

Educação para a sustentabilidade como ferramenta para promover a aceitação pública de plantas cultivadas com lodo de esgoto

SANTUZA SILVERIO HERMES DIAS

UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA - UNISUL

ANELISE LEAL VIEIRA CUBAS

Introdução

O lodo de esgoto, material produzido após o tratamento do esgoto sanitário, segundo o SINIR em 2020, 64% foi destinado a aterros sanitários e 12% a lixões ou aterros controlados. Uma alternativa adequada de destino para esse resíduo é o uso agrícola, pois o lodo de esgoto é um material que possui nutrientes essenciais para o desenvolvimento de plantas e enriquecimento do solo, e a educação para a sustentabilidade busca contribuir para aproximar o uso do lodo de esgoto a produtores de ornamentais de Santa Catarina.

Problema de Pesquisa e Objetivo

A utilização de lodo de esgoto como substrato para o cultivo de plantas pode passar por alguma resistência cultural, pois não é senso comum que o lodo de esgoto possui uma regulamentação para seu uso agrícola de forma segura, a Resolução nº 498/2020 (BRASIL, 2020). Este trabalho teve como objetivo verificar se os produtores de ornamentais conhecem o lodo de esgoto e como um processo de educação ambiental pode auxiliar na aceitação desse material pelos produtores de ornamentais do Estado de Santa Catarina.

Fundamentação Teórica

Santa Catarina é o maior polo de produção de plantas ornamentais do país (OLIVEIRA et al., 2021). A produção dessas plantas tem como principais fatores de custo a logística e o custo de aquisição de substratos (IEA, 2020). Por outro lado, o lodo de esgoto é um material produzido em grande quantidade com potencial para uso como substrato para essas ornamentais. Assim, a Educação para a sustentabilidade mostra-se como uma das ferramentas frente aos problemas ambientais e é exatamente por isso que sua prática se faz tão importante, a fim de solucionar as questões relativas ao acúmulo de resíduos

Metodologia

A pesquisa foi realizada através da aplicação de questionários a produtores de ornamentais associados a APROESC - Associação de Produtores de Plantas Ornamentais de Santa Catarina com a técnica da entrevista semiestruturada. As perguntas envolveram diversas questões como insumos utilizados, a realização de cursos e se conheciam o lodo de esgoto.

Análise e Discussão dos Resultados

Os insumos utilizados pelos produtores podem ser incorporados ao lodo de esgoto, reduzindo o custo de produção. Os produtores não conheciam a utilidade agrícola do lodo, assim, um trabalho de educação para a sustentabilidade pode ser utilizado como ferramenta para que esse material seja incorporado na produção de ornamentais. Eles sinalizaram que aceitariam testar o lodo desde que fosse oferecido uma assessoria. A integração entre empresas de saneamento e extensão rural pode gerar uma rede de conhecimento fundamentada na educação para a sustentabilidade capaz de repassar técnicas de produção.

Considerações Finais

A educação para a sustentabilidade busca qualificar e conscientizar a sociedade sobre a importância da conservação e preservação dos recursos, permitindo que se compreenda como o uso de um material que atualmente se configura como passivo ambiental pode trazer benefícios para a sociedade. Pode-se gerar um processo em que indivíduo e sociedade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, entre outros aspectos que contribuiriam para uma maior divulgação e conhecimento deste material pouco valorizado pela população em geral.

Referências

BRASIL. Resolução nº 498 de 19 de agosto de 2020. Define critérios e procedimentos para produção e aplicação de biofóssido em solos, e dá outras providências. Brasília, 2020. IEA. Custos de produção de flores e plantas ornamentais no Estado de São Paulo. São Paulo, 2020. OLIVEIRA, et al. A cadeia produtiva de flores e plantas ornamentais no Brasil: uma revisão sobre o seguimento. Revista de Sustentabilidade e empreendedorismo, v., 6, n.2, mar-abr-2021. SINIR - Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos. Disponível em: . Acesso em: 01 jun. 2025.

Palavras Chave

Educação ambiental, Sustentabilidade, Biofóssido

EDUCAÇÃO PARA A SUSTENTABILIDADE COMO FERRAMENTA PARA PROMOVER A ACEITAÇÃO PÚBLICA DE PLANTAS CULTIVADAS COM LODO DE ESGOTO

1 INTRODUÇÃO

A produção de esgoto sanitário ocorre em todo aglomerado populacional, cujo volume varia conforme o número de residentes. O saneamento básico no Brasil caminha a passos lentos, segundo o Sinisa, apenas 49%, dos esgotos do país são tratados, sendo que na região Sul, 34,8% do esgoto recebe tratamento (SINISA, 2023). No Brasil, parte do destino do lodo de esgoto são os aterros sanitários (SINISA, 2023), porém esta é uma solução finita, uma vez que os aterros possuem um limite físico e alto custo para sua manutenção.

Uma alternativa adequada de destino para esse resíduo é a destinação agrícola, nesse trabalho voltado para o cultivo com plantas ornamentais, pois o lodo de esgoto é um material que possui nutrientes essenciais para o desenvolvimento de plantas e enriquecimento do solo, melhorando suas propriedades físicas, químicas e biológicas, vitais para a produção agrícola sustentável (SATHIYAPRIYA et al., 2024).

A partir da possibilidade de uso do lodo de esgoto aplicado na produção de ornamentais, este trabalho teve como objetivo verificar se os produtores de ornamentais de Santa Catarina conhecem o lodo de esgoto e que ele pode ser utilizado como substrato para o cultivo de plantas. Ao desconhecê-lo, a educação para a sustentabilidade atua como ferramenta de sensibilização, para uma maior divulgação deste resíduo, para promover a conscientização e o engajamento da sociedade quanto a importância da sustentabilidade ambiental, além de proporcionar melhores condições de renda para os produtores de ornamentais, uma vez que o uso de lodo como insumo contribui para reduzir o custo de compra de insumos tradicionais. Esse estudo foi realizado através da aplicação de questionários utilizando a técnica de entrevistas semiestruturada a produtores de ornamentais associados à APROESC - Associação de Produtores de Plantas Ornamentais de Santa Catarina.

O trabalho se justifica por avaliar a necessidade de conscientização do mercado alvo do substrato agrícola decorrente do lodo de esgoto, trazendo benefícios para os geradores de lodo de esgoto e produtores de ornamentais. Possui relevância para toda a sociedade, pois atua sobre um passivo ambiental, crescente paralelamente ao processo de urbanização das cidades. Ao mesmo tempo, contribui para a formação de uma cultura sustentável adequada ao processo produtivo de ornamentais, enquanto foca em ações e soluções direcionadas à disseminação de conhecimento utilizando ferramentas de educação ambiental.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O cultivo de plantas ornamentais está presente em 115 municípios de Santa Catarina, beneficiando 750 famílias de pequenos produtores. O Estado é o maior polo de produção de plantas ornamentais do país graças ao clima favorável, sendo autossuficiente na sua produção (OLIVEIRA et al., 2021).

A produção dessas plantas tem como principais fatores de custo a logística, tanto de aquisição de insumo quanto de distribuição, o custo de aquisição de substratos e obtenção de materiais como vasos e adornos (IEA, 2020). Massari (2024) afirma que a margem de lucro por caixa vendida para o produtor de flores varia entre 20% e 40%. Esse produtor normalmente repassa para um atacadista ou varejista que pode lucrar em até 100%. Assim a utilização do lodo de esgoto como substrato pode impactar no custo de produção de ornamentais.

Entretanto, a utilização de lodo de esgoto como substrato para o cultivo dessas plantas pode passar por alguma resistência cultural, pois não é senso comum que o lodo de esgoto

possui uma regulamentação para seu uso agrícola de forma segura, a Resolução nº 498/2020 (BRASIL, 2020).

Ao utilizar um resíduo como substrato para plantas o processo de reaproveitamento cumpre seu papel principal, ou seja, torna-se economicamente viável com apoio técnico, enquanto um trabalho de educação ambiental pela transmissão de conhecimentos sobre tratamento de esgoto, reuso e saneamento, ajudaria a difundir boas práticas de produção e sistemas sustentáveis que beneficiariam toda a sociedade.

Assim, a Educação para a sustentabilidade mostra-se como uma das ferramentas de orientação para a tomada de consciência dos indivíduos frente aos problemas ambientais e é exatamente por isso que sua prática se faz tão importante, a fim de solucionar as questões relativas ao acúmulo de resíduos, desperdício de água, entre outras (BAHIE DOS SANTOS & COUTINHO, 2022). Ela está explícita em vários ODS, mostrando a sua relevância para formar cidadãos conscientes e preparados para agir em prol da sustentabilidade (ONU, 2015).

A educação para a sustentabilidade pode ser entendida como um processo direcionado a qualificar e conscientizar a sociedade e seus indivíduos sobre a importância da conservação e preservação dos recursos naturais, e entendendo que tais recursos são finitos, deve-se buscar produzir e consumir de forma sustentável (ARAÚJO, 2024). É preciso considerar os aspectos econômicos, sociais, políticos, ecológicos e éticos no desenvolvimento produtivo e também os problemas ambientais. Além disso, a educação para a sustentabilidade deve permitir que se compreenda de modo sistêmico como o uso de um material que se configura atualmente como passivo ambiental pode trazer benefícios para a sociedade. Assim, permeado por noções de conservação e sustentabilidade relacionadas ao meio ambiente, pode-se gerar um processo em que indivíduo e sociedade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, entre outros aspectos que contribuiriam para uma maior divulgação e conhecimento deste material pouco valorizado pela população em geral.

3 METODOLOGIA

O Estado de Santa Catarina possui um clima adequado para a produção de plantas ornamentais, com estação de chuvas bem definida e distribuída, permitindo o cultivo no solo, representando 93% da produção (somente 7% da produção do estado é feita em estufas e está restrita à produção de flores de estação e flores de corte e vaso ou na terminação de algumas espécies de plantas ornamentais) (IBRAFLOR, 2024).

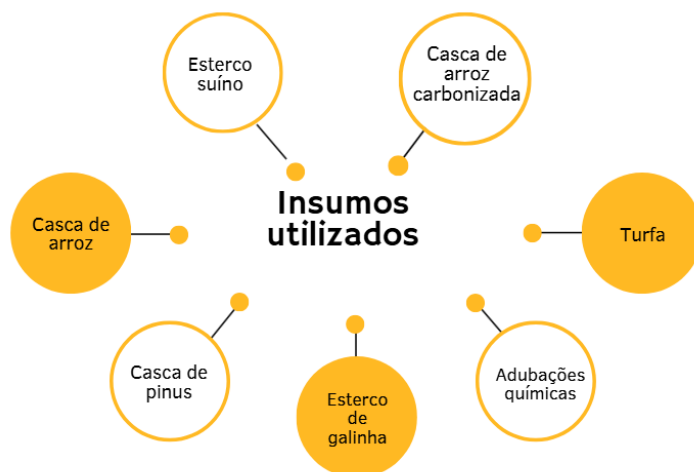
A pesquisa foi realizada através da aplicação de questionários via e-mail a produtores de ornamentais associados a APROESC - Associação de Produtores de Plantas Ornamentais de Santa Catarina. Essa associação foi formada em 1998, com a iniciativa de cinco produtores do estado que viram a necessidade de um órgão que representasse a categoria (APROESC, 2025). A técnica utilizada foi a entrevista semiestruturada (GIL, 2002). Esta técnica dá maior liberdade de expressão ao informante que não se restringe a responder apenas questões rígidas e fechadas.

Os produtores foram questionados sobre o número de empregados e quanto tempo eles trabalhavam com ornamentais. Além disso, buscou-se saber os principais insumos utilizados, quais desses insumos mais impactam seu custo de produção, se esses produtores buscam realizar atualizações e em quais locais essas atualizações são feitas. Foi questionado se conheciam o lodo de esgoto, se o aceitariam para teste e o que precisariam para obter mais conhecimento sobre este material. Por fim, perguntou-se quais fatores levariam esses produtores a empregarem o lodo de esgoto como substrato de cultivo e solicitou-se que fosse atribuído uma nota a cada item de acordo com o grau de importância. Em seguida será apresentada a análise das respostas obtidas a partir do questionamento realizado.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

As empresas entrevistadas podem ser classificadas como de micro e pequeno porte, sendo que a maior delas possui 45 empregados. São organizações que trabalham há pelo menos 20 anos com ornamentais, e com diferentes tipos de espécies, sendo os principais insumos utilizados em sua produção descritos na Figura 1:

Figura 1 – Insumos utilizados



Fonte: Autoras, (2025)

O lodo de esgoto poderia ser utilizado como suplemento junto aos insumos citados na Figura 1, pois a literatura mostra resultados favoráveis. Radwaniecka et al. (2025) avaliaram o uso do lodo de esgoto misturado a substrato de cultivo em rabanete e alface e verificaram que o rendimento aumentou em 6% e 17%, respectivamente. Betemps (2022), realizou um experimento com lodo de esgoto como componente de substrato para mudas, e apresentou resultados de produtividade de fitomassa entre 10% e 20% superiores a alguns substratos comerciais utilizados como referência. Santos et al. (2014) ao testarem casca de arroz carbonizada e casca de arroz em diferentes proporções com lodo de esgoto, verificaram que o lodo de esgoto proporcionou aumento da fertilidade dos substratos com aumento de teores dos nutrientes, principalmente nitrogênio, cálcio e fósforo. Gomes et al. (2013), avaliaram os efeitos de diferentes proporções de lodo de esgoto, substrato comercial e solo sobre características de crescimento de mudas de *Tectona grandis* e verificaram que a utilização de lodo de esgoto na produção de mudas é viável e promissora, quando utilizado em uma proporção de 60%, associado a 30% de substrato comercial e a 10% terra de subsolo.

O lodo de esgoto também poderia ser utilizado com esses materiais pelo processo de compostagem (Brasil, 2020), uma forma de reutilizar os resíduos sólidos orgânicos através de um processo economicamente viável e que não agride o meio ambiente, pois reduz o volume de resíduos orgânicos levados aos aterros. Desses insumos utilizados pelas empresas, os que mais impactam seu custo de produção são os adubos químicos. Os adubos químicos, além do alto custo, contribuem para a degradação da qualidade do solo, a poluição das fontes de água e da atmosfera. O lodo de esgoto é um material de origem orgânica, que quando utilizado em doses adequadas, não causa danos ao meio ambiente. Seu custo para o produtor tende a ser reduzido pois é um material que as empresas de saneamento produzem e precisam descartar de forma adequada para que não tenham problemas com os órgãos fiscalizadores.

Ao serem questionados se conheciam lodo de esgoto enquanto substrato, 100% dos entrevistados afirmaram que não tinham conhecimento e/ou experiência com esse material. Outrossim, todos os entrevistados demonstraram interesse em utilizar esse material para teste

caso fosse disponibilizado. Porém, eles destacaram que, para utilizar esse material, seriam indispensáveis orientações de como utilizá-lo, necessitando da assessoria de um profissional, pois os produtores se mostraram inseguros de simplesmente aplicar o material em suas culturas. Nesse aspecto a educação ambiental cumpre papel fundamental em difundir o uso desse material. Além disso, a formação de profissionais deve estar alinhada ao interesse e necessidade do produtor. Neste caso, a Epagri - Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina e outros órgãos de apoio devem estar sensibilizados e comprometidos com o processo. Ao mesmo tempo, as empresas beneficiadoras do lodo necessitam investir nessa qualificação, gerando uma rede de conhecimento capaz de repassar técnicas de produção e difundir o uso do lodo de esgoto. Outra alternativa seria o desenvolvimento de programas de extensão rural viabilizados por centros científicos e tecnológicos.

Todos os questionados afirmaram que realizam atualizações de diferentes maneiras, e citaram locais como a Epagri, conversando com outros produtores, participação em simpósios, workshops, reuniões, cursos, além de consultas a sites da internet e livros.

Realizar atualizações é sempre relevante, e no caso desses produtores, é fundamental para que se mantenham informados sobre novas técnicas e tendências de produção. Seria importante fazer um trabalho em conjunto envolvendo as empresas de saneamento produtoras de lodo com a finalidade de divulgação do material e seu uso agrícola. A educação para a sustentabilidade nesse caso contribuiria para a construção de uma nova forma de pensamento, com intuito de aceitar uma nova técnica de produção, contribuindo com a redução de custo e um destino correto deste material.

Por fim, os produtores foram questionados quais os fatores são mais relevantes para o emprego do lodo de esgoto como substrato de cultivo e foi pedido que fosse atribuído uma nota a cada item. A Tabela 1 apresenta os fatores e a média das notas.

Tabela 1 – Fatores de emprego do lodo de esgoto

Fatores	Média
Qualidade do produto final	10
Esterilização do material	10
Produtividade	8,5
Regulamentação dos órgãos sanitários para o uso	8,5
Lucratividade	8,25
Variação no Custo de produção	7,75
Imagem junto ao mercado (produção com reciclagem)	6,75
Qualificação das pessoas para emprego na produção	6,25
Ganho de mercado (Aumento da demanda)	5,75
Sensibilização dos Clientes	5,75

Fonte: Autoras, (2025).

Observa-se que os produtores valorizam a qualidade do produto final e a esterilização do material, o que se justifica, pois, o lodo de esgoto é um material pouco conhecido da população em geral. Em seguida está a produtividade e a regulamentação dos órgãos sanitários para uso, seguida da lucratividade. Como são produtores, é natural a preocupação com um produto que tenha uma boa produtividade aliado a lucratividade. A imagem da empresa junto ao mercado com relação a produção com reciclagem ficou com medida 6,75, seguida da qualificação das pessoas para emprego na produção, ganho de mercado e sensibilização dos clientes, o que mostra que falta uma maior sensibilização com relação a importância de utilizar um produto que atualmente possui seu destino o aterro sanitário.

Com essas informações, verifica-se que a realização de um trabalho de educação para a sustentabilidade com esses produtores trabalharia preconceitos e falsos conceitos relativos ao

tratamento de resíduos, transmitindo informação de forma que eles se tornem agentes no processo de desenvolvimento sustentável no local de trabalho. Ao atingir esse público, pode-se pensar em começar a atingir os clientes, que iram adquirir uma planta cultivada com material orgânico de qualidade e que atualmente é disposto em aterros sanitários. Além disso, segundo Menezes (2021), a educação para a sustentabilidade tem o importante papel de fomentar a percepção da necessária integração do ser humano com o meio ambiente. Uma relação harmoniosa, consciente do equilíbrio dinâmico na natureza, possibilita por meio de novos caminhos, valores e atitudes, a inserção do educando e do educador como cidadãos no processo de transformação do atual quadro ambiental no nosso planeta.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O lodo de esgoto é um material que possui potencial de uso agrícola, mas com utilização pouco difundida. Nesta pesquisa verificou-se que os produtores estão abertos ao uso de novas técnicas e que aceitariam testar esse material desde que fosse oferecido assessoria profissional ou apoio prático para o processo produtivo. Seria importante que empresas produtoras de lodo de esgoto realizassem uma maior divulgação deste material a fim de difundir seu uso e que os órgãos que estão em contato direto com os produtores de ornamentais também pudessem contribuir na divulgação sua aplicação agrícola. Além disso, com um assessoramento muito bem estabelecido poder-se-ia realizar uma nova pesquisa junto ao mercado consumidor permitindo moldar a estratégia comercial e o pós-venda dos produtos.

A educação ambiental como ferramenta de divulgação e conscientização do uso de lodo de esgoto como substrato agrícola pode ser aplicada de várias maneiras, através de ensino formal, campanhas promovidas pelas concessionárias que administram o lodo de esgoto, cursos, simpósios, cooperação com meios de comunicação, integração comunitária, programas de extensão em parceria com centros especializados em educação ambiental, empresas de extensão rural e, sobretudo, através de um programa de apoio técnico aos produtores.

A educação para a sustentabilidade deve ser destacada ainda, como um método de aprendizagem que deve ser contínuo, com a finalidade de contribuir para a mitigação de problemas e estimular a formação de uma sociedade mais consciente ambientalmente.

REFERÊNCIAS

APROESC - Associação de Produtores de Plantas Ornamentais de Santa Catarina. Histórico. Disponível em: <https://www.aproesc.com.br>. Acesso em 22 jul. 2025.

ARAÚJO, P. M. R. **Educação ambiental**: A importância de falar sobre esse tema. *Lumen et Virtus*, 15(39), 3893–3899, 2024. DOI 10.56238/levv15n39-174

BAHIE dos SANTOS, E. S., COUTINHO, D. J. G. The importance of environmental education a man-nature relationship. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, 8(4), 423–432, 2022. DOI 10.51891/rease.v8i4.4853

BETEMPS, M. Lodo de esgoto é ótimo componente de substratos para plantas. Pesquisa conduzida em cooperação com a Corsan, 2022. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/32485890/lodo-de-esgoto-e-otimo-componente-de-substratos-para-plantas>. Acesso em: 22 jul. 2025.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 498 de 19 de agosto de 2020. Define critérios e procedimentos para produção e aplicação de biossólido em solos, e dá outras providências. Brasília, 2020.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002

GOMES, D.; CALDEIRA, M.; DELARMELINA, W.; GONÇALVES, E.; TRAZZI, P. Lodo de esgoto como substrato para produção de mudas de *Tectona grandis*. **Cerne**, Lavras, v.19, n.1, 2013

IBRAFLOR – Instituto Brasileiro de Floricultura. **Mapeamento e quantificação da cadeia de flores e plantas ornamentais do Brasil**. São Paulo: OCESP, 2024.

INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA – IEA. **Custos de produção de flores e plantas ornamentais no Estado de São Paulo**. São Paulo, 2020.

MASSARI, L. Floricultura dá dinheiro? Veja se vale a pena abrir esse negócio. Disponível em: <https://montaronegocio.com/floricultura-da-dinheiro-veja-se-vale-a-pena-abrir-esse-negocio/>. Acesso em: 20 jul. 2025.

MENEZES, P. **Educação ambiental**. 1 ed. Recife: UFPE, 2021.

OLIVEIRA, C.; NASCIMENTO, T.; SILVA, R., LOPES, I. A cadeia produtiva de flores e plantas ornamentais no Brasil: uma revisão sobre o seguimento. **Revista de Sustentabilidade e empreendedorismo**, v., 6, n.2, mar-abr-2021.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS – ONU. Transformando nosso mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Nova York, 2015. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/4>. Acesso em: 17 jul. 2025.

RADWANIECKA, E.; CHWIALKOWSKI, W.; MULKIEWICZ, EWA.; KUMIRSKA, J. Impact of biochar from sewage sludge on vegetable growth and metal uptake: an example of radish and butterhead lettuce. **Nafta-Gaz**, n.2, p. 117-127, 2025. DOI:10.18668/NG.2025.02.04

SANTOS, E.V.; SUSTANIS, H; CALDEIRA, M.; AZEVEDO, C.; RANGEL, J. Características químicas de substratos formulados com lodo de esgoto para produção de mudas florestais. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.18, n.9, p.971–979, 2014.

SATHIYAPRIYA, S., RENGANATHAN, P., SHEEBA, S., ANANDHAM, R. ILAMARAN, M. Nutrient recycling through composting: Harnessing agricultural wastes for sustainable crop production. **Plant Science Today**, n. 11, 2024. DOI 10.14719/pst.5627

SINISA (2023). Relatório Nacional de Gestão de Resíduos Sólidos. Disponível em: <https://sinir.gov.br/relatorios/nacional>. Acesso em: 17 jul. 2025.