

SIMBIOSE INDUSTRIAL DE RESÍDUOS ORGÂNICOS: ESTUDO DE CASO DE UMA USINA DE COMPOSTAGEM NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

NATALY DE SOUSA FERREIRA CRUZ SILVA

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO DE JANEIRO - IFRJ

DESIRÉE LINCIANO DE JESUS

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO DE JANEIRO - IFRJ

SIMBIOSE INDUSTRIAL DE RESÍDUOS ORGÂNICOS: ESTUDO DE CASO DE UMA USINA DE COMPOSTAGEM NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Desirée Linciano de Jesus ¹
Nátaly de Sousa Ferreira Cruz Silva ²

¹ Formanda no Curso Superior Tecnológico em Gestão Ambiental pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro - IFRJ

² Formanda no Curso Superior Tecnológico em Gestão Ambiental pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro - IFRJ

RESUMO

Na busca de um meio ambiente equilibrado, o conceito de Ecologia Industrial surgiu em meados da década de 80, no intuito de estudar formas de aproveitamento de resíduos e minimização da extração de recursos naturais, junto com esse conceito foi criada uma ferramenta chamada simbiose industrial que se baseia em remanejar um resíduo gerado por uma indústria para outra, que a receberá como insumo de seu processo.

O resíduo orgânico é um resíduo não perigoso, mas que apresenta grande volume, mediante suas diversas fontes geradoras, tornando-se um problema de todos. Quando não destinado e tratado da forma adequado, pode poluir o meio ambiente durante sua decomposição com a geração de chorume e Metano (CH₄) por exemplo.

Na realidade este tipo de resíduo que muitos desejam se livrar, pois o consideram sem valor, é aproveitado por uma empresa localizada em Cachoeiras de Macacu, Rio de Janeiro, para a fabricação de adubo através da compostagem. Após o composto ser tratado é utilizado na maior plantação de cocos orgânicos do estado do Rio de Janeiro e o restante é comercializado como um adubo de alta qualidade. O processo desenvolvido pela organização possui certificação do INEA e foi a primeira empresa desenvolvedora deste trabalho a possuir este tipo de certificação, já que não utiliza compostos químicos e nenhum componente nocivo à saúde humana.

Será possível perceber no decorrer do artigo que os impactos gerados pelo resíduo orgânico são extremamente significativos e que a tratativa para esta problemática é simples, bastando apenas o interesse político no desenvolvimento de projetos neste ramo.

Palavras-chave: Resíduos orgânicos; simbiose industrial; compostagem.

ABSTRACT

In the search for a balanced environment, the concept of Industrial Ecology emerged in the mid-1980s, in order to study ways of using waste and minimizing the extraction of natural resources, along with this concept was created a tool called industrial symbiosis that is based on relocating a waste generated by one industry to another, which will receive it as input to its process.

Organic waste is a non-hazardous waste but it has a large volume, through its various generating sources, becoming a problem for all. When not properly destined and treated, it can pollute the environment during its decomposition with the generation of slurry and Methane (CH₄) for example.

In fact, this type of waste that many want to get rid of, since they consider it worthless, is used by a company located in Cachoeiras de Macacu, Rio de Janeiro, for the manufacture of fertilizer through composting. After the compound is treated it is used in the largest organic coconut plantation in the state of Rio de Janeiro and the rest is marketed as a high quality fertilizer. The process developed by the organization is certified by INEA and was

the first company that developed this work to have this type of certification, since it does not use chemical compounds and no harmful components to human health.

It will be possible to realize in the course of the article that the impacts generated by the organic waste are extremely significant and that the treatment for this problem is simple, with only the political interest in the development of projects in this field.

Keywords: Organic waste; industrial symbiosis; composting.

INTRODUÇÃO

Pessoas físicas e jurídicas geram resíduos baseadas em seu consumo diário, e dentre os mais variados tipos, oriundos de pequenos ou grandes geradores; neste cenário é fácil deparar-se com o resíduo orgânico que constitui-se basicamente de restos de alimentos como vegetais e animais. Segundo o Ministério do Meio Ambiente (MMA) os resíduos orgânicos representam metade dos resíduos sólidos urbanos gerados no Brasil e podem ser tratados em várias escalas, desde a escala doméstica, passando pela escala comunitária, institucional (de um grande gerador de resíduos), municipal até a escala industrial, para a produção de fertilizante orgânico.

Diante do expressivo volume de resíduos gerados que geralmente são destinados para aterros sanitários, (um montante 42,6 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos do total de 72,5 milhões de toneladas coletadas no Brasil, além de quase 30 milhões de toneladas de resíduos dispostas em lixões ou aterros controlados no ano de 2015 (ABRELPE, 2015)), sem qualquer tipo de aproveitamento de sua carga orgânica, o resíduo orgânico torna-se um problema para cidades brasileiras, já que sua decomposição através de bactérias anaeróbias gera um composto denominado como chorume que pode contaminar solos e lençóis freáticos, além da emissão de gases do efeito estufa como o metano (CH₄).

Segundo o último Panorama dos Resíduos Sólidos do Brasil divulgado pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE, 2015), no Estado do Rio de Janeiro foram coletados 21.895 toneladas de resíduos sólidos urbanos, sendo 68,6% deste total (15.021 t) destinado para aterros sanitários, 21,4% (4.686 t) destinado para aterros controlados e ainda 10% (2.188 t) tiveram seu destino em lixões.

Segundo o IPCC, Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (2014, *apud* ADEODATO, 2014), a disposição incorreta de resíduos orgânicos como restos de alimentos e podas de árvores em lixões é a principal causa do efeito estufa relacionada ao lixo urbano. A decomposição desses resíduos no ambiente gera gás metano, com potencial de aquecimento global 25 vezes superior ao dióxido de carbono.

De acordo com o relatório Gestão de Resíduos Sólidos e Gases de Efeito Estufa - A avaliação do ciclo de vida das emissões e sumidouros da USEPA (2002, *apud* ADEODATO, 2014) a compostagem de resíduos orgânicos resultaram em uma redução de emissões de GEE líquida de cerca de 1,0 tonelada métrica de CO₂ equivalente por tonelada de resíduos orgânicos compostados, quando comparado ao aterro com captura de gás.

Dois marcos legais relacionados à gestão de resíduos sólidos no Brasil se destacam: a Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB) sob a Lei Federal nº 11.445 de 2007, e a Lei Federal 12.305 de 2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), tendo esta última previsto a responsabilidade de cada gerador por seus resíduos gerados, de forma que o gerador pratique ações que minimizem os impactos causados pela disposição final desses resíduos. Ainda, o princípio de número VIII da PNRS diz: “o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania”. A coleta seletiva tem papel fundamental para que esse resíduo reutilizável e reciclável atenda a esse princípio.

Tendo em vista que, assim como em escala doméstica, grandes empresas geram tanto resíduos sólidos recicláveis secos quanto os resíduos orgânicos e que, dependendo do ramo de atividade, a quantidade de resíduos orgânicos oriundos de grandes geradores como supermercados pode chegar a mais de 50.000 kg por mês, ao assumir que a compostagem é um processo de reciclagem, sendo portanto os resíduos orgânicos passíveis de reciclagem, tem-se na compostagem uma ferramenta importante para se pensar numa gestão ambiental mais completa e eficiente.

Considerando que a degradação do meio ambiente vem sendo evidenciada alarmantemente, que os métodos para a minimização dos impactos são encarados como processos custosos para as empresas e diante da pressão política e da sociedade para encontrar uma solução para a problemática dos resíduos, a ecologia ambiental vem de encontro buscando diminuir os impactos negativos no meio ambiente de forma que não desestruture economicamente uma organização. Nesse contexto, a simbiose industrial surge como uma ferramenta onde o resíduo gerado no processo de uma indústria ou organização, pode ser inserido em outra como um insumo, beneficiando mutuamente as partes.

OBJETIVO:

O presente trabalho tem como objetivo avaliar a simbiose industrial dos resíduos orgânicos como alternativa para minimizar os impactos tanto ambientais como sociais (geração de chorume e gases do efeito estufa, precariedade das condições de trabalho dos catadores, etc), apresentando um estudo de caso de uma usina de compostagem no estado do Rio de Janeiro que atua com grandes geradores de resíduo orgânico.

GESTÃO DOS RESÍDUOS ORGÂNICOS:

Segundo as definições de reciclagem e rejeitos da PNRS (Art. 3º, incisos XIV e XV), 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, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes” e os rejeitos são “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”. Ainda neste artigo, o inciso VIII explicita que apenas rejeitos devem ser dispostos em aterros. Portanto, não se deve considerar os resíduos orgânicos como rejeitos indiscriminadamente, já que, através do processo de compostagem, eles se transformam em outro produto, o composto estabilizado orgânico, que serve de insumo para a produção de alimentos, em substituição aos fertilizantes químicos.

A compostagem é um processo que pode ser observado na natureza, que ocorre de maneira espontânea, por ação de organismos decompositores que degradam a matéria orgânica em forma de nutrientes que podem ser absorvidos pela vegetação (ciclagem biogeoquímica) (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2017, p. 11).

No geral, quando se fala em compostagem com o objetivo de tratar os resíduos orgânicos provenientes da atividade humana, há dois tipos predominantes: a vermicompostagem ou tratamento em minhocários, e a compostagem aeróbia.

A vermicompostagem é o processo de decomposição da matéria orgânica através do processo digestivo das minhocas, geralmente feito em locais fechados (para evitar a fuga), como caixas de plástico com tampa, onde são colocados os resíduos selecionados, juntamente

com uma parte de matéria seca, como folhas caídas de árvores. Este processo é bastante utilizado em apartamentos, por não demandar tanto espaço e ser relativamente fácil a operação, apenas alguns cuidados devem ser tomados para manter as condições ideais para as minhocas, como por exemplo, controlar a umidade e os resíduos que entram na composteira, evitando o excesso de cítricos, carnes, alimentos cozidos ou com alto teor de sal, pois prejudicam as minhocas.(MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2017, p. 22)

A compostagem aeróbia é o processo de degradação de matéria orgânica com a presença de oxigênio, em que se busca controlar condições como, umidade, aeração, concentração de nutrientes, principalmente carbono e hidrogênio, para favorecer a degradação rápida e segura (sem atrair vetores e sem desenvolver organismos patogênicos) dos resíduos orgânicos. As condições, quando ideais, favorecem a atuação acelerada dos organismos decompositores, gerando como resultado um composto estabilizado e rico em nutrientes para adubação do solo, com textura e cor homogêneas, semelhante ao húmus (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2017, p. 25).

A USINA DE COMPOSTAGEM:

A usina objeto do estudo de caso deste trabalho localiza-se no município de Cachoeiras de Macacu no Estado do Rio de Janeiro, num terreno próprio de 17.000m², e atende a mais de 40 empresas dos mais variados ramos de atividades, de diversos portes e volume de geração de resíduos, todas localizadas no Estado do Rio de Janeiro.

Foi a primeira empresa de compostagem do Estado a ter recebido a licença de operação pelo INEA e já atua há quase 10 anos, sendo a usina capaz de processar cerca de 1.500 toneladas de resíduos orgânicos por mês.

O processo de compostagem utilizado pela usina em questão é chamado de compostagem termofílica aeróbia, e a operação se dá conforme descrito a seguir.

A empresa conta com uma frota de caminhões que coleta os resíduos nos clientes parceiros, que se encarregam de segregar corretamente os resíduos, destinando apenas a fração orgânica para o acondicionamento, que se dá em bombonas de 20, 60, 100, ou 200 L, ou ainda em caçambas contêineres de 5m³ ou 30m³, tudo de acordo com a demanda do gerador atendido. Depois de coletado, os resíduos são encaminhados para a usina, onde são alocados em um galpão coberto, com solo impermeabilizado e dotado de canaletas e sistema de coleta de chorume (que posteriormente é encaminhado para a estação de tratamento de efluentes). Nesse galpão, os resíduos recebem uma solução preparada de bactérias específicas que aceleram o processo de compostagem, a uma proporção de 1L de solução para 100 toneladas de resíduos orgânicos.

Depois disso, ao resíduo é adicionado, numa proporção de 3 partes para 1, vegetação, para adequar a concentração de C e N necessárias para que o processo de compostagem ocorra de maneira ideal, além de favorecer a aeração da mistura, que fica em repouso, no processo de sangria (quando o excesso de líquidos presente no resíduo escorre e é coletado pelo sistema de drenagem do galpão), por cerca de 4 dias.

Findos os dias da sangria, a mistura é disposta em leiras (montes enfileirados) nas estufas, onde descansam até completar os 60 dias necessários para que a atividade bacteriana cesse e o resíduo esteja completamente degradado e transformado em composto estabilizado. Esse repouso é perturbado de 15 em 15 dias por uma máquina chamada revolador, que faz com que a leira seja revolvida e permite a aeração do material a se decompor, evitando assim que haja outros processos de decomposição indesejados, como fermentação e digestão anaeróbias.

Concluídos os dias necessários para a estabilização do composto, ele é levado para uma peneira, para melhorar a granulação e já pode ser utilizado nas plantações.

Além da usina de compostagem, a empresa também possui uma plantação de alimentos orgânicos que ocupa parte deste terreno em Cachoeira de Macacu, onde são produzidos cultivares diversos, e onde há também a maior plantação de cocos orgânicos do Estado do Rio de Janeiro.

Há alguns anos, a empresa comercializava integralmente o composto gerado, atualmente, quase todo o composto é utilizado na própria produção de alimentos orgânicos da empresa, sendo este o seu principal produto de venda. Sendo assim, a empresa se torna parte importante para o fechamento do ciclo do alimento, quando os restos de comida, transformados em composto orgânico, geram os alimentos orgânicos produzidos.

No ano de 2017, cerca de 16.800 toneladas de resíduos orgânicos foram compostados pela empresa (VIDEVERDE, 2018).

SIMBIOSE INDUSTRIAL

Os impactos gerados das atividades humanas são discussão diária na sociedade atual, tentar produzir de forma a suprir as necessidades e desejos do mundo capitalista sem agredir o meio ambiente são desafios que nem sempre estiveram em pauta. A preocupação com a disposição dos resíduos e a extração de recursos naturais não era um ponto de atenção até a década de 70, já que na história da humanidade os resíduos eram simplesmente dispostos em um local, e o meio ambiente encarregava-se da degradação desses excessos gerados da atividade humana, visto que não se tinha compreensão dos impactos que seriam gerados.

O conceito de Ecologia Industrial surgiu em meados da década de 80, onde entendeu-se que o tratamento convencional de resíduos não seria mais viável para o volume que a indústria e população estava gerando de forma acelerada, ao mesmo tempo conciliar a preservação do meio e manter um crescimento econômico era um desafio. “A ecologia industrial considera que todos os resíduos devem ser continuamente reciclados dentro do sistema “ (Giannetti e Almeida, 2006, p. 3), para tal feito dentro da ecologia industrial foi criada uma ferramenta chamada simbiose industrial, essencial para o funcionamento dos ecoparques industriais, onde o conceito é minimizar a disposição de resíduos para o meio ambiente, os encaminhando como insumo para outra indústria, exemplo de sucesso é o ecoparque de kalundborg na Dinamarca.

Segundo Chertow, (2000, *apud* Veiga e Magrini, 2012, p. 2), “ A SI considera as indústrias organizadas à semelhança de um ecossistema, onde os organismos que antes não possuíam qualquer relação, encontram benefícios coletivos a partir da sinergia de subprodutos, resíduos, água e energia.”, visando o aproveitamento total da matéria, a SI necessita que as organizações trabalhem em conjunto, de forma que a geração de resíduo mantenha-se no mesmo ritmo da necessidade de insumo.

DISCUSSÃO

De acordo com a PNRS, apenas rejeitos devem ser destinados a aterros sanitários, e, como abordado no decorrer deste trabalho, resíduos orgânicos, num geral, são recicláveis e não devem, portanto, ser destinados assim. Embora possuam potencial econômico, a maior parte dos resíduos coletados no Brasil ainda é enviado para aterros sanitários ou ainda, têm a disposição final em locais inadequados.

Pelo ponto de vista da gestão ambiental empresarial, fazer com que os resíduos orgânicos façam parte de forma contundente do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da empresa, com a mesma relevância que os demais resíduos recicláveis já são tratados, pode melhorar o desempenho ambiental da empresa, pois contribui com a diminuição das emissões de GEE da empresa, reduzindo assim a pegada de carbono da companhia.

A adoção e o incentivo à prática da compostagem tem papel fundamental na melhora do desempenho ambiental não só das empresas, mas como do país como um todo, desde que haja iniciativa da gestão pública para o fomento desse método.

CONCLUSÃO

Quando adotamos o conceito de SI para tratativa dos resíduos orgânicos, o problema de escassez de insumos pode ser desconsiderada, já que este tipo de resíduo está em maior percentual no lixo gerado pela população, favorecendo que se tenha um investimento maior no ramo de compostagem, já que os riscos por falta de insumos são baixos. Além de se estar ampliando um mercado pouco explorado atualmente, gerando empregos e capacitação técnica, a compostagem de resíduos orgânicos, minimizaria em grande parte o volume de lixo enviado para os aterros e lixões, consequentemente diminuindo os impactos no meio ambiente e prolongando o tempo de vida útil dos aterros sanitários.

É necessário então que o Estado adote ferramentas de ecologia industrial, como a simbiose industrial, incentivando assim o aproveitamento do resíduo orgânico, propondo ferramentas legais para a melhor gestão deste resíduo em empresas, fornecendo conhecimento técnico a pequenos e médios empreendedores, sobre os benefícios da compostagem e apoiando as organizações que recebem este tipo de resíduo como insumo, para a fabricação de um melhor adubo e consequentemente de um ambiente mais equilibrado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRELPE. 2015. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil. *Site da ABRELPE*. [Online] 2015. [Citado em: 12 de agosto de 2018.] <http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2015.pdf>.

ADEODATO, SÉRGIO. 2014. Aliança Resíduo Zero Brasil. *residuozero.org*. [Online] Planeta Sustentável, 2014. [Citado em: 16 de agosto de 2018.] <http://residuozero.org.br/brasil-pode-reduzir-em-74-as-emissoes-de-co2-do-lixo/>.

BRASIL. 2010. Lei Federal nº 12.305 de 2010. *Política Nacional de Resíduos Sólidos*. [Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm>]. Brasília, DF : s.n., 2 de agosto de 2010. Acesso em 09 de agosto de 2018.

GIANETTI, BIAGIO F E ALMEIDA, CECÍLIA M.V.B. 2006. *Ecologia Industrial: Conceitos, Ferramentas e Aplicações*. s.l. : Edgar Blücher, 2006.

Ministério do Meio Ambiente. 2017. Compostagem Doméstica, Comunitária e Institucional de Resíduos Orgânicos - Manual de Orientação. *Site do Ministério do Meio Ambiente*. [Online] 2017. http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80058/Compostagem-ManualOrientacao_MMA_2017-06-20.pdf.

Ministério do Meio Ambiente. 2018. Gestão de resíduos orgânicos: Ministério do Meio Ambiente. *Site do Ministério do Meio Ambiente*. [Online] Ministério do Meio Ambiente, 2018.

<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/gest%C3%A3o-de-res%C3%AAduos-org%C3%A2nicos>.

VIDEVERDE COMPOSTAGEM. 2018. Sobre a empresa: VIDEVERDE COMPOSTAGEM. *Site da Videverde Compostagem*. [Online] 2018. <http://www.videverde.com.br/sobre-nos/>.