**ALEX BUARQUE DA SILVA GUSMÃO**

**BRUNO**

**CARLOSGUILHERME**

**GABRIEL**

**LETICIA LAGO MORÍ**

**NATÁLIA MEDINA DE OLIVEIRA**

**RAISSA ARANTES DOMINGOS**

**ACELERAÇÃO NO PROCESSO DE COMPOSTAGEM: Uma solução para os resíduos orgânicos no Brasil.**

**São Paulo - SP**

**2019**

**INTRODUÇÃO**

Desde o início da urbanização no Brasil, o lixo urbano tem sido um dos grandes problemas em nossa sociedade. A superlotação de lixões, aterros, terrenos baldios e falta de gestão para manutenção destes resíduos pode causar uma série de problemas como: doenças, enchentes, grande quantidade de lixo acumulado em aterros e lixões e consequentemente a contaminação do solo.

Este documento se destina à proposta de criação e implementação de um sistema automatizado, com o objetivo de acelerar o processo de compostagem, torna-lo mais eficaz, propondo uma solução para os restos e resíduos orgânicos inutilizados.

A solução visa beneficiar a sociedade urbana e rural, visto que o produto resultante do processo de compostagem (húmus): um composto rico em nutrientes, usado para adubagem de plantas e plantios agrícolas. Ademais, o projeto intenta promover a reciclagem direta do material orgânico, ocupar os vazios urbanos ociosos, reduzir gastos públicos com a logística e oferecer às indústrias de resíduos e ao o trabalhador agrícola um processo otimizado para realizar a compostagem.

**Sumário**

**1 COMPOSTAGEM........................................................................................ 4**

**2 DECOMPOSIÇÃO....................................................................................... 5**

**2.1 O QUE É DECOMPOSIÇÃO....................................................................... 5**

**2.1.1 FATORES QUE INTERFEREM NA DECOMPOSIÇÃO.............................. 5**

**2.2 COMO É FEITA A COMPOSTAGEM........................................................... 6**

**2.3 ONDE UTILIZA A COMPOSTAGEM............................................................ 7**

**2.4 ORGANISMOS............................................................................................. 7**

**2.5 TEMPERATURA...........................................................................................8**

**2.6 UMIDADE......................................................................................................8**

**2.7 AERAÇÃO....................................................................................................9**

**2.8 VANTAGENS................................................................................................9**

**3 NOSSO PROJETO NA COMPOSTAGEM ...................................................11**

**3.1 MATERIAL ORGÂNICO................................................................................11**

**3.1.1 ORIGEM DO MATERIAL ORGANICO..........................................................12**

**4 CONCLUSÃO ...............................................................................................13**

**REFERÊNCIAS............................................................................................. 14**

**1. O QUE É COMPOSTAGEM**

O Compostagem é o processo biológico de valorização da matéria orgânica, seja ela de origem urbana, doméstica, industrial, agrícola ou florestal, e pode ser considerada como um tipo de reciclagem do lixo orgânico. Trata-se de um processo natural em que os micro-organismos, como fungos e bactérias, são responsáveis pela degradação de matéria orgânica, transformando-a em húmus, um material muito rico em nutrientes e fértil.

**2. DECOMPOSIÇÃO**

Bactérias e fungos são responsáveis por um processo conhecido por decomposição, em que a matéria orgânica de seres vivos é absorvida, e sais e outros elementos são liberados. Esse processo é essencial para a manutenção da vida na Terra, pois garante a ciclagem de nutrientes.

**2.1 O QUE É DECOMPOSIÇÃO**

Decomposição é um termo usado para descrever os processos em que a matéria orgânica é degradada em partículas menores e em nutrientes. Esses nutrientes são devolvidos ao meio e podem ser reaproveitados por outros organismos. Assim sendo, conclui-se que os decompositores são organismos fundamentais para a realização dos ciclos biogeoquímicos, tais como o do carbono e do nitrogênio, pois liberam essas substâncias para que possam ser reutilizadas.

**2.1.1 FATORES QUE INTERFEREM NA DECOMPOSIÇÃO**

Diversos fatores interferem no processo de decomposição, tais como temperatura, umidade e oxigênio. A temperatura é fundamental para a decomposição, pois o calor é um importante fator de aceleração do processo, garantindo uma reprodução dos micro-organismos. A umidade também é importante porque garante um local adequado para a proliferação dos fungos e bactérias, além de gerar um ambiente propício para a germinação de esporos. O oxigênio, por sua vez, permite que ocorra a respiração celular.

**2.2 COMO É FEITA A COMPOSTAGEM**

Antes de começar a falar como que funciona no processo de compostagem, é preciso saber os tipos de processo que existem. Existem dois tipos de processos de compostagem, a que ocorre a presença do oxigênio do ar, chamada de Aeróbia, e a outra sem a presença do oxigênio, chamada de Anaeróbia. A digestão aeróbia é um processo de decomposição da matéria orgânica onde as bactérias aeróbicas necessitam de presença de oxigênio para rapidamente decompor os resíduos orgânicos tendo como produtos o gás carbônico CO2 e água. Na compostagem anaeróbica a decomposição é realizada por microrganismos que podem sobreviver sem a presença de oxigênio, ocorre em baixa temperatura, mas exala fortes odores e leva mais tempo para estabilizar a matéria orgânica.

A compostagem é realizada em 3 fases, a mesolítica, a termofílica e a maturação.

1. **Fase mesolítica**:

Nessa fase da compostagem, os fungos e as bactérias mesófilas **(ativas a temperaturas próximas da temperatura ambiente)**, começam a se proliferar na matéria orgânica aglomerada na composteira, fazendo a decomposição do lixo orgânico. Primeiro são metabolizadas as moléculas mais simples. Nessa fase, as temperaturas são moderadas (**cerca de 40°C**) e dura em torno de 15 dias.

1. **Fase termofílica:**

É a fase mais longa da compostagem, podendo se estender por até dois meses, dependendo das características do material. Nessa fase entram fungos e bactérias termofilicos ou termófilos que sobrevivem a **temperaturas entre 65°C e 70°C**. A degradação das moléculas mais complexas e a alta temperatura ajudam na eliminação de agentes patógenos.

1. **Fase de maturação:**

Última fase do processo de compostagem, pode durar até dois meses, e há diminuição da atividade microbiana e da temperatura (**até se aproximar da temperatura ambiente**).

**2.3 ONDE É UTILIZADO A COMPOSTAGEM**

Com a expansão das áreas urbanas, o aumento populacional e do consumo, houve mudanças na qualidade dos resíduos sólidos, que acabaram tornando-se cada vez mais inadequados para o processo de compostagem de lixo. Logo, a técnica perdeu popularidade. Entretanto, nos dias de hoje, com a pressão para a utilização de métodos direcionados para a preservação do meio ambiente, há um novo interesse em compostagem de restos de comida em casa como uma solução para a redução do volume de lixo que é encaminhado para aterros e lixões todos os dias. Um dos principais fatores que influenciam na geração e na qualidade do composto, são os organismos, temperatura, umidade e aeração.

**2.4 ORGANISMOS**

A transformação da matéria orgânica bruta para húmus é um processo, basicamente, microbiológico, operado principalmente por fungos e bactérias, que, durante as fases da compostagem, alternam espécies de micro-organismos envolvidos. Também há a colaboração da macro e mesofauna, como minhocas, formigas, besouros e ácaros, durante o processo de decomposição.

**2.5 TEMPERATURA**

O processo de decomposição da matéria orgânica por micro-organismos está diretamente ligado à temperatura, através dos micro-organismos que fazem a produção de calor, pela degradação da matéria orgânica. A temperatura se relaciona com vários fatores, como umidade, materiais ricos em proteínas e na relação de carbono ou nitrogênio no solo. A partir de materiais peneirados e moídos, com matéria que se decompõem no solo mais fina e maior homogeneidade, acarretam em uma melhor distribuição da temperatura e também uma perda menor de calor.

**2.6 UMIDADE**

A presença de água é fundamental para o bom desenvolvimento do processo, pois a umidade garante a atividade dos micro-organismos, isso ocorre porque, a estrutura deles consiste em aproximadamente 90% de água e, na produção de novas células a água precisa estar sendo absorvida do ambiente em que os organismos estão, como a massa de compostagem, onde a maioria se encontra. No entanto, o excesso ou a falta da água pode desacelerar o processo de compostagem. Caso venha ter excesso, é necessário acrescentar matéria seca, como folhas secas, ou serragem. Quando se trata da umidade, ela tem uma faixa para quem não venha a prejudicar o processo, é recomendado que para se obter um máximo de decomposição é necessário que ela esteja próxima de 50%, mas deve manter uma maior atenção ao teor de umidade durante a fase inicial, pois a terra precisa se adequar aos suprimentos de água para que os organismos se desenvolvam e para que as reações bioquímicas ocorram no devido tempo.

**2.7 AERAÇÃO**

A aeração é o fator mais importante a ser considerado, isso porque o arejamento evita a formação de maus odores e a presença de insetos, como as moscas de frutas, por exemplo, o que é importante tanto para o processo como para o meio ambiente. Também deve-se levar em conta que, quanto mais úmida está a massa orgânica, mais deficiente será sua oxigenação. É recomendado que o primeiro revolvimento seja feito em duas ou três semanas após o início do processo, pois esse é o período em que se exige a maior aeração possível. Em seguida, o segundo revolvimento deve ser feito aproximadamente três semanas após o primeiro, e dez semanas após o início de processo de compostagem deve ser feito o terceiro revolvimento para uma incorporação final de oxigênio.

**2.8 VANTAGENS**

A compostagem traz muitas vantagens para o meio ambiente e para a saúde pública, seja aplicada no ambiente urbano (domésticos ou industriais) ou rural. A maior vantagem que pode ser citada da compostagem é que, no processo de decomposição, ocorre somente a formação de dióxido de carbono ou gás carbônico (CO2), água (H2O) e biomassa (húmus).Por se tratar de um processo de fermentação que ocorre na presença de oxigênio (aeróbio),permite que não ocorra a formação de gás metano (CH4), gerado nos aterros por ocasião da decomposição destes resíduos, que é altamente nocivo ao meio ambiente e muito mais agressivo, pois é um gás de efeito estufa cerca de 25 vezes mais potente que o gás carbônico - e mesmo que alguns aterros utilizem o metano como energia, essas emissões contribuem para o desequilíbrio do efeito estufa, influência humana potencialmente determinante das mudanças climáticas. Ao reciclarmos o lixo destinado aos aterros por meio da compostagem, haverá, por consequência, uma economia nos custos de transporte e de uso do próprio aterro, ocasionando o aumento de sua vida útil. Além de tudo que percorremos até aqui, a compostagem promove a valorização de um insumo natural e ambientalmente seguro, adubo orgânico, atuante sobre a reciclagem dos nutrientes do solo e no reaproveitamento agrícola da matéria orgânica, assim evitando ouso de fertilizantes inorgânicos, formados por compostos químicos não naturais, cujos mais comuns levam em sua composição substâncias como nitrogênio, fosfatos, potássio, magnésio ou enxofre, cujos efeitos, sobretudo os fertilizantes nitrogenados, se apresentam igualmente nocivos ao desequilíbrio do efeito estufa. Também é possível mencionar os riscos que esses fertilizantes podem trazer devido à presença de metais pesados em sua composição. O chorume produzido no processo da vermicompostagem pode ser utilizado como adubo líquido (na proporção de dez partes de água para uma de chorume) e como pesticida (na proporção de meia parte de chorume e meia de água borrifada nas plantas).

**3. MATERIAL ORGÂNICO**

Matéria orgânica é o conjunto de compostos químicos formado por moléculas orgânicas encontradas em ambientes naturais, sendo eles terrestres ou aquáticos. A matéria orgânica é geralmente heterogênea e composta por restos de animais e vegetais e de seus resíduos lançados no ambiente. Ela exerce uma função indispensável na natureza, servindo como fonte de alimento para organismos vivos e como elo entre diversos ciclos biogeoquímicos. Essa matéria pode ser transportada entre ambientes terrestres e aquáticos e normalmente passa por processos de reciclagem e/ou degradação. Microrganismos desempenham um papel fundamental na reciclagem da matéria orgânica, seja em solo, sedimento ou na coluna de água de corpos aquáticos. A entrada da matéria orgânica de origem antrópica no meio aquático aumenta significativamente a quantidade de nutrientes disponíveis, causando um desequilíbrio nos processos fotossintéticos e respiratórios. Isso pode desencadear problemas ambientais, como eutrofização, hipoxia e poluição.

**3.1.1 ORIGEM DA MATÉRIA ORGÂNICA**

A matéria orgânica pode ter origem natural ou artificial. Os compostos orgânicos naturais são oriundos de organismos vivos e seus processos biológicos, tais como: excreção, secreção e morte, partes de indivíduos ou indivíduos inteiros. As moléculas essenciais para as funções vitais dos seres vivos, como carboidratos, lipídios e proteínas, são moléculas orgânicas de origem natural. Os compostos orgânicos produzidos pelo homem e que não são encontrados na natureza - como plásticos, anabolizantes (hormônios sintéticos) e princípios ativos de detergentes, tem origem artificial.

1. **OBJETIVO DO PROJETO**

O intuito do projeto é viabilizar o processo de compostagem, o tornando mais rápido, envolvendo tecnologias de controle de temperatura, humidade e aeração, para que, desta forma o processo escolhido pelo cliente tenha o máximo de efetividade. Para isso serão utilizadas composteiras inteligentes, dispostas com placas de Arduino (utilizados para identificar a temperatura e a umidade do composto usado para decomposição). As placas permitem ao utilizador, efetuar o controle da umidade e temperatura dependendo do processo de compostagem utilizado, isto é, aumentar ou diminuir a temperatura e umidade da composteira para a sobrevivência dos organismos responsáveis pelo processo de decomposição.

Além de proporcionar controle sobre o estado da composteira, de acordo com o tipo de compostagem utilizado, será possível visualizar os dados em tempo real a partir da página web do produto. Dados relativos a todo o processo, valores de temperatura e umidade, informações sobre a fase da compostagem em que a composteira se encontra, além de notificações de acordo com mudança de fase e também ao final do processo, e ainda alertas sobre problemas ocorrentes no processo, como por exemplo, impossibilidade de aumentar o nível de umidade por falta de água disponível no repositório, anormalidades na temperatura do ambiente entre outros.

Os procedimentos serão realizados utilizando energia elétrica, com baixo custo por composteira, visto que cada composteira necessita de aproximadamente 12 volts de energia para funcionamento, com o baixo custo de consumo de energia torna-se uma solução viável para as empresas de resíduos e produtores de compostagem e ainda ajuda o meio ambiente.

1. **CONCLUSÃO**

**REFERÊNCIAS**

**Fontes:**

<https://novaescola.org.br/conteudo/1716/karl-marx-o-filosofo-da-revolucao>

<http://www.sintet.ufu.br/sindicalismo.htm#CRONOLOGIA>

<http://conceito.de/sindicalismo>

<https://pt.wikipedia.org/wiki/Sindicalismo>

<http://www.infoescola.com/sociologia/sindicalismo/>