramas rastejantes, conforme recomendação da norma Brasileira (NBR) nº 13.969 (ABNT, 1997), sendo a bananeira o cultivo mais indicado devido às suas necessidades hídricas elevadas.

## ACE 4 PROJETO: BIORREMEDIAÇÃO COMO ALTERNATIVA PARA DESTINAÇÃO FINAL DE ESGOTOS DOMÉSTICOS.

S. K. L. Vitor; H. A. de M. Junior; V. M. Silva; J. V. P. do Nascimento & A. P. de O. Netto.

### CONCLUSÃO

A atividade de extensão obteve sucesso, alcançando os objetivos propostos pela execução de ACE-4. Conseguiu-se integrar a universidade com a sociedade rural através de palestras explicativas, panfletagem e transmissão de conhecimento, demonstrando um pouco do que o eixo tecnológico da Universidade Federal de Alagoas – Campus do Sertão pode ajudar na melhoria da qualidade de vida da população mais necessitada.

Como em todo projeto de extensão, este objetivou difundir o conhecimento aprendido e produzido na universidade e aplicá-los em prol de uma comunidade, contribuindo para sua melhoria. Entende-se que é muito importante a interação academia/comunidade, proporcionando troca de saberes e conhecimentos, incentivando a participação da comunidade enquanto sujeitos e não como meros espectadores.

### REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 7229**. Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos. Rio de Janeiro, ABNT, 1993.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 13.969**. Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação. Rio de Janeiro, ABNT, 1997.
- SILVA, M. R. P.; OLIVEIRA NETTO, A. P. 2014. **A UTILIZAÇÃO DE FOSSAS VERDES PARA O SANEAMENTO BÁSICO E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NO NORDESTE**. Simpósio de Engenharia de Produção.

### CLIMATE

**DATA.**

<https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/alagoas/delmiro-gouveia-42941/>. Acesso dia 07 de novembro de 2022.

SILVA, F. H. B. B.; PARAHYBA, R. B. V.; SILVA, F. B. R.; LOPES, P. R. C. 2002. **DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE DELMIRO GOUVEIA - ESTADO DE ALAGOAS**. Circular Técnica 12 - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Rio de Janeiro, RJ.

CAMPOS, I. F.; SANTOS, B.; TONETTI, A. 2018. **TRATAMENTO DE ESGOTO NA ZONA RURAL: FOSSA VERDE E CÍRCULO DE BANANEIRAS**, Biblioteca UNICAMP, 1ª ed, 2018.