

HOMEBIOGÁS[®]

Venâncio Aires – Rio Grande do Sul

Biodigestão em Escolas

Educação, Tecnologia e Meio Ambiente

SOBRE NÓS	1
<hr/>	
INTRODUÇÃO	2
RESÍDUOS ORGÂNICOS	2
GERAÇÃO E POTENCIAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS NO BRASIL	3
ROTAS TECNOLÓGICAS	5
INOVAÇÃO TECNOLÓGICA	7
RESÍDUOS ORGÂNICOS NAS ESCOLAS	9
BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR	10
ENSINO INFANTIL	11
ENSINO FUNDAMENTAL	12
ENSINO MÉDIO	13
EDUCAÇÃO AMBIENTAL	14
TECNOLOGIA HOME BIOGAS	17
<hr/>	
VISÃO GERAL	17
RESUMO DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS – HOME BIOGAS 2.0	19
RESUMO DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS - FOGÃO HOME BIOGAS 2.0	19
RESUMO DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS – HOME BIOGAS 7.0	20
ATIVACÃO	21
OPERAÇÃO	22
APLICAÇÃO PARA TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS ORGÂNICOS	23
GERAÇÃO DE BIOGÁS E FERTILIZANTE	24
PERGUNTAS ROTINEIRAS	26
SEGURANÇA, SAÚDE E MEIO AMBIENTE	28
PROJETO/AÇÃO: BIODIGESTÃO EM ESCOLAS	31
<hr/>	
JUSTIFICATIVA	31

Sobre nós

A empresa israelense HOME BIOGAS, com sede em Beit Yanai, desenvolve e fornece digestores anaeróbios que convertem resíduos orgânicos em biogás e efluente orgânico líquido.

O cofundador da HOME BIOGAS, Yair Teller descobriu pela primeira vez a chama de biogás renovável em uma comunidade isolada na Índia. Surpreso com o impacto e o potencial deste combustível sustentável produzido a partir de resíduos, mergulhou fundo no mundo do biogás, estudando Gestão de Resíduos e construindo sistemas tradicionais. No entanto, rapidamente ficou claro para a Teller que os sistemas tradicionais de biogás tinham limitações e deficiências significativas.

Determinado a tornar o sistema doméstico de biogás uma tecnologia eficiente, durável e moderna, Yair Teller procurou o colaborador de longa data e desenvolvedor de produtos Oshik Efrati. Juntos, Yair e Oshik começaram a trabalhar viajando pelo mundo para construir, testar e analisar todos os métodos existentes e potenciais. À medida que os protótipos se tornaram mais bem definidos e aplicáveis comercialmente, eles procuraram Erez Lanzer, que trouxe sua experiência em administração de empresas e completou o trio fundador¹.

Em 2012, Teller e Efrati, agora unidos ao cofundador final Erez Lanzer, formalmente criaram a HOME BIOGAS. No ano de 2014, a HOME BIOGAS instalou sistemas de biogás em aldeias beduínas como uma solução de gerenciamento de resíduos, principalmente com o apoio do Ministério da Proteção Ambiental de Israel. No mesmo ano a solução foi apresentada para o Secretário Geral da ONU, Ban-Ki Moon, e o Presidente Israelense Reuven Rivlin.

Como parte de um projeto com o Centro Peres para a Paz em 2015, os sistemas HomeBiogas foram instalados em comunidades carentes nos Territórios Palestinos. O ano seguinte de 2016 foi marcado pela primeira campanha crowdfunding, pela conclusão de uma nova linha de produção e pela premiação entre finalistas do prestigioso Postcode Lottery Green Challenge, a maior competição do mundo no campo do empreendedorismo sustentável.

Em 2017 a HOME BIOGAS recebeu subvenção de prestígio do Horizon 2020, o maior programa de Pesquisa e Inovação da União Europeia para reduzir as despesas com energia e descarte de resíduos de empresas de alimentos. Neste ano a HOME BIOGAS lançou o segundo modelo de digestores anaeróbios, o HomeBiogas 2.0, e na segunda campanha crowdfunding mais de 1000 sistemas foram vendidos em apenas 2 meses. O HomeBiogas 2.0 tornou-se o sistema de biodigestão mais acessível e de fácil utilização fabricado e em operação em comunidades de todo o mundo.

Em 2018, a empresa BioMovement tornou-se representante oficial da HOME BIOGAS no Brasil, unindo esforços para reafirmar as qualidades dos sistemas HomeBiogas na gestão e gerenciamento de resíduos orgânicos. A HOME BIOGAS e a BIOMOVEMENT são empresas que buscam desenvolver sociedades responsáveis e conectadas com tecnologias avançadas de eficiência econômica de recursos ambientais, de saúde, de qualidade de vida e de proteção do meio ambiente.

A Pedra Viva Aquicultura é uma empresa parceira da BioMovement e representa a empresa no Rio Grande do Sul. O técnico responsável é o Engenheiro de Aquicultura Carlos Emílio Vieira da Silva.

¹ HOME BIOGAS. História da HomeBiogas. Disponível em: <<https://homebiogas.com/biogas-generator-kit-story/>>.

Introdução

Resíduos Orgânicos

A reciclagem é o processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos. O resíduo orgânico, como resíduo sólido reciclável, é um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda, e promotor de cidadania².

Resíduos orgânicos são constituídos basicamente por restos de animais ou vegetais descartados de atividades humanas. Sua origem pode ser doméstica ou urbana (restos de alimentos e podas), agrícola ou industrial (resíduos de agroindústria, indústria madeireira, frigoríficos, de processamento de alimentos, etc), de saneamento básico (dejetos humanos ou lodos de estações de tratamento de esgotos), entre outras. No caso de resíduos orgânicos alimentares, estes são gerados nos desperdícios de todas as etapas de manejo dos produtos alimentares, desde a produção, passando pela comercialização, até o consumo nos restaurantes e domicílios.

Os resíduos orgânicos são materiais que, em ambientes naturais equilibrados, se degradam espontaneamente e reciclam os nutrientes nos processos da natureza. No entanto, quando gerados em grande volume, armazenados e dispostos de forma inadequada, podem resultar em sério problema ambiental e sanitário. A disposição inadequada de resíduos orgânicos gera lixiviados que contaminam solos e corpos d'água, emite poluentes para atmosfera e favorece a proliferação de vetores de doenças.

A adoção de métodos adequados de gestão e gerenciamento de resíduos orgânicos torna-se fundamental para o desenvolvimento urbano, periurbano e rural. A Política Nacional de Resíduos Sólidos² define a destinação final ambientalmente adequada como “a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do Sisnama³, do SNVS⁴ e do Suasa⁵, entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos”. Inovações tecnológicas que operam como soluções locais evitam que o gerenciamento de resíduos ultrapasse as fronteiras do gerador, com benefícios na forma de produtos cativantes para que a operação se perpetue.

Quando a destinação final ambientalmente adequada de resíduos orgânicos ocorre no mesmo local de geração reduz-se drasticamente valores operacionais de gerenciamento, considerando que estes resíduos compreendem a maior parcela dos resíduos sólidos gerados em território nacional.

² Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 - institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.

³ Sisnama - Sistema Nacional do Meio Ambiente

⁴ SNVS - Sistema Nacional de Vigilância Sanitária

⁵ Suasa - Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária

Geração e Potencial de Tratamento de Resíduos Orgânicos no Brasil

Resíduos orgânicos correspondem a mais de 50% do total de resíduos sólidos urbanos gerados no Brasil. Dados do Plano Nacional de Resíduos Sólidos⁶ indicam que resíduos orgânicos domiciliares somados aos resíduos orgânicos provenientes de atividades agrossilvopastoris e industriais, alcançam a geração anual de 800 milhões de toneladas⁷.

Dados da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB), realizada em 2008 pelo IBGE, mostram que em 86% dos municípios a Prefeitura é a única executora dos serviços de gerenciamento dos resíduos ou atua em parceria com outra entidade executora, no entanto, os quadros técnicos públicos são descritos como escassos.

A avaliação da geração e potencial para tratamento da fração orgânica dos resíduos sólidos gerados no Brasil foi feita pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) no Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Urbanos⁸, a partir da composição gravimétrica dos resíduos coletados no Brasil. Para tanto, foi construída no estudo uma tabela com a média simples da composição gravimétrica de 93 municípios brasileiros, em extrapolações para os anos 2000 e 2008. É importante destacar que existem atualmente 5570 municípios brasileiros e que não foram divulgados dados consolidados confiáveis de geração de resíduos sólidos em território nacional nos últimos 10 anos.

Estimativa da composição gravimétrica dos resíduos sólidos coletados no Brasil

Materiais	Participação	Quantidade	
		2000	2008
	%	t/dia	t/dia
Material reciclável	31,9	47.558,5	58.527,4
Metais	2,9	4.301,5	5.293,5
Papel, papelão e tetrapak	13,1	19.499,9	23.997,4
Plástico	13,5	20.191,1	24.847,9
Vidro	2,4	3.566,1	4.388,6
Matéria orgânica	51,4	76.634,5	94.309,5
Outros	16,7	24.880,5	30.618,9
Total coletado	100,0	149.094,3	183.481,5

Fonte: IBGE (2010b) e trabalhos diversos cujas referências estão no anexo B.
Elaboração dos autores.

⁶ Brasil. Ministério do Meio Ambiente. SINIR - Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos. Disponível em: <<http://sinir.gov.br/planos-de-residuos-solidos>>.

⁷ Brasil. Ministério do Meio Ambiente. Gestão de Resíduos Orgânicos. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/>>.

⁸ Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – Ipea. Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Urbanos – Relatório de Pesquisa - Ipea. Brasília, 2012.

A tabela seguinte do estudo do IPEA apresenta para o ano 2008 a porcentagem de matéria orgânica tratada em relação à coletada, com referência na composição gravimétrica média dos resíduos sólidos gerados no Brasil apresentada na tabela anterior.

Porcentagem de matéria orgânica tratada em relação ao total estimado coletado (2008)

Unidade de análise	Quantidade encaminhada para unidade de compostagem (t/d)	Estimativa da quantidade de matéria orgânica coletada ¹ (t/d)	Taxa de tratamento em função da quantidade coletada (%)
Brasil	1.519,5	94.309,1	1,6
Estrato populacional			
Municípios pequenos	497,2	40.797,3	1,2
Municípios médios	495,0	32.250,1	1,5
Municípios grandes	527,7	21.262,1	2,5
Macrorregião			
Norte	18,4	7.523,5	0,2
Nordeste	13,0	24.262,6	<0,1
Sudeste	684,6	35.044,1	1,9
Sul	475,3	19.193,7	2,5
Centro-Oeste	328,2	8.285,2	3,9

Elaboração dos autores.

Nota: ¹ Quantidade estimada equivale à quantidade total coletada multiplicando-se pela porcentagem da composição gravimétrica.

Existem grandes barreiras para gestão e gerenciamento adequados de resíduos orgânicos e a principal delas é a coleta seletiva⁹. A dificuldade de se obter os resíduos orgânicos já separados na fonte geradora, aliada a rápida degradação, que em condições inadequadas de armazenamento liberam maus odores e atraem potenciais vetores de doenças, mostram a carência de investimentos em sistemas de gestão e em tecnologia adequada para a coleta deste tipo de material. Outras barreiras para os resíduos orgânicos estão na performance do aparato tecnológico adotado para tratamento, assim como na potencialização dos benefícios dos produtos gerados.

No atual modelo de gerenciamento de resíduos orgânicos, alto valor é dispendido para operações de coleta e destinação, e por muitas vezes, não há o aproveitamento energético ou material do resíduo. A necessidade de figurar o resíduo orgânico como gerador de insumos e novos produtos por meio da reciclagem é urgente.

Apesar de os resíduos sólidos domiciliares no Brasil apresentarem alto percentual de resíduos orgânicos, as experiências de compostagem e/ou biodigestão da fração orgânica são ainda incipientes. O resíduo orgânico, por não ser coletado em separado, acaba sendo encaminhado para disposição final junto com os resíduos não recicláveis e com aqueles que deixaram de ser

⁹ RESOLUÇÃO CONAMA nº 275, de 25 de abril de 2001. Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.

coletados de maneira seletiva. Esta forma de destinação gera para a maioria dos municípios despesas que poderiam ser evitadas caso a matéria orgânica fosse separada na fonte e encaminhada para um tratamento específico.

Rotas Tecnológicas

Resíduos orgânicos podem ser aproveitados energeticamente ou materialmente por rotas tecnológicas. Adotadas como “alternativas” para tratamento e recuperação dos resíduos orgânicos, rotas tecnológicas consistem principalmente em processos biológicos, aeróbios (na presença de oxigênio) e anaeróbios (na ausência de oxigênio), que devem ser operados com responsabilidade de segurança, economia e eficiência.

Os processos mais comuns de reciclagem de resíduos orgânicos são a compostagem (degradação aeróbia dos resíduos) e a biodigestão (degradação anaeróbia dos resíduos). Estas rotas biotecnológicas imitam processos que ocorrem naturalmente no meio ambiente. Tanto a compostagem quanto a biodigestão criam condições ideais, por avanços construtivos e operacionais, para que os diversos organismos decompositores presentes na natureza possam degradar e estabilizar os resíduos orgânicos em condições controladas e seguras para a saúde humana.

A adoção destes tipos de tratamento resulta na produção de composto sólido condicionador de solo no caso da compostagem, e biogás e fertilizante orgânico líquido condicionador de solo e culturas hidropônicas no caso da biodigestão. Os condicionadores de solo promovem a ciclagem de nutrientes, a proteção do solo contra erosão e perda nutricional, e diminuem a necessidade de fertilizantes minerais.

Quando separados na fonte geradora de resíduos, a reciclagem dos resíduos orgânicos pode ser feita em várias escalas e modelos tecnológicos. Pequenas quantidades de resíduos orgânicos podem ser tratadas de forma doméstica ou comunitária, enquanto grandes quantidades podem ser tratadas em plantas industriais. Aproveitar este enorme potencial de nutrientes para devolver fertilidade para os solos brasileiros e/ou de energia na forma do biogás para os processos domésticos e industriais estão entre os maiores desafios para a implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

O modelo adequado de gestão de resíduos orgânicos deve se basear na máxima segregação na fonte geradora, evitando sua mistura com resíduos recicláveis secos ou com rejeitos¹⁰, e garantindo produtos de alta qualidade. Sistemas locais ou descentralizados de tratamento também devem ser considerados para eliminar ou diminuir significativamente os custos com transporte de resíduos.

Atualmente, menos de 2% dos resíduos sólidos domiciliares são destinados para tratamento pela rota tecnológica da compostagem. O método de compostagem comumente praticado no Brasil é de compostagem termofílica em leiras estáticas com aeração passiva. Este modelo de compostagem pode ser dividido didaticamente em 4 processos: fase inicial, fase termofílica, fase mesofílica e fase de maturação¹¹. Cada fase tem um determinado tempo de duração, durante o qual há o

¹⁰ Rejeitos: resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada. (Lei nº 12.305/2010, Art. 3º XV).

¹¹ Brasil. Ministério do Meio Ambiente. Compostagem doméstica, comunitária e institucional de resíduos orgânicos: manual de orientação / Ministério do Meio Ambiente, Centro de Estudos e Promoção da Agricultura de Grupo, Serviço Social do Comércio. -- Brasília, DF: MMA, 2017.

predomínio de diferentes microrganismos, em diferentes temperaturas e processos químicos específicos, conforme ilustra o gráfico a seguir.

Observa-se que, das 27 Unidades Federativas, apenas 14 possuem unidades de compostagem, sendo os estados com maior número de unidades por município, o Rio Grande do Sul, o Rio de Janeiro e Minas Gerais.

A experiência de biodigestão com resíduos sólidos urbanos não tem expressão no Brasil. O processo de biodigestão em sistemas locais ou descentralizados de tratamento, apesar de baixa complexidade operacional, exige investimentos em tecnologias nem sempre viabilizados pelo modelo convencional de coleta dos resíduos domiciliares. Em três setores, o uso da tecnologia de biogás para a reciclagem de resíduos orgânicos é particularmente vantajoso: no tratamento de águas residuais, na agricultura/agroindústria e no gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos.

A biodigestão é difundida em processos de tratamento de águas residuais principalmente na forma do reator UASB (Upflow Anaerobic Sludge Blanket) que é um reator anaeróbio de fluxo ascendente de alta eficiência. Em atividades agroindustriais como a suinocultura, cooperativas e empresas familiares fazem toda a gestão dos resíduos de produção em biodigestores. Tecnologia de ponta é usada em processos industriais de grandes geradores de resíduos orgânicos, como a indústria sucroalcooleira.

Ao contrário de permitir que o gás metano seja liberado para a atmosfera, os digestores anaeróbios são sistemas que processam os resíduos em biogás e depois canalizam esse biogás para que a energia possa ser utilizada de forma produtiva. Existem vários tipos de sistemas de biogás e plantas que foram projetados para fazer uso eficiente do biogás. Enquanto cada sistema difere em modelo construtivo (entrada, saída, tamanho e tipo), o processo biológico que converte resíduo orgânico em biogás é uniforme.

Os biodigestores geradores de biogás recebem matéria orgânica, que se decompõe em uma câmara de digestão. A câmara de digestão é totalmente submersa em água, tornando-a um ambiente anaeróbico (sem oxigênio). O ambiente anaeróbico permite que os microrganismos quebrem o material orgânico e o convertam em biogás.¹²

Como o material orgânico se decompõe em um ambiente líquido, os nutrientes presentes nos resíduos se dissolvem na água, criando um lodo rico em nutrientes e um fertilizante orgânico líquido que pode ou não ser usado com finalidades de nutrição vegetal. A produção de fertilizante é diária e, portanto, é um subproduto da digestão anaeróbica com amplo potencial comercial.

Para produzir biogás, a matéria orgânica fermenta no biodigestor com a ajuda de comunidades bacterianas. Quatro estágios de fermentação, que ocorrem simultaneamente, movem o material orgânico de sua composição inicial para o estado de biogás:

1. O primeiro estágio do processo de digestão é o estágio de hidrólise. No estágio de hidrólise, polímeros orgânicos insolúveis (como os carboidratos) são decompostos, tornando-os acessíveis ao próximo estágio de bactérias chamadas bactérias acidogênicas.
2. As bactérias acidogênicas convertem açúcares e aminoácidos em dióxido de carbono, hidrogênio, amônia e ácidos orgânicos.

¹² HOME BIOGÁS. O que é biogás – um guia para iniciantes. Disponível em: <<https://homebiogas.com/blog/what-is-biogas-a-beginners-guide/>>.

3. No terceiro estágio, as bactérias acetogênicas convertem os ácidos orgânicos em ácido acético, hidrogênio, amônia e dióxido de carbono, permitindo o estágio final - os metanogênicos.
4. Os metanogênicos convertem esses componentes finais em metano e dióxido de carbono - que podem então ser usados como uma energia renovável e inflamável.

Inovação Tecnológica

Formada pela junção das palavras tekne (τεχνη, "arte, técnica ou ofício") e logos (λογος, "conjunto de saberes"), com o intuito de fabricar objetos e modificar o meio ambiente, a tecnologia utiliza os conhecimentos científicos - universais, testáveis e seguros que permitem a compreensão da natureza, ao mesmo tempo que engloba a técnica - habilidade de fazer que não necessariamente está relacionada a um saber ou a uma capacidade de avaliar efeitos e causas.

A tecnologia é o catalizador da mudança do comportamento humano e ocupa, de fato ou potencialmente, cada pequeno espaço do modo de viver, para tornar pessoas mais eficientes, satisfazer necessidades e anseios. A tecnologia como a força motriz do crescimento econômico é questão chave dos modelos de desenvolvimento humano e, portanto, do desenvolvimento do conjunto dos saberes sociais, culturais e educacionais.

Os temas educação, inovação tecnológica e meio ambiente estão intimamente relacionados, e neste projeto se traduzem no incentivo à rota tecnológica de tratamento de resíduos orgânicos por digestão anaeróbia no HomeBiogas 2.0, equipamento capaz de suprir com melhor eficiência o tratamento in situ de resíduos orgânicos escolares, normalmente conduzido por compostagem.

O processo de mudança tecnológica deve ser entendido como qualquer alteração no processo produtivo que possibilite uma melhoria na forma de uso de matérias-primas, neste caso o resíduo sólido, e que possibilite a criação de novos e melhores produtos, no caso da digestão anaeróbia o biogás e fertilizante orgânico líquido. A comparação do HomeBiogas 2.0 com a compostagem em leiras (pilhas) de resíduos é mostrada no quadro a seguir.

	HOME BIOGÁS 2.0	COMPOSTAGEM EM LEIRAS
<p>Pragas</p> 	<p>Totalmente fechado mantém as pragas afastadas</p> 	<p>Pode atrair aves, roedores e insetos</p> 
<p>Produtos</p> 	<p>2 produtos: biogás e fertilizante líquido orgânico</p> 	<p>1 produto: composto</p> 
<p>Tempo</p> 	<p>O equipamento produz biogás e fertilizante diariamente</p> 	<p>Pode demorar entre 3 meses a 1 ano para produzir composto</p> 
<p>Trabalho</p> 	<p>Jogue o resíduo orgânico e quando necessário adicione água</p> 	<p>Requer umedecimento, revolvimento e monitoramento</p> 
<p>Alimentos</p> 	<p>Aceita qualquer tipo de resíduo alimentar ou dejetos animais</p> 	<p>Não aceita peixe, carne ou laticínios</p> 

Resíduos Orgânicos nas Escolas

A matriz institucional de ensino público e privado é extremamente diversificada e abrangente. O ensino inicia atividades com a Educação Infantil e acompanha o estudante pelo Ensino Fundamental e Médio. Quando necessário o cidadão também encontra na estrutura pública ou privada amparo para o Educação Especial, assim como para a Educação de Jovens e Adultos, e a formação de educadores. A estrutura pública ainda provê ensino para manutenção da cultura do campo, da cultura indígena e quilombola.

Instituições públicas e privadas de Educação Infantil, de Ensino Fundamental e Médio representam parcela significativa da geração de resíduos sólidos orgânicos do município. Estudos acadêmicos indicam que composição dos resíduos sólidos escolares têm entre 50% a 60% de resíduos orgânicos, permitindo implicar que alternativas de tratamento de resíduos orgânicos no ambiente escolar podem reduzir acima os volumes de resíduos atualmente destinados para aterro sanitário. Resíduos orgânicos são gerados no preparo de merendas e refeições, também como sobras após a alimentação. Escolas com áreas verdes e hortas também produzem resíduo orgânico de grande volume e composição basicamente vegetal.

Na Cidade de São Paulo, maior centro urbano brasileiro, o aprendizado com as antigas Usinas de Compostagem instaladas no município demonstrou que a recuperação dos resíduos orgânicos não pode ser apoiada na coleta indiferenciada e em processos de baixa intensidade tecnológica. Frente a esta experiência, segregar os resíduos orgânicos e tratar diretamente na fonte geradora foi uma estratégia extensivamente adotada pelo Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PGIRS da Cidade de São Paulo ¹³ para redução de volumes de resíduos orgânicos gerados pelo município. Meritoriamente as escolas municipais foram acolhidas como ambientes propícios para o desenvolvimento de sistemas biológicos de tratamento de resíduos orgânicos utilizando a rota tecnológica da compostagem.

A estratégia conduzida pelo Município de São Paulo fomenta o ensino convencional e a educação ambiental, o reaproveitamento e uso de insumos derivados de resíduos orgânicos, assim como desonera os serviços públicos nas atividades de coleta e destinação de resíduos sólidos e impulsiona ações governamentais para obras e serviços de incentivo, de execução direta e indireta.

No conjunto de estratégias para o aprimoramento do gerenciamento de resíduos sólidos em escolas brasileiras, o tratamento local dos resíduos orgânicos tem igual importância em relação ao tema de Coleta Seletiva e da Educação Ambiental pertinente aos resíduos sólidos.

Os sistemas HomeBiogas 2.0 e 7.0 promovem de forma segura e benéfica a destinação ambientalmente adequada dos resíduos orgânicos gerados em escolas, ampliando opções de recursos didáticos utilizados no ambiente escolar para atividades curriculares de ensino e para educação ambiental.

¹³ Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PGIRS da Cidade de São Paulo. Disponível em: <<https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/servicos/arquivos/PGIRS-2014.pdf>>.

Base Nacional Comum Curricular

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC)¹⁴ é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica: Ensino Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio.

Estas etapas de ensino são asseguradas por direitos de aprendizagem e desenvolvimento, em conformidade com o Plano Nacional de Educação (PNE). Este documento normativo aplica-se exclusivamente à educação escolar, tal como a define a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB)¹⁵, e está orientado pelos princípios éticos, políticos e estéticos que visam à formação humana integral e à construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva, como fundamentado nas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCN)¹⁶.

Ao longo da Educação Básica, as aprendizagens essenciais definidas na BNCC devem concorrer para assegurar aos estudantes o desenvolvimento de dez competências gerais, que consubstanciam, no âmbito pedagógico, os direitos de aprendizagem e desenvolvimento. Na BNCC, “competência” é definida como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho.

Dentre as 10 competências gerais da BNCC são selecionadas as 5 estimuladas pela utilização do HomeBiogás em escolas públicas:

- Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
- Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.
- Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.
- Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.
- Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.

¹⁴ Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>>.

¹⁵ BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União, Brasília, 23 de dezembro de 1996.

¹⁶ BRASIL. Ministério da Educação; Secretaria de Educação Básica; Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão; Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Conselho Nacional de Educação; Câmara de Educação Básica. Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica. Brasília: MEC; SEB; DICEI, 2013.

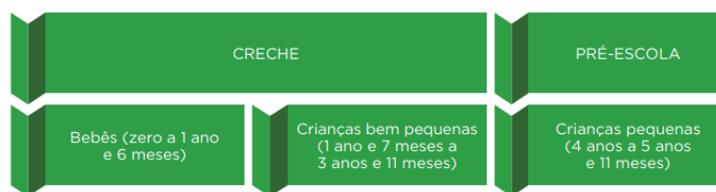
Ao definir essas competências, a BNCC reconhece que a “educação deve afirmar valores e estimular ações que contribuam para a transformação da sociedade, tornando-a mais humana, socialmente justa e, também, voltada para a preservação da natureza” (BRASIL, 2013)¹⁷, mostrando-se também alinhada à Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU)¹⁸.

Considerando os direitos de aprendizagem e desenvolvimento, a BNCC estabelece cinco campos de experiências, nos quais as crianças podem aprender e se desenvolver. Em cada campo de experiências, são definidos objetivos de aprendizagem e desenvolvimento organizados em três grupos por faixa etária: Ensino Infantil (zero a 5 anos e 11 meses), Ensino Fundamental (6 anos a 14 anos) e Ensino Médio (14 a 17 anos).

Nas três etapas da Educação Básica brasileira, para cada área do conhecimento, a definição de competências específicas e habilidades a serem desenvolvidas com apoio didático do sistema HomeBiogas deve considerar a BNCC, a faixa etária ou série e as experiências vivenciadas pelos professores em sala de aula, com o intuito de aproximar os conhecimentos tecnológicos das atividades cotidianas das crianças e adolescentes.

Ensino Infantil

Na Educação Infantil, temas relacionados ao HomeBiogas podem ser utilizados para atingir objetivos de aprendizagem e desenvolvimento de dois dos três grupos de faixas etárias.



As principais contribuições do sistema para o Ensino Infantil estão no CAMPO DE EXPERIÊNCIAS “ESPAÇOS, TEMPOS, QUANTIDADES, RELAÇÕES E TRANSFORMAÇÕES”. Os objetivos de aprendizagem e desenvolvimento deste campo possíveis de serem estimulados pelo sistema HomeBiogas são selecionados abaixo pela faixa etária.

Crianças Pequenas (1 ano e 7 meses a 3 anos e 11 meses):

- Explorar e descrever semelhanças e diferenças entre as características e propriedades dos objetos (textura, massa, tamanho).
- Compartilhar, com outras crianças, situações de cuidado de plantas e animais nos espaços da instituição e fora dela.
- Identificar relações espaciais (dentro e fora, em cima, embaixo, acima, abaixo, entre e do lado) e temporais (antes, durante e depois).
- Classificar objetos, considerando determinado atributo (tamanho, peso, cor, forma etc.).
- Utilizar conceitos básicos de tempo (agora, antes, durante, depois, ontem, hoje, amanhã, lento, rápido, depressa, devagar).

¹⁷ BRASIL. Secretaria de Direitos Humanos da Presidência da República. Caderno de Educação em Direitos Humanos. Educação em Direitos Humanos: Diretrizes Nacionais. Brasília: Coordenação Geral de Educação em SDH/PR, Direitos Humanos, Secretaria Nacional de Promoção e Defesa dos Direitos Humanos, 2013.

¹⁸ ONU. Organização das Nações Unidas. Transformando Nosso Mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável.

Crianças Pequenas (4 anos a 5 anos e 11 meses):

- Estabelecer relações de comparação entre objetos, observando suas propriedades.
- Observar e descrever mudanças em diferentes materiais, resultantes de ações sobre eles, em experimentos envolvendo fenômenos naturais e artificiais.
- Identificar e selecionar fontes de informações, para responder a questões sobre a natureza, seus fenômenos, sua conservação.
- Registrar observações, manipulações e medidas, usando múltiplas linguagens (desenho, registro por números ou escrita espontânea), em diferentes suportes.
- Classificar objetos e figuras de acordo com suas semelhanças e diferenças.
- Relacionar números às suas respectivas quantidades e identificar o antes, o depois e o entre em uma sequência.
- Expressar medidas (peso, altura etc.), construindo gráficos básicos.

Ensino Fundamental

O Ensino Fundamental, com nove anos de duração, é a etapa mais longa da Educação Básica, atendendo estudantes entre 6 e 14 anos. Há, portanto, nesta fase de integração e continuidade dos processos de aprendizagens de crianças e adolescentes, mudanças importantes no processo de desenvolvimento que repercutem em suas relações consigo mesmos, com os outros e com o mundo.

O Ensino Fundamental está organizado em cinco áreas do conhecimento, conforme determina a LDB:

- Linguagens (Língua Portuguesa, Arte, Educação Física e Língua Inglesa);
- Matemática;
- Ciências da Natureza (Ciências);
- Ciências Humanas e Sociais Aplicadas (Geografia e História);
- Ensino Religioso.

	COMPONENTES CURRICULARES	
	Anos Iniciais (1º ao 5º ano)	Anos Finais (6º ao 9º ano)
Linguagens	Língua Portuguesa	
	Arte	
	Educação Física	
		Língua Inglesa
Matemática	Matemática	
Ciências da Natureza	Ciências	
Ciências Humanas	Geografia	
	História	
Ensino Religioso	Ensino Religioso	

Dentre as áreas do conhecimento trabalhadas no Ensino Fundamental, conteúdos vinculados ao sistema HomeBiogas podem ser extensivamente aproveitados principalmente nas disciplinas de Matemática, Ciências da Natureza e Ciências Humanas,

tanto nos anos iniciais quanto nos anos finais de aprendizado. Por apresentar repercussão mundial o equipamento também pode ser utilizado como recurso da disciplina de Língua Inglesa.

Ensino Médio

O Ensino Médio é a etapa final da Educação Básica. Para além da necessidade de universalizar o atendimento, outros grandes desafios do Ensino Médio na atualidade são garantir a permanência e as aprendizagens dos estudantes, respondendo às suas aspirações presentes e futuras, com abordagem pedagógica próxima das culturas juvenis e do mundo do trabalho, e que os conduzam às escolhas de estilos de vida saudáveis, sustentáveis e éticos.

Na BNCC afirma que “para responder a essa necessidade, mostra-se imprescindível considerar a dinâmica social contemporânea, marcada pelas rápidas transformações decorrentes do desenvolvimento tecnológico. Trata-se de reconhecer que as transformações nos contextos nacional e internacional atingem diretamente as populações jovens e, portanto, o que se demanda de sua formação para o enfrentamento dos novos desafios sociais, econômicos e ambientais, acelerados pelas mudanças tecnológicas do mundo contemporâneo”¹⁹.

O Ensino Médio, da 1ª a 3ª série, está organizado em quatro áreas do conhecimento, conforme determina a LDB:

- Línguas e suas Tecnologias (Arte, Educação Física, Língua Inglesa e Língua Portuguesa);
- Matemática e suas Tecnologias (Matemática);
- Ciências da Natureza e suas Tecnologias (Biologia, Física e Química);
- Ciências Humanas e Sociais Aplicadas (Geografia, História, Sociologia e Filosofia).

COMPONENTES CURRICULARES	
Linguagens	Língua Portuguesa
	Arte
	Educação Física
	Língua Inglesa
Matemática	Matemática
Ciências da Natureza	Biologia
	Química
	Física
Ciências Humanas	Geografia
	História
	Sociologia
	Filosofia

Os conteúdos educacionais vinculados com o HomeBiogas são potencialmente aproveitáveis no Ensino Médio em práticas convencionais de três das quatro áreas de conhecimento, com ênfase ao aspecto tecnológico, social e ambiental.

¹⁹ Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Pág. 462.

Educação Ambiental

A manutenção do bem social e do bem ambiental está sujeita aos interesses que se expressam como interesses individuais, interesses coletivos e interesses sociais (difusos). As iniciativas de interesse social englobam todos os princípios, diretrizes e práticas institucionalizadas e não institucionalizadas, derivadas ou não de processos legislativos, que protegem o bem social e o bem ambiental.

Como bem social temos o acesso à saúde, educação, cultura, habitação, segurança, meio ambiente equilibrado, as interações, a história, a diversidade dos indivíduos e coletivos, e como bem ambiental temos todos os recursos naturais e os processos ecológicos que regem as dinâmicas da vida. O bem social é indissociável do bem ambiental, uma vez que as ações humanas interferem largamente na qualidade do meio ambiente, e esta, na qualidade da vida humana.

A Educação Ambiental constitui o conjunto de práticas de cunho pedagógico produzidas por indivíduos e coletivos exaltando os valores sociais, os conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para preservação ambiental e para a sadia qualidade de vida.

De acordo com a Política Nacional de Educação Ambiental²⁰, todos têm direito à educação ambiental, utilizando-se de variados recursos do processo educativo, em caráter formal e não formal. A educação ambiental deve ter abordagem articulada e pluralismo de ideias, com informações democratizadas e avaliadas criticamente, com comunicação interativa e dinâmica. A mobilização social pela educação ambiental consolida-se como uma prática de interesses difusos, organizada pela união de indivíduos e coletivos, fundamentada na temática ambiental.

Para que soluções adequadas no gerenciamento de resíduos sólidos se desenvolvam, conciliando os objetivos de desenvolvimento socioeconômico, preservação da qualidade ambiental e promoção da inclusão social, torna-se necessário um processo de organização e democratização das informações, de modo a fazerem sentido e mobilizarem o interesse, a participação e o apoio dos vários públicos e privados.

O Plano Nacional de Resíduos Sólidos mostrou que o termo educação ambiental, quando ligado aos resíduos sólidos, envolve e abarca formas distintas de comunicação e relacionamento com a população, classificada como segue abaixo:

- **Tipo 1 - Informações orientadoras e objetivas para a participação da população ou de determinada comunidade em programas ou ações ligadas ao tema resíduos sólidos.** Normalmente está ligada a objetivos ou metas específicas dentro do projeto ou ação em que aparece.
- **Tipo 2 - Sensibilização/mobilização das comunidades diretamente envolvidas.** Aqui os conteúdos a serem trabalhados envolvem um aprofundamento das causas e consequências do excesso de geração e na dificuldade de cuidado, tratamento e destinação adequados dos resíduos sólidos produzidos em um município, região ou país.
- **Tipo 3 – Informação, sensibilização ou mobilização para o tema resíduos sólidos desenvolvidos em ambiente escolar.** Neste caso o conteúdo desenvolvido tem claro objetivo pedagógico e normalmente o tema Resíduos Sólidos é trabalhado para chamar a atenção e sensibilizar a comunidade escolar para as questões ambientais de uma forma mais ampla. Podem envolver desde informações objetivas, como as encontradas no tipo 1, até um aprofundamento semelhante ao do tipo 2, além de tratamento pedagógico e didático específico para cada caso, faixa etária e nível escolar.

²⁰ Lei Federal no 9.795, de 27 de abril 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.

- **Tipo 4 – Campanhas e Ações Pontuais de Mobilização.** Neste caso os conteúdos, instrumentos e metodologias devem ser adequados à cada caso específico. A complexidade do tema e a necessidade premente de mudança de hábitos e atitudes necessários à implantação dos novos princípios e diretrizes presentes na PNRS impossibilitam que estas ações alcancem todos os objetivos e metas propostos em um trabalho educativo. Podem, entretanto, fazer parte de programas mais abrangentes de educação ambiental, podendo ainda envolver um público mais amplo, a partir da utilização das várias mídias disponíveis, inclusive aquelas com grande alcance e impacto junto à população.

A pesquisa também mapeou mais um tipo de comunicação, desenvolvida em ambiente escolar, comunidades ou na grande mídia, ainda que chamada comumente de educação ambiental, apresenta, em seus conteúdos e métodos, características que se assemelham às ações de marketing ou até mesmo às ações de fortalecimento de uma determinada marca, produto ou material, muitas vezes se preocupando unicamente com a concorrência empresarial e não com a conscientização ambiental. O Plano Nacional de Resíduos Sólidos destaca que “atividades desta natureza devem ser diferenciadas da educação ambiental, uma vez que fogem das diretrizes da PNEA. Por outro lado, ações éticas e responsáveis de empresas ou instituições, muitas vezes ligadas à sistemas de gestão sustentáveis, como a ISO 14000 ou 26000, podem se encaixar, pelas suas especificidades, nos tipos 1, 2 ou 4 citados”. A equipe HOME BIOGÁS e BIOMOVEMENT também destacam a importância de empresas promoverem conhecimentos de educação ambiental do Tipo 3, sendo o tratamento pedagógico e didático desempenhado por professores e/ou instituições com esta finalidade.

A empresa HOME BIOGÁS, fabricante do sistema HomeBiogas, produto sem equivalente no mercado nacional, é certificada segundo critérios da norma internacional ISO 14000 para Gestão Ambiental e ISO 9000 para Gestão da Qualidade. A empresa BIOMOVEMENT, representante oficial da empresa HOME BIOGÁS no Brasil segue a norma internacional ISO 26000 de Diretrizes sobre Responsabilidade Social. A ISO 26000:2010 é uma norma de diretrizes e de uso voluntário, que não visa nem é apropriada a fins de certificação.

O sistema HomeBiogas é útil e prático para usuários individuais, mas também é um produto que tem um impacto socioambiental significativo. A empresa HOME BIOGÁS nasceu com o objetivo de resolver três problemas globais:

1) O desperdício de alimentos

Cerca de 1/3 da comida mundial é desperdiçada a cada ano, o que corresponde a 1,3 bilhão de toneladas. Diante da insegurança alimentar e do desperdício desmedido de recursos naturais preciosos, o HomeBiogas permite que você faça uso de toda a comida, aproveitando a energia gerada na forma de biogás e reciclando nutrientes por meio do fertilizante.

2) O desmatamento

Quase 3 bilhões de pessoas em todo o mundo queimam madeira, carvão vegetal, esterco animal, resíduos de colheitas ou carvão em fogueiras para cozinhar diariamente. Em muitos países, a dependência de madeira para cozinhar (na forma de madeira ou carvão de madeira) levou ao declínio das florestas. As terras degradadas levam a perdas na biodiversidade, do controle da erosão e regulação do fluxo de tempestades (proteção contra enchentes). A degradação florestal contribui para as mudanças climáticas e também leva à desertificação. Usar o biogás gerado pela HomeBiogas como fonte de combustível dá aos indivíduos uma fonte renovável de energia e elimina a necessidade de lenha.

3) A poluição em ambientes fechados

Cozinhar com biomassa (carvão, lenha), normalmente feita usando fogueiras, é uma realidade para mais de 3 bilhões de pessoas em todo o mundo. Não só o carvão e a madeira são caros, como cozinhar sobre eles também é insalubre. Cozinhar em carvão

e madeira cria muita fumaça e emite gases nocivos, que as pessoas respiram causando problemas de saúde sérios. Cozinhar com o biogás produzido pela HomeBiogas pode reduzir mortes e doenças respiratórias atribuídas à poluição do ar em ambientes fechados. Ao usar o HomeBiogas, as famílias que cozinham com biomassa não estarão mais sujeitas à poluição tóxica do ar interno.

O sistema HomeBiogas ajuda a entender diversas questões ambientais presentes em nossa sociedade:

- 1) Ciclagem de nutrientes na natureza: a digestão anaeróbica consiste na decomposição dos resíduos orgânicos por microrganismos na ausência de oxigênio com produção de biogás e fertilizante condicionador de solos ou culturas hidropônicas. Ao aproveitar os nutrientes presentes em resíduos orgânicos para fertilização de áreas verdes e cultivares, evita-se o desperdício de alimentos e é dado uso material ao que antes seria descartado.
- 2) Gerenciamento de resíduos sólidos: O sistema HomeBiogas trata os resíduos orgânicos domésticos na sua origem e evita que sejam destinados de forma inadequada. A gestão de resíduos orgânicos envolve a articulação com as políticas de combate e erradicação da pobreza, de proteção ambiental, de atendimento ao direito humano à alimentação adequada e saudável, de apoio à agricultura familiar e urbana de base agroecológica, de promoção da saúde e outras matérias de relevante interesse social voltadas para a melhoria da qualidade de vida e frequentemente abordadas no dia-a-dia de crianças e jovens educandos.
- 3) Água e saneamento: O banheiro biológico HomeBiogas contém, com segurança, resíduos humanos e os transforma em energia renovável. Além disso, o banheiro economiza água, usando um oitavo da água por descarga que um banheiro convencional faz. O HomeBiogas promove a destinação ambientalmente adequada de resíduos orgânicos evitando a contaminação de solos e corpos d'água.
- 4) Energia renovável: o biogás pode fornecer uma alternativa aos combustíveis fósseis usados para cozinhar como o GLP. O biogás fornece resiliência de energia no caso de falta de energia.
- 5) Mudança climática: Resíduos orgânicos domiciliares e resíduos animais emitem uma quantidade substancial de gás metano e são, portanto, importantes contribuintes para a mudança climática. O HomeBiogas previne a emissão de metano a partir de resíduos orgânicos não tratados. Os sistemas HomeBiogas captam o metano produzido pelo resíduo orgânico e o armazenam em tanque completamente vedado, para ser usado como fonte de energia. Estima-se que cada sistema HomeBiogas impede a liberação de 6 toneladas de gases de efeito estufa para a atmosfera anualmente.

O HomeBiogas 2.0 promove 12 dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), estruturantes do plano de ação para erradicar a pobreza, proteger o planeta e garantir que as pessoas alcancem a paz e a prosperidade: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável.



Tecnologia HomeBiogas

Visão Geral

O HomeBiogas 2.0 é um sistema autônomo de digestão anaeróbia que trata adequadamente os resíduos orgânicos (restos alimentares, esterco animal e fezes humanas) no local de geração e gera diariamente dois produtos com valor econômico agregado: o biogás e fertilizante orgânico líquido. No biodigestor de design único e arrojado, totalmente selado, bactérias decompõem os resíduos orgânicos na ausência de oxigênio produzindo biogás que armazenado em um reservatório com mecanismo patenteado de baixa pressão e efluente orgânico líquido, que substitui os fertilizantes minerais tradicionais produzidos a partir de componentes não renováveis.



O sistema HomeBiogas foi inicialmente projetado para atender comunidades isoladas, com a intenção de substituir a queima de lenha ou outro combustível fóssil para cozinhar. Além de tratar localmente os resíduos alimentares, o equipamento pode ser complementado com um sistema sanitário integrado para tratamento de águas de vaso sanitário, servindo como uma dupla solução de saneamento.



O sistema é construído a partir dos melhores materiais disponíveis, o que o torna extremamente durável, com 10 (dez) anos de vida útil. O HomeBiogas 2.0 tem garantia para substituição de qualquer peça que esteja com defeito ou falhe durante 24 meses após a entrega do produto ao cliente. O biodigestor e o reservatório do sistema são completamente vedados. Nenhuma quantidade de líquidos permeia pela câmara de digestão e nenhum gás é emitido pelo reservatório de biogás.



A HOME BIOGÁS garante a melhor saída possível de produtos. Existe um filtro para tratar o biogás e outro filtro para tratar o fertilizante. Todo o biogás produzido na HomeBiogas passará pelo filtro de carvão ativado para remover o H_2S que confere mau cheiro. O segundo filtro é o do efluente onde é instalado uma pastilha de cloro. O cloro é usado como um método adicional de redução de patógenos, de modo que o fertilizante é inequivocamente seguro e em conformidade com os regulamentos locais. Todos os aparelhos HomeBiogas são completamente livres de odores. Nem o sistema nem o biogás criado produzirão odores desagradáveis.

Rapidamente o sistema HomeBiogas também foi implantado em ambientes urbanos, periurbanos e rurais devido à facilidade de instalação e a recuperação do investimento por meio da utilização do biogás e do fertilizante. O HomeBiogas cria um ciclo ecológico de consumo e produção de recursos, que pode ser operado facilmente por qualquer pessoa.

Resumo de Características Técnicas – HomeBiogas 2.0



- Volume do Sistema: 2.100 L
- Volume do Tanque Digestor: 1.200 L
- Volume do Tanque de Gás: 700 L
- Quantidade Diária Máxima de Resíduos Alimentares: até 12 L
- Quantidade Diária Máxima de Esterco Animal ou Dejetos Humanos: até 40 L
- Saída Nominal Diária de Biogás: 700 L
- Pressão Nominal de Gás: 10 mbar
- Saída de Energia Típica Diária: 4,4 kWh
- Quantidade de Produção de Fertilizante: o mesmo volume de resíduos orgânicos que entra no sistema
- Quantidade de Produção Máxima Diária de Fertilizante: até 40 L
- Dimensões montado: 210C x 115L x 125A cm
- Temperatura Ideal Ambiente: > 20°C

Resumo de Características Técnicas - Fogão HomeBiogas 2.0



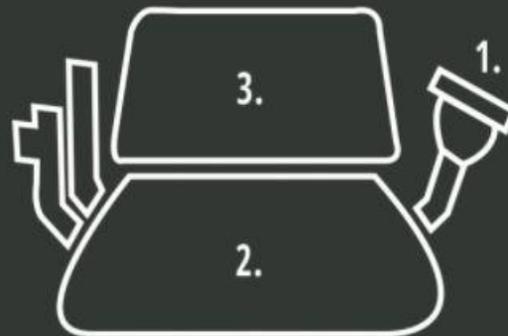
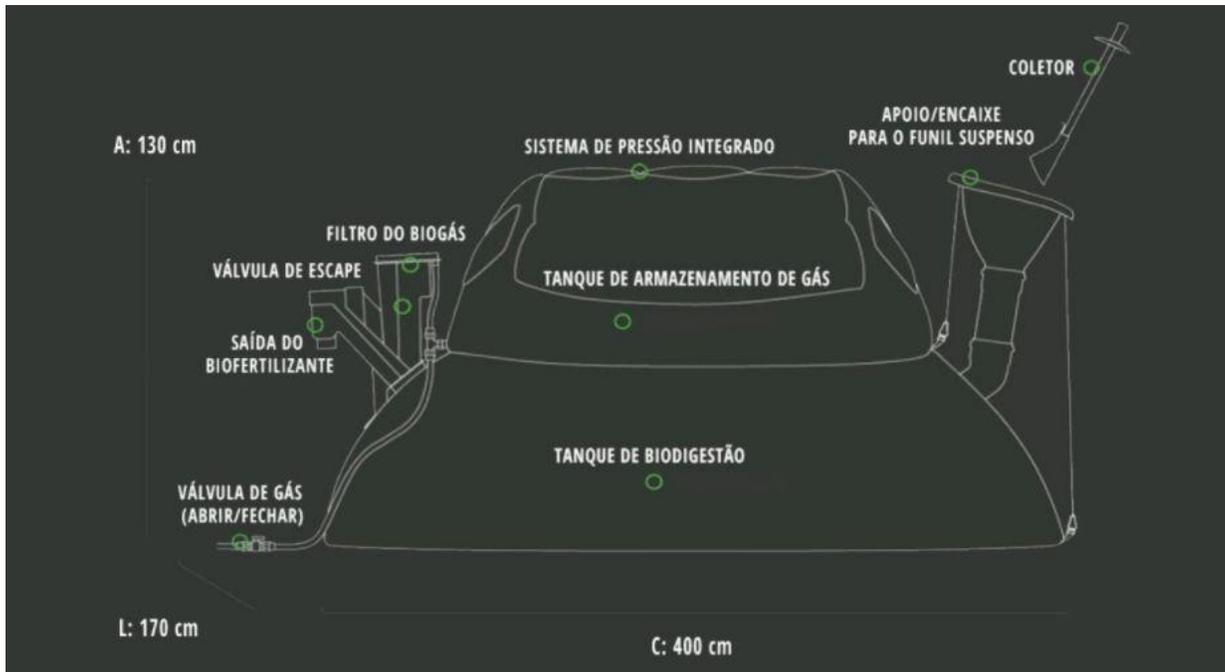
- Facilmente se conecta ao sistema HomeBiogas
- Não há necessidade de modificações para ser compatível com biogás
- Um queimador de design otimizado para HomeBiogas
- Acendedor automático

Resumo de Características Técnicas – HomeBiogas 7.0



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Entrada	Alimentação máxima de resíduo orgânico: 10Kg por dia.		Alimentação máxima de esterco animal: 60Kg por dia.			
	Volume do tanque de gás: 2,500 L.		Pressão nominal do gás: 10 mbar.	Fertilizante produzido: mesma quantidade da entrada de resíduos.		
Saída	Volume do sistema: 7 m3.		Volume do tanque de gás 2.500L.	Volume do tanque digestor: 4.500L.	Dimensões: 400C x 170L x 130A(cm).	Distância máxima entre o sistema e o fogão: 40 metros
	Volume do sistema: 7 m3.		Volume do tanque de gás 2.500L.	Volume do tanque digestor: 4.500L.	Dimensões: 400C x 170L x 130A(cm).	Distância máxima entre o sistema e o fogão: 40 metros



1. Alimente o sistema

Coloque os resíduos de alimentos e/ou esterco animal dentro do funil. Os resíduos cairão direto dentro no tanque digestor

2. Processo de digestão

O calor do sol ativa as bactérias no tanque. As bactérias decompõem os resíduos e produzem biogás

3. Formação de biogás

O biogás é coletado no tanque e armazenado em baixa pressão. Um cano leva o biogás até o fogão.

4. Use o subproduto

Cozinhe com o biogás e use o fertilizante limpo e natural, produzido para o seu jardim.

Além do Manual de Montagem o equipamento é enviado com o Manual do Proprietário, que instrui os usuários sobre como ativar, usar e manter o sistema, assim como o Manual do Fertilizante, que contém informações detalhadas sobre a composição do efluente e instruções sobre como usá-lo.

Para ativar o sistema, são necessários 600 litros de esterco animal fresco ou semi-fresco de animais herbívoros (herbívoros), como vacas, ovelhas, cabras, cavalos ou porcos. Resíduos de frango não são recomendados para ativação.

O esterco animal é misturado com água em baldes até criar uma pasta consistente. Com o tanque digestor completo de água, o êmbolo da entrada de resíduos é retirado e então inicia-se o enchimento do equipamento, administrando com água quando necessário. Uma quantidade igual de líquido sairá pela estrutura de saída do efluente.



Após a ativação inicial com esterco animal, o sistema não deve ser alimentado com restos de alimentos. O sistema começará a produzir gás dentro de 1 a 3 semanas após a alimentação inicial e depois que houver gás no tanque, ou quando o tanque de biogás estiver cheio (completamente expandido), um teste de formação de chama é realizado. Para o primeiro uso, a válvula de gás do fogão é aberta para permitir que o ar nos tubos escape antes de acender o gás. Em seguida, o biogás é queimado usando um isqueiro ou fósforos.

Uma vez que é capaz de acender uma chama no fogão, o sistema está pronto para uso. Neste ponto, é possível começar a introduzir resíduos alimentares. Durante as duas primeiras semanas, a entrada máxima de resíduos alimentares não deve exceder 1 kg por dia.

Operação

Depois desta produção de gás inicial, as bactérias dentro do sistema funcionarão 24 horas por dia, 7 dias por semana, para decompor os resíduos e produzir biogás, desde que estejam suficientemente alimentadas e aclimatadas. A rapidez com que o resíduo é fragmentado e convertido em biogás depende de vários fatores, entre os principais, o tipo de resíduo orgânico inserido no equipamento e a temperatura externa. Alimentos diferentes têm diferentes quantidades de energia que se tornarão disponíveis quando o forem digeridos (tanto pelo corpo humano como em um biodigestor).

A operação do HomeBiogas consiste basicamente em alimentá-lo com resíduos orgânicos. Eventualmente o sistema precisa de adição de pequenas quantidades de água toda vez que o nível de líquidos do biodigestor está abaixo do esperado. O HomeBiogas 2.0 e 7.0 também é compatível com águas cinzas.



Os sistemas de biodigestão e queima do biogás operam mecanicamente. O biogás sai da câmara de digestão e purificado pelo filtro de carvão ativado antes de ser armazenado no reservatório de biogás em baixa pressão por uma solução patenteada pela HomeBiogas usando sacos de areia instalados acima do reservatório de biogás, que permitem que o gás flua diretamente para o fogão conectado. Acionado, o fogão acende sem demora e fornece uma chama constante para cozinhar.

Aplicação para Tratamento de Resíduos Sólidos Orgânicos

O HomeBiogas pode aceitar qualquer tipo de desperdício de alimentos ou esterco animal, uma das muitas vantagens que tem sobre compostagem. No entanto, nem todos os resíduos são tratados iguais, alguns materiais são naturalmente mais aptos do que outros para a geração de biogás.

O sistema prospera em todos os tipos de sobras de alimentos: carne, laticínios, legumes, gorduras, ossos, caroços, sementes e cascas de ovos, também alimentos podres ou mofados. Evita-se alimentar com grandes quantidades de fruta cítrica (laranja, toranja, limão), uma vez que as cascas contêm óleo antibacteriano, o que poderia reduzir a eficácia da digestão.

Desperdícios de alimentos, gorduras, óleos e graxas são especialmente produtivos, embora estes últimos não sejam recomendados em grandes quantidades. Mas no geral, a matéria-prima rica em calorias, gordura, amido e açúcar geralmente produz mais biogás do que outros alimentos.

- Alto rendimento de biogás: pão, milho, ervilhas
- Baixo rendimento de biogás: peixe, frango, água, espinafre

Devido à sua estrutura celular, podas de jardins e aparas de vasos têm difícil decomposição nos biodigestores sem adotar medidas adicionais de pré-tratamento.

O aparelho pode ser alimentado com estrume animal, especialmente o de qualquer animal que ruma (vacas, veados, camelos, búfalos, cabras e ovelhas). O estrume animal deve estar livre de pedras, palha e terra, que não se decompõem no digestor. É possível adicionar resíduos de cães ou gatos (sem areia). Recomenda-se limitar os excrementos de frango, pois eles contêm alto nível de amônia e alteram o equilíbrio do fluido do digestor. Sua utilização efetiva como matéria-prima de biodigestores requer que ela passe por um processo de decaagem (stripping) de amônia.

Apesar do esterco animal estar geralmente disponível em grandes quantidades e estar cheio de nutrientes, o desperdício de comida tem um potencial de geração de energia maior porque ainda não foi digerido pelo estômago de um animal. Como regra geral temos que 1 quilo de resíduo orgânico equivale a 1 hora de gás de cozinha.

Não se recomenda alimentar o HomeBiogas com grande quantidade destes resíduos:

- Fezes de galinha (até 50%)
- Gorduras, óleos, graxa (até 25-30%)
- Cítricos (até 2 cascas de frutas cítricas por dia)
- Raízes, troncos e hastes
- Fraldas compostáveis (1 por dia, dependendo da marca)
- Papel higiênico

Os itens a seguir não se quebram ou se quebram lentamente, entupindo o digestor: penas, papel, papelão, pelo, borra de café, alvejante, podas de jardim, serragem, lascas de madeira, palha, goma de mascar, aparas de unha, pelos, solo, areia, "Biobags" para cocô de cães, quaisquer conchas, até mesmo conchas de moluscos e ostras.

Quando utilizado apenas com a finalidade de tratamento de resíduos sólidos o efluente orgânico líquido pode ser aproveitado como fertilizante com a finalidade de nutrição vegetal de áreas verdes e cultivares.

Geração de Biogás e Fertilizante

O biogás é um tipo de biocombustível que é naturalmente produzido a partir da decomposição de resíduos orgânicos. Quando a matéria orgânica, como restos de comida, esterco animal, águas residuais e esgoto se decompõe em um ambiente anaeróbico (sem oxigênio) libera uma mistura de gases, principalmente metano e dióxido de carbono. Como essa decomposição acontece em um ambiente anaeróbico, o processo de produção de biogás também é conhecido como digestão anaeróbica.

O biogás tem o potencial de ser usado como fonte de combustível para cozinhar, aquecer e iluminar. Isto significa que o HomeBiogas pode ser usado para alimentar os seguintes aparelhos, assumindo que eles estão adaptados para uso com o biogás:

- Fogão (cook-top)
- Grelha de churrasco
- Lâmpada a gás

Aparelhos como churrasqueiras têm maior demanda de energia do que os fogões de cozinha. Por causa disso, o tempo de funcionamento e a produção de energia das churrasqueiras serão mais limitados. Por exemplo, um reservatório cheio de biogás (700 litros HB 2.0) pode alimentar um fogão de uma boca por cerca de 2 a 3 horas. Já o HB 7.0 com capacidade do reservatório de gás de 2500 litros pode alimentar o fogão com duas bocas de 5 a 7 horas.

O fertilizante é o resultado do longo do processo de biodigestão dos resíduos orgânicos e sua especialidade é que ele não apenas adiciona nutrientes ao solo, mas também uma grande variedade de moléculas orgânicas que aumentam a atividade biológica no solo para criar um ambiente saudável e fértil para nossas plantas, além de ser uma resiliência a doenças. O fertilizante é essencialmente orgânico e é um subproduto extraído do tanque do digester. É rico em macro e micro nutrientes que permitem que a planta o absorva de maneira mais eficaz. Ótima opção para jardinagem e agricultura em pequena e média escala.

Características e composição:

Contém macro e micro nutrientes que o tornam um fertilizante completo;

Os nutrientes estão presentes em uma solução líquida, de fácil absorção pelas plantas;

É feito por vocês e para vocês, uso local, sem transporte, sem embalagem, ou qualquer produto químico.

Especificaciones	Fertilizante Homebiogas
Nitrogênio	260 mg/L
Fósforo	20 mg/L
Potássio	275 mg/L
Micronutrientes presentes	Ca, Mg, S, B, Cu, Fe, Mn, Zn
e.coli	<10 cfu/100mL
Coliformos fecales	nada
E.Coli O157:H7	nada
L.Monocitógenos	nada
Salmonela	nada

*Os números podem variar de acordo com o tipo de lixo que é colocado no sistema

Aplicações e diluições:

O fertilizante deve ser diluído em água (5 a 10 partes de água para uma parte de fertilizante). Pode ser aplicado através de dois métodos: empapar as raízes ou com uma garrafa de pulverização, ou com um pulverizador costal. Recomenda-se as seguintes quantidades:

Flores: 3,5 litros por planta por semana;

Árvores: 15-20 litros por planta por semana;

Legumes que precisam de mais nutrientes (tomate, cenoura, pimentão, pepino, cebola, etc.) 10 litros por planta por semana;

Legumes com menos necessidade de nutrientes (alface, rúcula, temperos) 5 litros por planta por semana.

Perguntas rotineiras**Capacidade diária:**

Homebiogas 2.0 = até 4 kg por dia resíduos orgânicos ou até 18 kg de esterco animal

Homebiogas 7.0 = até 10 kg por dia resíduos orgânicos ou até 60 kg de esterco animal

IMPORTANTE: essas são as capacidade MÁXIMAS de casa sistema, não é obrigatório colocar essa quantidade de resíduo todos os dias.

O que pode ser inserido no sistema:

Restos de comida, cascas de frutas, arroz, feijão, legumes, cascas de legumes, farelo de pão, sobra de farinha, com ou sem sal, gordura de carne, frango. Etc.

Cascas de frutas cítricas não podem ser colocadas em excesso.

Quando começar a inserir alimentos:

Apenas depois de ser constatada a primeira chama no fogão. Normalmente de 2 a 4 semanas depois da instalação e ativação do sistema. Ligar o fogão com fósforo ou isqueiro e averiguar se tem combustível.

Como fazer o teste da primeira chama:

Abrir a válvula da mangueira de gás ao lado do sistema, abrir a boca do fogão, esperar um pouco para o gás chegar até o fogão, com um fósforo ou isqueiro acender a chama.

Quanto tempo costuma demorar para produzir o gás:

De 2 a 4 semanas.

Como retirar o biofertilizante:

Ele será expelido automaticamente por compensação de volume, conforme a quantidade de resíduos que for alimentada no sistema, deve ser retirado pela torneira instalada no reservatório de água que irá armazenar o mesmo.

Tempo de gás aproximado (diário) de cada sistema:

Homebiogas 2.0 = entre 1 e 3 horas por dia nas condições ideais.

Homebiogas 7.0 = entre 3 a 7 horas por dia nas condições ideais.

Esse tempo vai aumentando conforme o equilíbrio do sistema e das bactérias. No início pode ser menor e vai aumentar no decorrer da operação. Em dias mais frios o sistema produz menos gás. Se aconselha diminuir a alimentação do sistema nessas condições. Sempre pensar que as bactérias tem um tempo para degradar os resíduos, se tiver frio elas trabalham com menor intensidade, por isso menos é mais nesse caso.

Troca de filtro:

O filtro de carvão ativado deve ser trocado a cada 12 meses.

Retirada do material acumulado:

Deve levar em conta que mais de 70% dos resíduos orgânicos que são alimentados no biodigestor são compostos por água, que irá virar o biofertilizante. O restante vai se acumulando no fundo do reator e vira um lodo, que deverá ser retirado entre 3 a 7 anos. Deve ser removido com o auxílio de um caminhão limpa fossa ou do tipo esterqueira, e pode ser usado como adubo em pomares, hortas, e lavouras.

Necessidade de reposição de água ou esterco:

Aconselhamos usar o balde para armazenamento dos resíduos, após sua colocação dentro do biodigestor, lavar bem o balde e aproveitar essa água para colocar dentro do sistema, mantendo assim os níveis de água necessários.

O esterco pode ser usado como substrato e colocado no sistema se o local tiver acesso a esse material. Porém após ativado não é necessário recolocar esterco, apenas alimentar o sistema com os resíduos orgânicos.

Como o gás é dissipado na falta de uso do fogão:

Na parte de trás do sistema, onde automaticamente sai o biofertilizante, existe uma válvula de respiro que faz com que o excesso de gás volatilize para a atmosfera.

Porque é utilizada a areia no gasômetro:

A areia serve como peso para que o gás gerado seja empurrado e guiado até o fogão, por ser um gás de baixa pressão.

Como proceder em períodos de férias e no retorno das aulas quando o biodigestor ficar muito tempo se ser alimentado

Não é problema deixar o sistema sem alimentação, o que irá acontecer é o consumo de toda matéria orgânica presente no reator pelas bactérias, que irão entrar em processo de dormência. Ao retornar as atividades e a alimentação do sistema, as bactérias voltam a consumir os resíduos gerando gás novamente. Pode ser adicionado um pouco de esterco para acelerar o processo, porém não é algo obrigatório. Cuidar para alimentar com menos quantidade até o estabelecimento das bactérias novamente.

Interferência da chuva no volume de água do biodigestor:

Não existe.

Possibilidade de geração de odores/vetores:

O sistema é totalmente fechado e lacrado, cuidar para manter a pia de abastecimento limpa, a tampa fechada e o sistema não irá liberar odores fortes, apenas o cheiro de matéria orgânica sendo degradada, que será percebida ao chegar bem próximo da pia de abastecimento, quando está estiver aberta. Por ser um sistema fechado e vedado, roedores e outros animais não conseguem acesso ao sistema.

Importância da pesagem e anotação de dados para o controle dos resíduos:

É de suma importância essa pesagem e anotação desses dados, que irão servir como indicadores, para sabermos a quantidade de resíduo que a escola está deixando de enviar para o aterro sanitário, a quantidade de horas de gás utilizada, ajudará a aferição do volume de gás gerado mensalmente e retornará números relevantes a economia da escola, quantidade de gases de efeito estufa que deixaram de ser enviados para atmosfera. Quanto mais informações for coletada, maiores serão os respaldos para a sociedade, pais, professores, etc.

Segurança, Saúde e Meio Ambiente

A empresa HomeBiogas está comprometida com a saúde e segurança de seus usuários, assim como com o cuidado com o meio ambiente. Todas as precauções são tomadas para garantir que o sistema atenda a todos os padrões de segurança.

Os sistemas HomeBiogas obtiveram:

- O selo de aprovação CE da Comunidade Europeia para segurança. O selo CE, sigla francesa para Conformité Européenne, ou "Conformidade Europeia", que aparece em inúmeros produtos comercializados no Espaço Econômico Europeu (EEE), é necessário para qualquer fabricante, seja europeu ou não, que queira vender seus produtos dentro do EEE, garantindo que os produtos vendidos foram avaliados para atender aos altos requisitos de segurança, saúde e proteção ambiental.
- Certificações ISO 9.000 para gestão da qualidade e ISO 14.000 para gestão ambiental.
- Aprovação de segurança pelo Ministério da Infraestrutura de Energia de Israel.
- Autorização em uma rigorosa auditoria de segurança HAZID (Hazard Identification Study). O estudo HAZID é uma ferramenta para identificação de perigos, usada no início de um projeto. As principais descobertas e classificações de riscos de um projeto ajudam a alinhar parâmetros de conformidade de Saúde, Segurança e Meio Ambiente (SSMA), que fazem parte do Registro de Riscos do projeto, exigido por muitas autoridades para licenciamento.

A empresa HomeBiogas é um membro ativo e colaborador do padrão de biogás ISO TC255. Atualmente, não há padrão internacional ISO para sistemas domésticos de biogás. A HomeBiogas deseja apoiar o estabelecimento de tais padrões, e irá cumprir com estes padrões, uma vez disponíveis. A padronização e o cumprimento dos mesmos fornecerão uma marca de

aprovação para a HomeBiogas e também protegerão os potenciais usuários de sistemas concorrentes inseguros e não conformes.

Na ausência de padrões internacionais, os sistemas HomeBiogas passaram com sucesso no estudo da HAZID (Hazard Identification Study). O estudo foi conduzido por um engenheiro de segurança certificado, juntamente com um consultor de risco.

O HomeBiogas é significativamente mais seguro do que o padrão atual de combustível para cocção: o Gás Liquefeito de Petróleo (GLP). Não é comprimido, é armazenado em pequenas quantidades, e é menos inflamável do que a GLP em concentrações semelhantes. Se o gás excedente acumula, o HomeBiogas tem uma válvula de liberação automática para aliviar a pressão em 15 milibares. O biogás tem uma massa semelhante ao ar e se difunde na atmosfera se for liberado do sistema por qualquer motivo. O metano precisa de uma concentração de 40% para ser inflamável. No momento em que o biogás escapa para a atmosfera, ele perde a concentração, tornando-o não-inflamável.

O HomeBiogas previne a emissão de metano a partir de resíduos orgânicos não tratados. Resíduos orgânicos emitem metano ao longo do tempo, um gás de efeito estufa que é prejudicial para o clima da Terra. Os sistemas HomeBiogas captam o metano produzido pelo resíduo orgânico e o armazenam em tanque completamente vedado, para ser usado como fonte de energia. Com a finalidade de evitar a liberação de metano para atmosfera, promovemos o processo de queima por meio de fogão com boca única. Estima-se que cada sistema HomeBiogas impede a liberação de 6 toneladas de gases de efeito estufa para a atmosfera anualmente.

Para garantir a saúde dos usuários, o biogás é filtrado nos sistemas antes do uso, e o fertilizante líquido é clorado quando sai do sistema. O sistema HomeBiogas aborda os padrões de emissão filtrando o H_2S (sulfeto de hidrogênio) do biogás, através de um filtro de carvão ativado especialmente projetado. Após a filtração, uma concentração de 0,1 ppm ou menos de sulfeto de hidrogênio permanece no biogás. Os sistemas HomeBiogas também filtram o fertilizante líquido com um comprimido de cloro, para erradicar todos os patógenos que possam existir nele. Esta opção de utilização de cloro é adotada em caso de alimentação do equipamento com dejetos animais ou humanos.

HOME BIOGAS®

IMPACTO AMBIENTAL 2015-2018



*BASEADO EM DADOS ATUAIS E PROJETADOS PARA O SEGUNDO SEMESTRE DE 2018

Projeto/Ação: Biodigestão em Escolas

A proposta de gestão e gerenciamento dos resíduos orgânicos em escolas municipais também visará:

- Implantar coleta seletiva de resíduos orgânicos em escolas;
- Instalar tecnologia biodigestão em escolas e tratar localmente os resíduos orgânicos;
- Incentivar o uso do biogás como um combustível alternativo nas cozinhas escolares;
- Incentivar o uso do fertilizante orgânico líquido nos locais de geração, em áreas verdes e na produção de alimentos saudáveis;
- Capacitar representantes locais para instalar, operar e transmitir informações sobre o sistema HomeBiogas 2.0;
- Promover a abordagem transdisciplinar dos conteúdos trabalhados no Ensino Básico;
- Fomentar a Educação Ambiental como recurso pedagógico de proteção à saúde pública e ao meio ambiente;
- Buscar ações compartilhadas com municípios para promover o tratamento local de resíduos orgânicos por tecnologias de biodigestão;
- Incentivar negócios sustentáveis com resíduos orgânicos;
- Formar capital humano crítico, responsável e conectado com técnicas de eficiência econômica de recursos ambientais e de proteção do meio ambiente.

Justificativa

A implantação de sistemas HomeBiogas 2.0 e 7.0 em escolas faz parte de uma ação de gerenciamento de resíduos orgânicos, que confere solução de saneamento ao reduzir o volume de resíduos sólidos enviados para aterros sanitários e os gastos com operações de coleta e transporte, ao mesmo tempo que produz de forma segura energia renovável e fertilizante orgânico líquido, assim como amplia recursos para o aprendizado nas diversas áreas do conhecimento do Ensino Básico brasileiro.

A noção de que o avanço tecnológico é cerne do crescimento socioeconômico e orienta condutas relacionadas com o desenvolvimento ambiental, abre espaço para ações efetivas do Estado que gerem efeitos de crescimento permanentes, ao oposto de efeitos de crescimento transitórios com ações e benefícios pontuais. Promover a tecnologia HomeBiogas no ambiente de ensino é unir o avanço tecnológico no deficitário setor de gerenciamento de resíduos orgânicos à temas como educação, saúde, economia e meio ambiente.

Estes temas trabalhados com o aluno fomentam a formação de capital humano qualificado, provido de conhecimento, aptidões, competências e atributos que são relevantes para exercer atividades cidadãs. Indivíduos críticos, conscientes de propostas duráveis, de longo prazo, são capazes de influenciar decisivamente na construção de benefícios econômicos e não-econômicos, sejam individuais, coletivos ou sociais.

Com base no estabelecido na Agenda 2030 da ONU, que dentre outras estratégias, visa promover a disseminação de informação e conscientização que tratam das matérias e aspectos relacionados à proteção e preservação ambiental em todas as suas formas e práticas baseadas em desenvolvimento sustentável, o projeto se consolida em ações de intenso impacto social e ambiental, que de forma prática buscam a universalização do saneamento juntamente com a universalização dos conhecimentos em processos de biodigestão e de gerenciamento de resíduos sólidos.

A implantação de sistemas nesta escala visa fazer parte de uma solução local e de longa duração para o gerenciamento de resíduos orgânicos, produção de energia renovável fora da rede, saneamento melhorado e soluções minimizadas de impacto ambiental. O sistema HomeBiogas é projetado para atender às necessidades de uma determinada instalação em:

- Gestão de resíduos orgânicos
- Geração de Fertilizante Natural
- Geração de Energia Renovável para cozinhar
- Minimizar a pegada de carbono e o impacto ambiental
- Maior resiliência em áreas propensas a desastres
- Auto-sustentabilidade para áreas isoladas