



**FACULDADE UNIÃO DE GOYAZES
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS NA PRODUÇÃO DE GELATINA DA
INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA**

**Lourrany Eduardo Souza
Murilo Pereira Silva Oliveira**

Orientador: Prof. Me. Manoel Eloy de Melo Oliveira dos Santos

Trindade - GO
2013

**FACULDADE UNIÃO DE GOYAZES
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**RESIDUOS SÓLIDOS GERADOS NA PRODUÇÃO DE GELATINA DA
INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA**

Lourrany Eduardo Souza

Murilo Pereira Silva Oliveira

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Faculdade União de
Goyazes como requisito parcial à
obtenção do título de Bacharel em
Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Me. Manoel Eloy de Melo Oliveira dos Santos

Trindade - GO

Ano 2013

Lourrany Eduardo Souza
Murilo Pereira Silva Oliveira

**RESIDUOS SÓLIDOS GERADOS NA PRODUÇÃO DE GELATINA DA
INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Faculdade União de
Goyazes como requisito parcial à
obtenção do título de Bacharel em
Ciências Biológicas, aprovada pela
seguinte banca examinadora:

Prof. Me. Manoel Eloy de Melo Oliveira dos Santos (Orientador)
Faculdade União de Goyazes

Prof. Me. Hélio Pinheiro de Andrade

Prof. Me. Luciano Gonçalves Nogueira

Trindade - GO
18/06/2013

RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS NA PRODUÇÃO DE GELATINA DA INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA

Lourrany Eduardo Souza¹
Murilo Pereira Silva Oliveira¹
Manoel Eloy de Melo Oliveira dos Santos²

RESUMO

Os resíduos gerados pelo setor industrial causam grandes prejuízos ao meio ambiente há muitos anos, estimular alternativas que visam o melhor aproveitamento das matérias primas e dar um destino adequado aos rejeitos industriais bem como minimizar os impactos gerados por este setor é o principal objetivo deste trabalho além exemplificar através de arquivos cedidos por uma empresa privada do setor alimentício o destino que a mesma dá a seus resíduos sólidos. Geralmente os resíduos dispersados pela produção de gelatina são: Terra diatomácea, cinzas da caldeira e lodo primário e lodo secundário por serem constituídos de grande quantidade de matéria orgânica todos estes resíduos são destinados a áreas agrícolas de produtores cadastrados que são utilizados como fertilizantes todos esses resíduos são obtidos através do processo de tratamento dos rejeitos da indústria onde todos são retirados da ETE, (estação de tratamento de esgoto). O correto tratamento e descarte desses materiais contribuem ativamente para a preservação ambiental uma vez que se fossem depositados de maneira inadequada no meio ambiente contaminariam o solo, ar e os cursos d'água da região.

PALAVRAS-CHAVE: Resíduos Sólidos, Meio Ambiente, Gerenciamento.

SOLID WASTE GENERATED IN THE PRODUCTION OF JELLY FOOD INDUSTRY

ABSTRACT

Waste generated by industrial sector cause great damage to the environment for many years, aimed at encouraging alternative better utilization of raw materials and give a suitable destination to industrial waste and minimize the impacts generated by this sector is the main objective of this work beyond exemplify through files transferred by a private company in the food sector the same fate that gives its solid waste. Generally waste scattered by the production of gelatin are: Diatomaceous earth, ashes from the boiler and primary sludge and secondary sludge to be made up of large amounts of organic matter all these wastes are destined for areas registered agricultural producers that are used as fertilizers all these residues are obtained through the process of treating waste industry where everyone is taken from STP (sewage treatment plant). The correct handling and disposal of these materials actively contribute to environmental preservation as if it was improperly deposited in the environment contaminate the soil, air and water courses of the region.

Keywords: Solid Waste, Environment, Management.

Lourrany Eduardo Souza acadêmica do Curso de Ciências Biológicas da Faculdade União de Goyazes

¹ Murilo Pereira Silva Oliveira acadêmico do Curso de Ciências Biológicas da Faculdade União de Goyazes

² Orientador: Prof.Me.Manoel Eloy de Melo Oliveira dos Santos, Faculdade União de Goyazes; outras instituições

INTRODUÇÃO

A partir da revolução industrial aprendemos a produzir em serie o que retirávamos apenas para consumo familiar, surgiu o comercio, a industrialização e com isso, a poluição, o lançamento de rejeitos industriais no solo, na água e no ar, a nossa evolução criou um problema que se não for discutido e amenizado pode nos levar a extinção (BRAGA *et al*, 2005).

Com o desenvolvimento industrial em pleno vapor a população humana aumentou de maneira surpreendente e a necessidade por recursos naturais disparou, segue em ritmo acelerado até os dias atuais. Áreas que antes pertenciam a florestas e matas foram limpas para dar lugar á agricultura e pecuária visando o aumento da produção e consequentemente diminuição da fome (ARMANI *et al* 2008).

A exploração de minérios do solo é intensa, o ferro, cobre, entre outros minerais estão ao nosso redor seja em nossas casas, através de materiais eletroeletrônicos ou mesmo na estrutura delas, seja na cidade onde vivemos nos automóveis nas instalações industriais tudo tem ferro ou outros minérios, e o impacto produzido pela extração dele do solo é enorme quilômetros de florestas são derrubados muitos cursos de água são poluídos ou mesmo soterrados.

O petróleo é retirado do solo do mar e transformado em combustível, plástico, gás natural entre outras coisas indispensáveis ao dia- dia do ser humano moderno, sua extração gera impactos na fauna e flora submarinha, sua queima gera gases de efeito estufa poluindo o ar, e seu descarte inadequado polui rios, mares, solos e florestas.

Como percebemos através disto, nossos meios de produção são extremamente dependentes de recursos oriundos do Planeta e por consequência precisam da oferta destes para conseguir realizar a produção de suas linhas de montagem (ODUM, 1986 *apud* ARMANI *et al*, 2011).

Os problemas da poluição do ar vêm aumentando de forma descontrolada desde a revolução industrial, que tem quase duplicado a concentração de dióxido carbônico na atmosfera (BARBIERI, 2005).

Esta poluição vem aumentando principalmente com o uso de automóveis que hoje são um grande atrativo de comodismo da urbanização e com as chaminés das fabricas que movem a economia mundial (RICKLEFS, 2003).

Todo tipo de poluição seja ela no ar, na água, no solo lançada no meio ambiente é caracterizada com resíduo solido.

Os resíduos sólidos urbanos podem ser simplesmente chamamos de lixo, que é produzido pelas casas, pela indústria, pelos carros e por qualquer ação humana tudo aquilo que usamos e decidimos que não serve mais para nós vira resíduo e a natureza que tem que se encarregar de degrada-lo e muitas vezes esta tarefa leva vários anos (BRAGA *op cit.*).

Os resíduos sólidos são hoje, um dos maiores problemas ambientais-urbanos do mundo de perspectiva capitalista que caminhamos, tendendo a ser cada vez mais agravado. Uma vez que os padrões de consumo impostos pelo capitalismo estimulam os indivíduos de um modo geral, a acreditarem que quanto mais consumirem, melhor estarão colocados na escala social (LADEIRA, 2007).

Estes tipos de resíduos são os mais comuns quando analisado a poluição das cidades, uma vez que os serviços prestados pelo comércio e indústria são constantemente difundidos ao ambiente das cidades com as embalagens plásticas e tantos outros itens de consumo que se tornar um desperdício de recurso uma vez que não podem ser aproveitados ou se podem a população não tem essa consciência e, portanto estes acabam indo para os lixões, nos córregos, nos rios e em todos os outros ambientes encontrados nas cidades. Conforme sua fonte geradora ainda pode ser classificada como domiciliar, comercial, publico, hospitalar entre outros (JUNKS, 2002).

O Brasil num grande passo visando diminuir a poluição do meio ambiente estabeleceu que através da PORTARIA N.º 227 DE 24 DE MAIO DE 2011 que toda indústria é responsável por seus resíduos e deve dar a ele tratamento e destino adequado.

O setor industrial tem contribuído através de ações que visam diminuir os seus rejeitos industriais amenizando o impacto ambiental que degradam ar, solo e a água.

Muito dos resíduos produzidos na indústria sejam eles sólidos ou líquidos podem ser aproveitados pela agricultura por serem ricos em matérias

orgânicas e nutrientes utilizados pelas plantas e micro-organismos do solo (RIBEIRO, 2007).

Varias indústrias estão se inteirando sobre o tema e a preocupação com o meio ambiente cresceu muito, há programas de gerenciamento de resíduos e ações que visam diminuir o impacto ambiental através de programas ambientais que visam preservar o meio ambiente, como programas de educação ambiental, plantio de mudas entre outros.

Na indústria de fabricação de gelatina é grande a quantidade de resíduo solido orgânico composto basicamente por gordura e fibra animal e não pode ser depositado diretamente no solo, pois pode gerar vários impactos ambientais (RIBEIRO, *op cit*).

Certo da importância ambiental e do correto gerenciamento dos rejeitos industriais este trabalho tem como principal objetivo caracterizar o gerenciamento dos resíduos das indústrias alimentícias, bem como enfatizar o destino dado a estes resíduos buscando benefícios ambientais, mostrar alternativas que visam diminuir a geração de resíduos bem como reutilizar ou reciclar os rejeitos são tarefas vitais a preservação do meio ambiente e contribui ativamente para manter o equilíbrio biológico do planeta.

MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia utilizada está baseada em levantamentos a partir de dados bibliográficos e projetos relacionados à GELNEX empresa do setor alimentícia especializada na produção de gelatina, localizada na rodovia GO-060, km 53, no município de Nazário-GO aproximadamente 64 km da capital Goiânia. Pretende-se também aplicar os conhecimentos obtidos na análise de um estudo de caso, tendo como foco o processo de produção da empresa e conseqüentemente a geração, tratamento e descarte dos resíduos sólidos, e as possíveis conseqüências socioambientais.

Aos dados bibliográficos foram agregadas informações obtidas em sites na internet, de livre acesso que divulgam textos e dados relacionados com as temáticas abordadas no presente trabalho.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A gelatina contém 9 dos 12 aminoácidos essenciais ao organismo humano, é uma proteína de fácil digestão e utilização. (RIBEIRO *op cit.*).

A ingestão de gelatina como sobremesa ou em ingredientes ajuda no fortalecimento das unhas, cabelos e hidratação da pele. A gelatina é um complemento essencial à saúde de ossos, cartilagens, tendões e pele. (COPACANA RUNNERS, 2007).

No setor farmacêutico a gelatina é usada para encapsular medicamentos na forma de comprimidos, cápsula dura ou mole.

Outras aplicações da gelatina são na fabricação de cola, adesivos, tintas e filmes fotográficos. Com tanta versatilidade a gelatina se torna um produto precioso, com mercados em crescimento que acarreta na maior industrialização e conseqüentemente mais resíduos.

Produções da gelatina

Para a obtenção da gelatina a indústria utiliza como matéria prima os resíduos da indústria de couro que pode ser pele bovina ou osseína que é submetida a um tratamento alcalino onde é adicionado ácido, soda e peróxido de hidrogênio, que dura 3 dias. Esse tratamento transforma a estrutura colagênica do material, fazendo que o colágeno nele contido possa ser extraído por água quente.

A) Processo de extração: as matérias primas pré-tratadas recebem água quente e a gelatina é, então, extraída em diversas etapas. Os primeiros caldos, obtidos a temperatura mais baixa, têm maior poder de geleificação e cor mais clara. Essas soluções contém gelatina a uma concentração aproximada de 6%. Após os primeiros caldos, o material restante recebe um novo volume de água, mas, agora sendo em temperatura elevada. A extração segue dessa forma até que toda a gelatina seja retirada do material

Uma variação desse processo clássico de extração é o chamado processo contínuo, em que é injetada água quente interruptamente nos tanques de extração, sendo a gelatina também continuamente transformada

em solução. As propriedades da gelatina são reguladas de acordo com a especificação, por meio de ajustes de temperatura e PH. O resíduo gerado desse processo é basicamente gordura.



Figura 1. Matéria prima (couro bovino), Gelnex 2013 **Figura 2.** Matéria prima (couro bovino), Gelnex 2013

B) Purificação a solução de gelatina obtida do processo de extração passa por filtros de alta performance, que retiram resíduos de gordura e partículas insolúveis. Filtros de terra diatomácea (material inorgânico extraído de fósseis do fundo do mar) são utilizados para retirada de partículas finas e, na sequência, filtros de polpa de celulose. A purificação da gelatina se completa com a remoção de sais, pelo processo de deionização.

Neste processo o resíduo gerado é terra diatomácea e grande quantidade de matéria orgânica.

C) Concentração: nesta etapa são usadas evaporadoras multiestágio para remover parte da água da solução de gelatina. Assim, o produto fica mais viscoso, com consistência similar a do mel. Esta solução de viscosidade mais alta passa por novos filtros de celulose para que as partículas que ainda restarem possa ser removido.

Secagem: logo após a concentração, a solução de gelatina é esterilizada para garantir sua segurança. Na sequência, ela é resfriada e gelificada para ser extrusada na forma de macarrões, que são depositados na esteira do secador, onde a gelatina é seca com ar estéril e filtrado. No final do secador, a gelatina é quebrada em partes menores, moída e armazenada até sua liberação para uso. Os lotes são liberados somente após terem sido aprovados nas análises físico- químicas e microbiológicas feitas pelo controle

de qualidade. Nesta etapa são liberadas cinzas como resíduos de partículas da caldeira.

E) Moagem, peneiramento e mistura são as três últimas etapas do processo. Aqui a gelatina seca é moída de acordo com os requisitos de cada cliente. Depois de ser embalada em tanques, big bags ou sacos, o produto é liberado pela qualidade e, só então, pode ser entregue ao cliente.

Os subprodutos são gerados pela empresa de diferentes formas dentro do processo produtivo de gelatina (substância orgânica de caráter proteico) e são coletados pelos setores da E.T.E e Caldeira, são eles:

- Terra diatomácea da filtração;
- Cinzas de caldeira;
- Lodo do sistema biológico anaeróbio, aeróbio e do sistema primário da E.T.E.

A forma de destinação dos subprodutos que foi adotada pela empresa foi aquela que se processa através da aplicação controlada e monitorada de seus subprodutos em solo para fins agropecuaristas.

A aplicação dos subprodutos em solo como suplemento nutricional deverá estar prevista em relatório enviado pela empresa ao órgão responsável pela fiscalização das leis regionais (SEMARH) como pré-requisito à obtenção da Licença de funcionamento.

Os cuidados que devem ser tomados com manejo e disposição dos resíduos estão especificados na NBR 10.004/2007 e na Resolução CONAMA 313/2002. Esta norma classifica os resíduos sólidos ou semissólidos resultantes de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola e de serviços em três categorias:

- Classe I – Perigosos - É aqueles que em função de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade, podem apresentar risco à saúde pública;
- Classe II – Inertes (não) perigosos - Os considerados não inertes são aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos classe I e nem de classe III, podendo ter propriedades como combustividade, biodegradabilidade ou solubilidade em água, além

disso, se subdividem em classe IIA (não inertes e não perigosos) e IIB (inertes e não perigosos);

- Classe III – Inertes - Os considerados inertes, são aqueles que submetidos ao teste de solubilização (Norma NBR 10.006 – Solubilidade de Resíduos) não apresentam nenhum de seus constituintes solubilizados em concentrações superiores aos padrões definidos para o teste de solubilização da Norma (NBR 10.004/2007);

Desta forma, periodicamente, a empresa se certifica que os subprodutos estão enquadrados nas classes passíveis de aplicação em solo a fim de que os estados nutricionais e fito sanitário dos terrenos sejam aceitáveis.

As atuais análises para classificação dos resíduos gerados apresentaram resultados que os classificam como Resíduos de Classe IIA (não perigosos e não inertes), podendo, portanto serem utilizados para aplicação em solo desde que haja uma análise que comprove a viabilidade do procedimento.

Algumas ações devem ser mantidas em planta para facilitar as operações e aumentar a eficiência do controle de execuções, portanto a empresa junto aos seus colaboradores deverá:

- Evitar a geração de resíduos;
- Reduzir na fonte, através da redução do desperdício;
- Reutilizar os materiais;
- Reciclar os resíduos passíveis de reciclagem;
- Racionalizar ao máximo os procedimentos.

Os subprodutos são aplicados em solos de áreas agrícolas da região local a fim de serem utilizados como suplementos nutritivos à vegetação. Previamente, são necessárias análises qualitativas e quantitativas do solo além de uma visita ao local onde será feita a aplicação destes materiais.

Entre os resíduos gerados no processo, é necessário que se faça uma análise para avaliação e classificação a fim de se definir as formas de manuseio e controle que os mesmos deverão ser submetidos, conforme já descrito acima.

Os locais a serem aplicados os subprodutos deverão atender alguns critérios ambientalmente legais e outros que estarão de acordo com a política da empresa, deste procedimento.

- Visita ao local e vistoria das condições físicas do terreno com atenção às leis ambientais estabelecidas pelo órgão fiscalizador da região;
- Estudo da viabilidade a partir das análises laboratoriais de solo e vistoria do terreno para aplicação dos subprodutos no local;
- Levantamento dos documentos do proprietário, da localidade e memorial fotográfico a fim de estabelecer “Termo de Autorização” entre a empresa e o proprietário;

Após estudo sobre a viabilidade de aplicação dos subprodutos no terreno, a empresa tem que obrigatoriamente comunicar o proprietário sobre a avaliação do caso e havendo a autorização da empresa, reunir os documentos necessários para elaboração do “Termo de Compromisso”. Somente depois deste termo assinado pelos representantes de ambas as partes que a aplicação poderá ser efetuada.

1. TERRA DIATOMÁCEA

Há dois pontos de geração de terra diatomácea na planta: “Descarte da filtração forte” e “Limpeza da caixa de decantação de terra” na entrada da ETE. Nestes dois pontos há o recolhimento da terra em caçambas que posteriormente serão encaminhadas para local autorizado de acordo com os quesitos determinados pela empresa.

As caçambas provenientes da filtração são geradas em um período de tempo maior em virtude da grande eficiência de recuperação de terra do sistema área central.

A terra que não é recuperada nas outras áreas de processo da fábrica vai para os ralos e chega à ETE ficando retida na Caixa de decantação de terra.

Independente da procedência das caçambas, antes de serem levadas para aplicação em solo, deverá haver coleta de amostra do material e encaminhamento para o laboratório a fim de se obter resultado de umidade. Este resultado deverá ser usado para os cálculos de Balanço do Consumo

de terra na filtração e eficiência da capacidade de remoção da Caixa de decantação da E.T.E., ambos para controle interno da estação.



Figura 3. Estação de Tratamento de Efluentes, Gelnex 2013.

2. CINZAS DA CALDEIRA

A caldeira é o ponto de geração de cinzas da fábrica. Em decorrência da produção diária, são geradas quantidades maiores ou menores de cinza e por isso, o transporte para aplicação de caçambas em solo depende de mais de um fator como eficiência da caldeira, tipo e qualidade de lenha, ritmo de produção, entre outros pré-requisitos.

O recolhimento de cinzas ocorre por meio de caçambas colocadas em uma doca atrás do galpão das caldeiras. Ao passo que as caçambas são preenchidas, há a retirada e envio das mesmas para descarregamento em local autorizado.



Figura 4. Caldeira, Gelnex 2013

3. LODO PRIMÁRIO E LODO SECUNDÁRIO

Há três pontos de geração de lodo na E.T.E.: o lodo gerado no Skimming Basin (lodo primário), o lodo proveniente dos decantadores na saída dos biodigestores (lodo secundário anaeróbico) e o lodo descartado do sistema aeróbico (lodo secundário aeróbico). Todos possuem taxa de geração constante com pequenas variações durante o dia.

O lodo é enviado para duas caixas de 20 m³ localizadas na E.T.E. e coletado por caminhão tanque com capacidade de 8 m³ que realiza o transporte e aplicação do material nos terrenos autorizados.

As análises de solo enviadas para laboratório devem ser feitas periodicamente a cada 90 dias sobre aqueles terrenos cuja área recebeu aplicação dos subprodutos durante o mês de coleta ou, todas as vezes que um novo proprietário for autorizado a receber a aplicação de lodo em seu terreno e as condições forem atendidas.

Os terrenos sobre os quais foram aplicados os subprodutos e estão a mais de 2 meses sem recebê-los deverão ser analisados semestralmente através das análises de solo.

Os responsáveis pelo monitoramento deverão analisar os resultados dos laudos periódicos de solo além da configuração quanto à aplicação do lodo no terreno e decidir o momento em que a aplicação deve parar.

Após período de aplicação, preferencialmente antes do plantio de vegetação no local ou período definido pelo responsável técnico, coletar amostras e repetir análise de solo para comparação e orientar proprietário segundo análise dos laudos obtidos.



CONCLUSÃO

O consumo de bens renováveis do planeta tem aumentado consideravelmente devido ao avanço da tecnologia e indústria, no processo de industrialização geramos resíduos que poluem o meio ambiente, o ar com o lançamento de gases, a água pelo descarte de efluentes sem tratamento em cursos d'água ou o solo com o acumulo de substancias solidas que levam vários anos para se decompuser na natureza.

Atenta a esses acontecimentos muitas empresas demonstraram interesse em contribuir para o bem estar do planeta e estão investindo em ações ambientais, elaboraram planos de gerenciamento de resíduos sólidos que visam diminuir a produção de rejeitos e tratamento dos mesmos diminuindo assim a poluição no meio ambiente, além de aperfeiçoar suas produções utilizando menos matéria prima ou reutilizando seus produtos.

Grande parte dos resíduos produzidos pelas indústrias é reciclável ou pode ser utilizado na agricultura como fertilizante sendo assim o correto gerenciamento desses rejeitos influência positivamente nos processos de reaproveitamento de matérias primas quanto no aumento da produção de alimentos.

O termo sustentabilidade tem sido muito discutido atualmente e empresas que optaram em se tornar mais sustentáveis estão contribuindo para o bem estar ambiental e social, além de conquistarem uma melhor posição no mercado. Precisamos entender que necessitamos de ambiente saudável para continuar existir e realizar nossas funções básicas é nosso dever preservá-lo.

Contudo, a empresa Gelnex tem consciência sobre a importância em manter o meio ambiente saudável e preservado e executa o tratamento e dá um destino adequado a todos resíduos gerados por ela, além de possuir outros programas ambientais.

Sendo assim devemos divulgar empresas que desenvolvem ações como essas, bem como incentivar aquelas que não possuem programas de gerenciamento de resíduos, e punir quem pratique condutas criminosas a fim de degradar o meio ambiente.

REFERÊNCIAS

- ARMANI, T.E. DELAI, R.M. KRAUSPENHAR, I. **Ecologia: a mudança do século XXI, Revista Biologia e Saúde da UNISEP**, Volume 2, nº 1, Janeiro, 2008.
- ARMANI, T.E. TORRES, JR.P. KRAUSPENHAR, I. **Resíduo: problema ambiental, social, cultural, político, econômico, educacional e industrial, Cultivando o saber, Cascavel**, v.4,n.2,p.25-45, 2011.
- BARBIERI, J.C. **Desenvolvimento e Meio Ambiente: as estratégias da agenda 21**, 7º Edição, Petrópolis, Editora Vozes, 2005.
- BRAGA, B. HESPANHOL, I. CONEJO, J.G.L. MIERZWA, J.C. BARROS, M.T.L. SPENCER, M. PORTO, M. NUCCI, N. JULIANO, N. EIGER, S. **Introdução à Engenharia Ambiental: o desafio do desenvolvimento sustentável**, 2º Edição, São Paulo, Editora Pearson Prentice Hall, 2005.
- COPACANA RUNNERS, Copacabana runners disponível em <http://www.copacabanarunners.net/gelatinas-e-colageno.html>. Acesso em 18 de maio de 2013.
- JUNKES,M,B. Procedimentos para aproveitamento de resíduos sólidos urbanos em municípios de pequeno porte. Dissertação Mestrado em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis-SC. 2002.
- LADEIRA, M,J. Situação dos Resíduos Sólidos Urbanos no Município de Teixeira – MG. 2007. Monografia do curso de Geografia. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa-MG. 2007.

- NBR (**Norma Brasileira Recomendada**) 10.004/2007 da ABNT (**Associação Brasileira de Normas Técnicas**). Gestão de Resíduos Sólidos.
- RESOLUÇÃO CONAMA nº 313, de 29 de outubro de 2002 Publicada no DOU no 226, de 22 de novembro de 2002, Seção 1, páginas 85-91. Dispõe sobre o inventário Nacional de Resíduos Sólidos industriais. Disponível em http://www.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA_RES_CONS_2002_313.pdf acess.o em 30/05/2013.
- RIBEIRO, R.M. Tratamento do resíduo da indústria de gelatina através da compostagem, com emprego de serragem e palha de café. Lavras MG. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Lavras, 2007.
- RICKLEFS, R.E. **A economia da Natureza**, 5º edição, Rio de Janeiro, Editora Guanabara Koogan, 2003.