

Área: Sustentabilidade | **Tema:** Produção, Cadeia de Suprimento e Logística Sustentável

**PROJETO DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE UMA INDÚSTRIA DE EMBUTIDOS
LOCALIZADA NO NORTE DO RS**

**SOLID WASTE TREATMENT PROJECT FROM A BUILDING INDUSTRY LOCATED IN NORTHERN
RS**

Liara Jalime Vernier, Carla Stringari Altissimo, Débora Seben, Patricia Carla Zachi e Tais Cristina Hempte

RESUMO

A preocupação com a destinação ambientalmente correta dos resíduos ganha destaque nos dias atuais. Empresas familiares possuem essa mesma preocupação. Assim, avaliar o atual modelo de destinação dos resíduos gerados em uma indústria de embutidos, bem como propor sugestões de melhorias para esse processo representam o objetivo deste trabalho. Através de visitas ao local, conheceu-se o processo de tratamento e destinação de resíduos da empresa, e após exaustiva busca na literatura, chegou-se a uma sugestão de melhoria. Propõe-se, contudo, utilização de bactérias degradantes para degradar a matéria orgânica presente na caixa de gordura da empresa, posterior, um tanque de filtração física contendo pedra brita, pedrisco e areia, em seguida um tanque de wetlands construído, com aproveitamento de estrutura já existente e por fim, um sumidouro, já existente no local. Contudo, com alterações simples e econômicas, é possível melhorar o tratamento do efluente produzido pela empresa de embutidos.

Palavras-Chave: Caixa de gordura. Bactérias. Wetlands. Sumidouro.

ABSTRACT

Concern about the environmentally correct disposal of waste is highlighted today. Family businesses have this same concern. Thus, evaluating the current model of disposal of waste generated in a sausage industry, as well as proposing suggestions for improvements to this process represent the objective of this work. Through site visits, the company's waste treatment and disposal process was known, and after exhaustive literature search, a suggestion for improvement was reached. However, it is proposed to use degrading bacteria to degrade the organic matter present in the company's later fat box, a physical filtration tank containing gravel, gravel and sand, followed by a built-up wetland tank with structure. already existing and finally a sink, already existing on site. However, with simple and economical changes, it is possible to improve the effluent treatment produced by the sausage company

Keywords: Fat Box. Bacteria. Wetlands. Sinkhole.

PROJETO DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE UMA INDÚSTRIA DE EMBUTIDOS LOCALIZADA NO NORTE DO RS

Introdução

No Brasil, os pequenos negócios ganham destaque em meio à crise, são famílias e grupos de amigos que empreendem e inovam, em busca de maior renda. Em busca de adequação à uma tendência mundial, as empresas visam a sustentabilidade, ou seja, um investimento com retorno garantido, pois resulta na agregação de valores aos seus produtos e serviços, com repasse para o consumidor, da imagem de empresa preocupada com o meio ambiente.

Para a melhor eficiência do gerenciamento ambiental é necessário ir além da busca por atender as exigências das leis. É essencial adequar o processo produtivo para a redução da geração de resíduos e posterior melhorar seu tratamento. Com atendimento ao objetivo maior que é o da preservação do meio ambiente, através da geração de renda com sustentabilidade, servindo de exemplo para a comunidade local e futuras gerações de empreendedores conscientes.

Nas pequenas propriedades rurais, também há a preocupação com a destinação correta dos resíduos, visando a sustentabilidade, já que “a redução dos resíduos nas propriedades rurais, além de amenizar e minimizar os impactos ambientais serve como escola para filhos e netos desses agricultores na questão da sustentabilidade e preservação do meio em que vivem” (BLOEDORN et al., 2009).

Área de estudo

O local do referido projeto situa-se no interior de um pequeno município localizado no norte do Rio Grande do Sul, na região do Médio Alto Uruguai.

Os tipos de solos predominantes no município, segundo a EMBRAPA (2016), são: Luvissolo, Cambissolo e o Neossolo. O clima da área de estudo é o temperado subtropical úmido. As médias anuais de precipitação variam de 1600 a 1800 mm. O relevo é bastante distinto, com serras, espigões rochosos, espigões degradados e vales que geralmente estão próximas aos rios que banham o município, são eles, Rio Guarita, Rio Pardo e o principal e maior, o Rio Uruguai, que faz divisa com o estado de Santa Catarina.

A vegetação atual que cobre o município é basicamente toda constituída por uma sucessão de culturas regionais de inverno e verão. Sendo que a terra tem uso contínuo nas duas estações (CUNHA et al., 2010). O município possui pequenos empreendimentos, que garantem a renda familiar de vários munícipes, além de atender a demanda de toda a região, um exemplo dessas microempresas é a do referido projeto.

A empresa foi constituída no ano de 2008, quando dois irmãos, que trabalhavam na suinocultura, resolveram iniciar as atividades de uma indústria de embutidos. Pelo fato de ser uma empresa de pequeno porte, ela iniciou com a comercialização apenas do salame de tipo italiano e contava com a mão-de-obra familiar. Com o passar do tempo, a empresa, agora com um único dono, comercializa vários produtos, tais como: salame tipo italiano, copa, bacon, linguiça defumada, linguiça toscana e costela defumada, para diversas cidades, incluindo a capital gaúcha.

Hoje a empresa possui uma área total de 3000 metros quadrados, com possibilidade de ampliação. Ainda é considerada uma empresa de pequeno porte com uma produção em torno de 2500 a 3000 Kg por mês, e conta somente com mão-de-obra familiar.

A produção de resíduos na propriedade é em torno de 70 a 80 Kg por semana e, de acordo com o proprietário, a maior parte eram ossos. Com o objetivo de diminuir essa

quantidade viu-se a necessidade de adquirir a matéria prima já desossada, facilitando a destinação desse resíduo, os quais, anteriormente, eram usados para a alimentação de animais.

As peças das máquinas usadas na produção, onde encontram-se restos de carnes e gorduras, são lavadas em um reservatório. Esta água, juntamente com os resíduos, é peneirada, manualmente pelos colaboradores, objetivando a separação dos resíduos mais grosseiros que ainda são destinados à alimentação animal. O restante da água, contendo resíduos menores, segue para duas caixas de gordura, as quais são limpas uma vez na semana. O proprietário relata que o grande problema é a destinação dos resíduos que se depositam nestas caixas, que hoje são lançados em um barranco próximo da construção da empresa, ele justifica não saber a destinação correta destes resíduos.

Após passar pelas duas caixas de gordura, os líquidos passam para outra caixa com 1,8 metros de comprimento, 1 metro de largura, e 2 metros de profundidade, feita de tijolo, rebocada e fechada com chapa de concreto. Ao final o líquido passa para um sumidouro de 10 metros de comprimento feito de pedra. Há dois anos a empresa trabalha com este sistema.

A indústria de embutidos não provém de um tratamento correto para os resíduos depositados na caixa de gordura, ao fim dos processos de fabricação dos produtos. Sendo assim, os mesmos são despejados no solo, podendo haver uma contaminação subterrânea e superficial através dos produtos químicos lançados juntamente com os resíduos. Por isso, se faz necessária uma proposta de tratamento desse resíduo, para que não haja contaminação.

A empresa não possui sistema de gradeamento. O peneiramento do efluente é feito manualmente. Tal fato ocorre devido à empresa ser familiar, mas, com uma possível ampliação da empresa, e necessidade de colaboradores externos, esta etapa do processo não será realizada por esses. Assim, o sistema de gradeamento no início do tratamento do resíduo torna-se necessário.

Objetivos

Os objetivos do presente projeto são conhecer qual é a destinação dada, por parte da referida empresa, em relação aos resíduos provenientes da fabricação de embutidos, bem como propor sugestões de melhorias ambientalmente adequadas para a realização da correta destinação dos resíduos gerados, e que estes estejam de acordo com a problemática ambiental.

Referencial

As ações antrópicas são atividades caracterizadas por provocar alterações nos parâmetros naturais do meio ambiente. Moreira (2000) comenta que a relação homem-natureza deu origem ao pressuposto de que “ações antrópicas são variáveis necessariamente prejudiciais e incompatíveis com a conservação da natureza”.

Mior (2003) considera a agroindústria como o desenvolvimento rural associado à possibilidade da agricultura familiar em atender aos padrões de consumo, associados à produtos locais, artesanais ou orgânicos. Em paralelo, surgem os donos de pequenas propriedades, que buscam produzir o suficiente para se manter financeiramente, e auxiliar na produção da região em que está inserido.

Junior Toneto, Saiani e Dourado (2014) consideram que a produção de resíduos existe desde os primeiros aglomerados humanos, o que o torna como indissociável das atividades que são desenvolvidas pelo homem, em relação ao tempo e espaço. Assim, o processo de disposição final inadequada é um dos principais problemas recentes em relação a geração de resíduos.

Entende-se por resíduos sólidos, conforme a Lei n. 12.305/2010 da Política Nacional de Resíduos Sólidos,

Materiais, substâncias, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (BRASIL, 2010).

Pelo fato da carne suína ser facilmente transformada em derivados de diversos tipos ela é a proteína animal mais consumida no mundo. O processo da fabricação de embutidos é composto basicamente por quatro etapas sendo elas: moagem, mistura ou homogeneização, ensacamento e defumação. Todos os produtos fabricados geram grande quantidade de gordura durante seu processamento.

A fitorremediação é uma forma utilizada para remover contaminantes e compostos orgânicos presentes na água, efluentes e no solo. Esta técnica, utilizada em águas e efluentes, apresenta grande eficiência quando realizada com o uso de macrófitas.

As macrófitas aquáticas são vegetais utilizados na descontaminação de águas e efluentes. Segundo COOK (1996), as macrófitas aquáticas são todas as plantas cujas partes fotossinteticamente ativas estão, boa parte do tempo, ou por alguns meses do ano, submersas em água ou flutuantes em sua superfície. São de fácil disseminação e possibilidade de se adaptar a novos ambientes, apresentam alta taxa de crescimento e capacidade de reter nutrientes, e são potencialmente atrativas do ponto de vista econômico (CAMARGO et al., 2006).

Segundo KADLEC e KNIGHT (1996), o principal objetivo da utilização de sistemas de wetlands construídas é a melhoria da qualidade da água, seguido por objetivos secundários, tais como: produção fotossintética, produção de energia, podendo também ser utilizados recreacionalmente, comercialmente e para educação humana.

Existem alguns tipos de bactérias que degradam a gordura. Os produtos degradadores são compostos por farelo de cereal, cloreto de sódio, enzimas (Protease, Amilase, Lipase, Hemi-celulose e Beta-glucanase) e microrganismos (*Bacillus subtilis*, *licheniformes* e *polymyxa*, naturais do solo), são facilmente comercializados e possuem características de ser ecologicamente corretos. Os microrganismos deste produto se encontram em estado de dormência, sendo ativados pela água. Eles atuam na decomposição das partículas orgânicas transformando-as em água e sais minerais. É de fácil aplicação, previne contaminações por bactérias patogênicas, higieniza e elimina odores. Pode ser usado na degradação de resíduos residenciais e industriais.

Metodologia

Após analisar o sistema atual de tratamento de resíduos instalado na agroindústria verificou-se a possibilidade de aperfeiçoá-lo, tornando-o mais eficiente. Desta forma, a gordura continuará sendo enviada para a caixa de gordura juntamente com o efluente, porém será adicionado, no ralo da pia, o produto degradador de gorduras, que contém bactérias degradantes, as quais decompõem partículas orgânicas (gordura), transformando-as em água e sais minerais, dispensando o processo manual de peneiramento, e eliminando a gordura (na caixa de gordura), facilitando assim o processo de tratamento. O produto será adicionado diariamente, no ralo da pia, fazendo uma diluição de 8 gramas do produto em 1 litro de água.

Posteriormente, o efluente é encaminhado para uma segunda caixa (aproveitando a estrutura já existente no local) contendo material filtrante: pedra brita nº2, pedriscos e areia, escoando para o próximo estágio pela parte inferior da caixa, a qual terá medidas de 1 metro de largura, 1 metro de comprimento e 1 metro de profundidade, próximo ao encanamento será

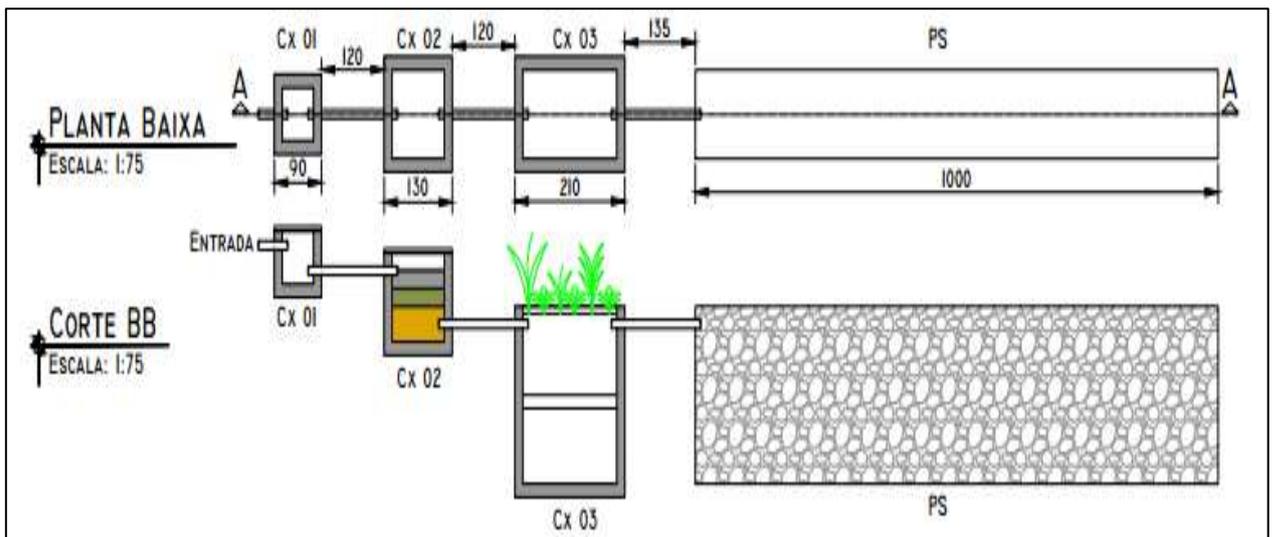
feito uma barreira com pedras mais grossas e brita nº2, para que a areia não escoe junto com a água para o próximo estágio.

Então, o efluente será lançado na *Wetlands* horizontal construída aproveitando uma estrutura já existente na empresa, essa estrutura possui profundidade de 2 metros mas será feita a redução para que fique com um metro, podendo no futuro a capacidade da *wetland* ser elevada, caso o efluente seja em maior volume. Esse efluente chegará no local onde conterà as macrófitas de espécies *Eichhornia crassipes* e *Myriophyllum aquaticum*, as quais farão a filtração através da absorção dos nutrientes presentes em excesso no efluente, como o nitrogênio e fósforo, substâncias que, quando encontradas em excesso no corpo de água, causam danos ao meio como por exemplo, o processo de eutrofização. Antes da etapa final, será necessário realizar uma análise da água, para observar se o tratamento foi eficiente em absorver os nutrientes do efluente. E finalmente, o efluente já tratado, será lançado em um poço sumidouro, também já existente na propriedade.

As macrófitas quando se proliferarem em demasia, deve-se retirar algumas, para que o sistema tenha melhor eficiência, sendo que quando retiradas podem passar pelo processo de secagem ao sol, em local impermeável, e quando secas não irão causar nenhum dano ao meio ambiente, podendo ser usadas como fertilizantes. Esse é um processo fácil e rápido, podendo ser realizado por pequenas empresas.

Hoje a empresa adquire carne desossada, caso ela volte a adquirir carne com ossos, sugere-se que o proprietário entre em contato com empresas que realizam a correta destinação desse tipo de resíduo.

Figura 1 – Planta baixa e corte do projeto.



Fonte: autoras.

Na Figura 1 observa-se a caixa de gordura (Cx 01) (já existente no local) que será a primeira etapa de recebimento do efluente já usado o produto degradador; posteriormente, o efluente passa para a filtração física (Cx 02) (aproveitando estrutura já existente), o efluente segue então para a *wetlands* (Cx 03) (estrutura já existente na indústria, sendo necessário pequenas modificações) e posteriormente ao sumidouro (PS) (já existente no local).

Resultados esperados e considerações finais

Com a proposta de tratamento dos resíduos produzidos pela pequena Agroindústria estudada, espera-se reduzir valores de DBO, DQO, nitrogênio e fósforo, tornando assim o lançamento do efluente menos impactante ao meio ambiente. Além disso esta proposta é viável para pequenos produtores pelo baixo custo de implementação, e manutenção.

No presente estudo, optou-se por aproveitar a estrutura já existente na empresa, com o intuito de diminuir os gastos financeiros e resolver o problema do proprietário com a destinação dos resíduos gerados pela agroindústria.

Referências

BRASIL. **Lei nº 12.305: Política Nacional dos Resíduos Sólidos**. 2010. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=636>>. Acesso em: 17 abr. 2019.

BLOEDORN, M.; FIEDLE, C. L.; RICHTER, D. J.; BAZZO, M. G.; WEBER R.; ENINGER, S. P et al. **DESTINAÇÃO ADEQUADA PARA RESÍDUOS NA INDÚSTRIA DE EMBUTIDOS**. 2009. Disponível em: <http://cac.php.unioeste.br/eventos/senama/anais/PDF/ARTIGOS/315_1269990971_ARTIGO.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2019.

CAMARGO, A. F. M.; PEZZATO, M. M.; HENRY-SILVA, G. G; ASSUMPÇÃO, A. M. Primary production of *utricularia foliosa* L., *Egeria densa* planchon and *Cabomba furcata* schult & schult. from rivers of the coastal plain of the State of São Paulo, Brazil. **Hydrobiologia, Netherlands**, v. 570, n. 13 ref., p. 35–39, 2006.

COOK, C. D. K. **Aquatic plant book**. The Hague, The Netherlands: SBP academic Publishing. 1996. 228p.

CUNHA, N. G. da et al. **Estudo dos solos do município de Pinheirinho do Vale, RS**. Circular Técnica Embrapa, Pelotas, p. 28, 2010.

EMBRAPA. Embrapa Solos. Disponível em: <www.embrapa.com.br>. Acesso em: 13 abr. 2019.

JÚNIOR TONETO, R.; SAIANI, C. S.; DOURADO, J. (orgs.). **Resíduos Sólidos no Brasil: Oportunidades e Desafios da Lei Federal n. 12.305 (Lei de Resíduos Sólidos)**. Manole, 2014. VitalSource Bookshelf Online.

KADLEC, R.H. & KNIGHT, R.L. **Treatment Wetlands**. CRC Press, Boca Raton, Fl. 893pp. 1996.

MIOR, L. C. **Agricultores Familiares, Agroindústrias e Território: a dinâmica das redes de desenvolvimento rural no Oeste Catarinense**. Tese de doutorado - UFSC. 2003.

MOREIRA, A. de C. C. **Reserva extrativista do Bairro Mandira – a visibilidade de uma incerteza**. São Paulo: Annablume, FAPESP, 2000.