

UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS

PROPOSTA DE PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS PARA  
MUNICÍPIOS DE PEQUENO PORTE

LUCAS DIAS VIEIRA

DOURADOS

2019

LUCAS DIAS VIEIRA

PROPOSTA DE PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS PARA  
MUNICÍPIOS DE PEQUENO PORTE

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Faculdade de Engenharia, da Universidade  
Federal da Grande Dourados como pré-requisito  
para obtenção do título de bacharel em  
Engenharia Civil.

Orientação: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lôide Angelini Sobrinha

DOURADOS

2019

## **PROPOSTA DE PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS PARA MUNICÍPIOS DE PEQUENO PORTE**

Lucas Dias Vieira<sup>1</sup>; Lôide Angelini Sobrinha<sup>2</sup>  
Estudante do curso de Engenharia Civil; Docente do curso de Engenharia Civil<sup>2</sup>;

**RESUMO** – No Brasil os municípios de pequeno porte geralmente apresentam dificuldade na gestão de seus resíduos, devido ao alto custo da inserção de metodologias adequadas. O objetivo desse trabalho é propor um modelo de um plano de gerenciamento de resíduos sólidos, tendo como caso de estudo o município de Rio Brilhante - MS. O modelo proposto tem como base as diretrizes apresentadas nos Incisos I ao XIX, do Artigo 19, da Política Nacional de Resíduos Sólidos, que trata das diretrizes mínimas do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. Os resultados apresentam um modelo de plano que pode ser aplicado a municípios de pequeno porte, tal como o município de Rio Brilhante.

**Palavras-chave:** Gerenciamento. Diagnóstico. Geração. Educação Ambiental. Meio Ambiente. Disposição Final.

**ABSTRACT** – In Brazil, small municipalities generally have difficulties in managing their waste, due to the high cost of inserting appropriate methodologies. The objective of this research is to propose a model of a solid waste management plan, taking as a case study the city of Rio Brilhante - MS. The proposed model is based on the guidelines presented in Incisors I to XIX of Article 19 of the National Solid Waste Policy, which deals with the minimum guidelines of the Municipal Plan for Integrated Management of Solid Waste. The results present a plan model that can be applied to small municipalities, such as Rio Brilhante.

**Keywords:** Management. Diagnosis. Generation. Environmental Education. Environment. Final Disposition.

## 1 INTRODUÇÃO

Todas as atividades incluídas nos processos produtivos atuais têm um problema em comum: a geração de resíduos sólidos urbanos. Estes resíduos já eram produzidos, desde muito tempo atrás, atendendo as necessidades básicas do ser humano, porém eram geralmente compostos apenas por resíduos orgânicos, sendo o volume gerado proporcional a capacidade do meio ambiente de eliminá-los, porém o volume gerado atualmente é insustentável, devido à disposição incorreta e falta de tratamento. Assim é necessário investir em meios que elevem a capacidade de coleta, tratamento, aproveitamento e disposição final dos resíduos (BIANCO, MAREJON, RIPPEL, 2017). A problemática dos resíduos sólidos é uma questão bastante ampla, de forma que conecta toda uma cadeia que vai desde o gerador dos resíduos até sua destinação final, porém a inexistência de controle das etapas até o processo de descarte final gera consequências sociais e ambientais, como: a contaminação do solo e da água e proliferação de vetores (ANDREOLI et al, 2014).

Nesse sentido é possível afirmar que a falta de um plano de gerenciamento de resíduos sólidos causa a maioria desses problemas, que são comuns em vários municípios brasileiros. Para solucioná-los, em 2010 foi instituída a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), por meio da Lei nº 12.305 (BRASIL, 2010) que apresenta princípios, instrumentos e diretrizes para a gestão dos resíduos sólidos.

De acordo com a PNRS, a implementação de um plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos é um requisito que permite aos municípios ter acesso a recursos fornecidos pela união, reservados a empreendimentos ou serviços ligados à limpeza urbana e a gestão dos resíduos sólidos (BRASIL, 2010). Diante da importância do plano municipal de resíduos sólidos para um município e podendo sua elaboração ser realizada pelo engenheiro civil (Lei nº 23.569, 1933), é objetivo desse trabalho apresentar um modelo de Plano Municipal de Resíduos Sólidos tendo como caso de estudo o município de Rio Brilhante – MS.

No modelo do plano é apresentada a necessidade de um diagnóstico dos resíduos gerados, a definição dos procedimentos e responsabilidades dos geradores dos resíduos, a identificação das possibilidades de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros Municípios, os procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados no manejo de resíduos sólidos, e a identificação de áreas disponíveis para disposição final ambientalmente adequada desses rejeitos.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

De acordo com a PNRS, resíduo sólido (RS) é o material descartado resultante de atividades humanas, porém pode ter uma nova destinação resultante de processos tecnológicos e reciclagem. Os rejeitos são resíduos sólidos que não podem ser recuperados por meios tecnológicos, devendo ser descartados corretamente (BRASIL, 2010). Os RS podem ser classificados conforme apresentado pela Norma Brasileira NBR-10.004, da Associação Brasileira de Normas Técnicas, que os classifica conforme os seus riscos potenciais à saúde pública e ao meio ambiente (ABNT, 2004). O Quadro 1 indica a classificação quanto a periculosidade.

**Quadro 1** – Classificação dos resíduos sólidos quanto a periculosidade

Classe	Caracterização
Classe I – Perigosos	Inflamáveis, corrosivos, reativos, tóxicos e patogênicos.
Classe II-A – Não Perigosos – Não Inertes	Solúveis em água
Classe II-B – Não Perigosos – Inertes	Não solúveis em água

Fonte: Brasil, 2004.

Os resíduos da construção civil são classificados de acordo com a resolução do CONAMA 307/2002, como indicado no Quadro 2.

**Quadro 2** – Classificação dos Resíduos da construção civil

Classe	Materiais
Classe A	Reciclados e reutilizados como agregados, proveniente de demolições ou reformas. Ex. Tijolos, blocos, telhas, solo, etc.
Classe B	Reciclados para outras destinações. Ex. Plástico, metal, madeira, papel, papelão, embalagens de tinta, isopor, gesso, etc.
Classe C	Não é possível reciclar, ou não existem tecnologias para sua reutilização. Ex. Massa corrida, massa de vidro, etc.
Classe D	Resíduos perigosos. Tintas, solventes, materiais resultantes de demolição ou reforma de ambientes de saúde, Amianto, etc.

Fonte: Brasil, (2002).

O gerenciamento de resíduos sólidos pode ser definido de acordo com PNRS como um conjunto de ações efetuadas nas fases de coleta, transbordo, transporte, tratamento e destinação dos resíduos sólidos, além de disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, sendo realizado direta ou indiretamente, em concordância com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, os quais são exigidos na forma pela Lei nº 12.305 (BRASIL, 2010).

O gerenciamento de resíduos sólidos urbanos deve ser integrado, ou seja, deve apresentar um conjunto de ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento,

que uma administração municipal desenvolve, desde ações visando a não geração de resíduos até a disposição final (ZANTA E FERREIRA, 2003).

A inserção de um modelo deve ser baseada de acordo com propostas de gestão integrada de resíduos sólidos, já implementadas, mostrando que é possível estabelecer um sistema de gerenciamento capaz de diminuir a geração de resíduos sólidos, ampliar a reutilização, a reciclagem e, possa ser uma alternativa viável, através de legislações específicas e processos ambientalmente adequados.

Foram escolhidas como modelo duas cidades com um sistema já consolidado, uma delas é Curitiba, na qual está em vigor a Lei nº 12.493 de 22 de janeiro de 1999, que estabelece princípios que objetivam controlar a poluição, a contaminação e minimizar os impactos ambientais (PARANÁ, 1999). O município possui aterro sanitário, iniciou sua operação em 20 de novembro de 1989. Atualmente, além de Curitiba, outros dezessete municípios dispõem seus resíduos sólidos domiciliares neste Aterro (PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA, 2010).

Os serviços de coleta seletiva se dividem-se de acordo com o Quadro 3.

**Quadro 3** – Serviços de coleta seletiva no município de Curitiba.

Coleta Seletiva		
Lixo que Não é Lixo	Cambio Verde	Compra do lixo
Coleta regular de materiais recicláveis, tais como papéis, plásticos, vidros, metais, sucatas, entre outros.	Visa à troca de material reciclável por hortifrutigranjeiro em populações carentes.	O resíduo coletado é revertido em produtos hortifrutigranjeiros para as famílias que depositam seus resíduos nos locais predeterminados do programa.

Fonte: Adaptado de Prefeitura Municipal de Curitiba, 2010.

Outro município destaque no Brasil na questão de gestão de resíduos é Florianópolis/SC, este município apresenta o programa “Florianópolis Capital Lixo Zero”, que incentivou a sociedade civil e a iniciativa privada a aderir à redução da geração de resíduos sólidos, instituído pelo Decreto 18.646 de 2018 (FLORIANÓPOLIS, 2018). Entre suas práticas estão: aumento no número de Pontos de Entrega Voluntária de Vidro (PEV's), com meta de diminuir a emissão de resíduos para os aterros. Foi instituída, em 2019, a Lei 10.501 que obriga estabelecimentos e prédios públicos a separarem seu resíduo orgânico e destinarem ao processo de compostagem, feito em quintais ou pátios comunitários (FLORIANÓPOLIS, 2019).

Esses municípios tem características em comum, a implementação desses sistemas teve sua aplicação efetivada por participação das universidades presentes nos municípios,



Sólidos, elaborado em 2013, porém de acordo com dados da prefeitura do município, todos os resíduos sólidos, ainda eram destinados a um lixão até o mês junho de 2019 (Figura 2).

**Figura 2** - Lixão a céu aberto do município de Rio brilhante.



Fonte: Rio Brilhante News, 2019.

Nessas entrevistas foi constatado que o cadastramento dos grandes geradores é previsto no PMGIRS (Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos), para ser iniciado em 2019. Com a pressão do poder federal foi exigido do município um T.A.C. (Termo de Ajustamento de Conduta) para o encerramento do lixão e a destinação dos resíduos para o aterro sanitário, com previsão de início no mês de junho de 2019. A última coleta de dados a respeito da situação do município foi realizada no mês de agosto de 2019. Não sendo possível adquirir o documento contendo o plano de gerenciamento, foi necessário realizar mais uma entrevista, no mês de outubro, com a responsável pelo setor de saneamento da prefeitura, e de acordo com informações obtidas nesta entrevista, o lixão foi encerrado na data estipulada e todos os resíduos sólidos passaram a ser encaminhados para o aterro público do município de Dourados.

Na falta de acesso ao Plano Municipal de Resíduos Sólidos do município de Rio Brilhante e, portanto, na impossibilidade de avaliação do mesmo, esse trabalho apresenta um modelo de gestão integrada para os resíduos sólidos tendo como base o município de Rio Brilhante.

Para a proposta foram aplicadas as diretrizes apresentadas nos incisos I ao XIX, do artigo 19, da Política Nacional de Resíduos Sólidos, que trata do conteúdo mínimo do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. Para cada inciso da política foi apresentado uma proposta de gestão integrada para o município, e através de um método qualitativo, indicaram-se soluções, metodologias e opiniões aos gestores envolvidos nestas questões municipais que independentemente do porte do município, devem estar de acordo com normativas da Lei, sob risco de aplicação de sanções, caso os aspectos da política de resíduos não sejam cumpridos.

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS**

O diagnóstico tem como objetivo levantar dados, tais como geração, volume e a atual forma de disposição dos RS, afim de descrever a real situação dos RS, através da elaboração de entrevistas onde seriam discutidos conceitos ligados a avaliação da qualidade e da viabilidade do modelo com informações primárias e análise de dados secundários (CAMPOS, FARIA e SANTOS, 2010). Os dados secundários podem levantados com base em informações encontradas na prefeitura (ANTONELLI, 2013). As informações recolhidas podem ser inseridas em programas computacionais para a análise estatística dos dados, como por exemplo, o Microsoft Excel, e a integração entre WK ERP (Enterprise Resource Planning) com o Microsoft Power BI (Business Intelligence) o qual permite produzir gráficos e fluxogramas através uma interface simples e intuitiva, além de dar acesso a informações de maneira rápida e interativa.

Para a implementação desse modelo é necessário averiguar várias questões relacionadas a atual situação da política do município, observando se há interesses em aplicar as normativas exigidas pela PNRS, e a possibilidade de realizar parcerias entre empresas e instituições de ensino superior no local (ROLT, DIAS e PEÑA, 2017).

### **4.2 IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS FAVORÁVEIS PARA DISPOSIÇÃO FINAL AMBIENTALMENTE ADEQUADA DE REJEITOS**

A escolha de locais para a implantação de aterros sanitários deve necessariamente envolver estudos preliminares para que a disposição dos resíduos sólidos não ofereça riscos à saúde pública e impactos ambientais (SILVA, 2011). Para que o modelo atenda a estas condições e ao requisito de viabilidade recomenda-se que a destinação final dos RS seja descentralizada, ou seja, propõe-se que sejam implementados vários locais espalhados pelo município, com locais específicos que recebam resíduos em função de sua classificação, uma vez que a destinação em um único local gera poluição visual, podendo aumentar a poluição do solo, das águas fluviais e subterrâneas no local e o excesso de materiais ocasiona a diminuição de vida útil dos aterros sanitários (SILVA, 2011).

Sendo a destinação final separada em diferentes unidades, propõe-se que existam locais separados com capacidade para receber cerca de 95% dos RS vindos do serviço de coleta seletiva, para a posterior triagem dos materiais conforme sua composição físico-química, complementando a coleta regular (LIMA, ANDRINO, MAGALHÃES FILHO, 2014).

Com isso recomenda-se a escolha de algumas áreas para construção de unidades que sejam responsáveis por receber somente resíduos orgânicos com a finalidade de destiná-los a realização do processo de compostagem. Esses locais devem armazenar esses resíduos, atendendo condições de proteção dos RS contra chuvas e inundações, possuindo sistema de drenagem, ventilação natural, recomenda-se também isolar e sinalizar estes locais impedindo a entrada de pessoas estranhas.

É proposto que seja aplicada o conceito de remanufatura, relacionada a uma série de ações de substituição e conserto de resíduos em potencial de remanufatura, com o objetivo de reinserir esses materiais ao setor empresarial, podendo ser aplicada a logística dos resíduos sólidos (INACIO e ROVER, 2015). O primeiro passo é incentivar os consumidores a retornar objetos que ficaram obsoletos aos fabricantes ou locais onde foram adquiridos estes produtos, uma vez que as empresas são obrigadas por lei a dar uma destinação adequada a rejeitos vindos da fabricação (BRASIL, 2010).

#### **4.3 IDENTIFICAÇÃO DAS POSSIBILIDADES DE IMPLANTAÇÃO DE SOLUÇÕES CONSORCIADAS OU COMPARTILHADAS COM OUTROS MUNICÍPIOS**

A grande maioria dos municípios de pequeno porte não é capaz de fazer uma gestão economicamente viável atuando de modo isolado (MORAES, 2012). Pode-se afirmar, que os consórcios intermunicipais oferecem uma solução conjunta que têm importante papel na gestão dos resíduos sólidos, possibilitando economia e gerando empregos (MORAES, 2012).

Diante da dificuldade do município em gerir seus resíduos e da inviabilidade de implantar unidades recicladoras a curto prazo, este modelo propõe que seja realizado um consórcio com o município de Dourados, uma vez que este se encontra nas proximidades de Rio Brillhante, atendendo o requisito de economia e diminuindo riscos ambientais para ambos os municípios. Nessa associação é proposto que os resíduos sejam coletados e encaminhados para reciclagem em Dourados, com exceção dos resíduos orgânicos que serão destinados a compostagem no próprio município, outra exceção são os resíduos oriundos de hospitais que precisam ser incinerados, porém como Dourados não possui incinerador este trabalho recomenda que sejam enviados para o município mais próximo com incinerador, sugere-se portanto o município de Campo Grande.

Estão incluídos nesse consórcio os resíduos recicláveis, como o vidro, que necessita de um processo mais elaborado para ser reciclado. É proposto que o vidro seja coletado e enviado para empresas recicladoras presentes em Dourados. Nesses locais, o vidro passará por um processo de separação e de limpeza eliminando ao máximo as impurezas,

após estes processos os vidros serão triturados em cacos de mesmo tamanho, em seguida os cacos são aquecidos a altas temperaturas, nas quais o material se funde ficando pronto para ser remodelado (CESAR, PAULA e KRON, 2004). Como os outros resíduos recicláveis, tais como papéis, metais, e plásticos, os quais são amplamente utilizados pela indústria, são menos onerosos que o caso do vidro, propõe-se que sejam separados por características, e encaminhados para serem reciclados em unidades recicladoras do município de Dourados, devidos aos altos custos da implantação dessas unidades em Rio Brilhante (OSSAK e DEFANI, 2014).

#### **4.4 IDENTIFICAÇÕES DOS RESÍDUOS SÓLIDOS E DOS GERADORES SUJEITOS AO PLANO DE GERENCIAMENTO**

O modelo proposto visa a identificação e o cadastramento de: empresas de serviços públicos de saneamento básico; empresas geradoras de resíduos industriais; geradores de resíduos de serviços de saúde; geradores de resíduos de mineração; estabelecimentos comerciais que gerem resíduos perigosos; empresas de construção civil; e, terminais ou outras instalações de serviços de transporte. Tal cadastro deve ser feito preenchendo um formulário fornecido no site da prefeitura, devendo ser atualizado devidamente a cada ano. Sugere-se que o contrato de empresas coletoras de RS seria feito através de licitações da prefeitura utilizando como quesito de seleção o menor preço de acordo com a lei 8.666 de 1993 (BRASIL, 1993).

#### **4.5 PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS E ESPECIFICAÇÕES MÍNIMAS A SEREM ADOTADOS NOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE LIMPEZA URBANA.**

Propõe-se que galhos e folhas sejam destinados para ao processo compostagem. Os serviços de capinagem sejam executados mensalmente por trabalhadores contratados pela prefeitura (CAMPO GRANDE, 2012). Caso o município tenha sistema de drenagem, a limpeza das bocas-de-lobo e galerias deverá ser realizada por trabalhadores da prefeitura.

#### **4.6 INDICADORES DE DESEMPENHO OPERACIONAL E AMBIENTAL DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE LIMPEZA URBANA**

Para medir a eficiência do modelo é proposto que seja realizada a coleta de dados operacionais e econômicos em amostras representativas no município, a fim de utilizar pesquisas já conhecidas no Brasil como indicadores, tais como: Censo demográfico – IBGE, Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB), Pesquisa Nacional de Amostra

por Domicílio (PNAD), além disso a maioria destas pesquisas já possui indicadores sobre a coleta seletiva (IBGE, 2004). Propõe-se que o órgão de infraestrutura do município organize os dados em tabelas ou programas específicos, para que seja possível ter acesso aos dados, tais como: despesa per capita do manejo de resíduos sólidos, cobertura do serviço de coleta de resíduos, recuperação de materiais recicláveis, entre outros (SNIS, 2010).

#### **4.7 REGRAS PARA O TRANSPORTE E OUTRAS ETAPAS DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

É recomendado que o transporte seja realizado por maquinário específico para tal atividade, além disso, tais equipamentos não podem apresentar vazamentos de resíduos, devendo estar bem preservados e com manutenção em dia (NBR 13.221, 2003). Os geradores são responsáveis por fazer a descontaminação dos equipamentos em locais devidamente autorizados pelo órgão de controle ambiental local, esta norma exige ainda que seja feita divisão entre as cargas, ou seja, nenhum produto mesmo que embalado deverá ser transportado em conjunto com resíduos sólidos, devendo haver proteção dos resíduos contra intempéries e impedindo o espalhamento pelas vias (ABNT, 2003).

Veículos que trabalham com a coleta de resíduos de grandes geradores deverão possuir dispositivos mecânicos de basculamento, enquanto que os destinados a coleta de pequenos geradores deverão possuir um veículo leve com a finalidade de ter melhor circulação pelas vias municipais. Recomenda-se que a coleta seja feita de duas a três vezes na semana em virtude do porte do município, evitando assim o mau cheiro e a atração de vetores como moscas provenientes dos resíduos em processo de decomposição (ANVISA, 2018). O transporte de RS reduz problemas ambientais, porém para o porte do município de Rio Brilhante, deve-se avaliar a viabilidade do sistema proposto e a frequência de coleta.

#### **4.8 DEFINIÇÃO DAS RESPONSABILIDADES QUANTO À IMPLEMENTAÇÃO E OPERACIONALIZAÇÃO DO MODELO DE GESTÃO**

O gerenciamento de resíduos sólidos é de responsabilidade do poder público (BRASIL, 2010). De acordo com a PNRS o poder público é o responsável pelo gerenciamento, estando incumbida de: designar um responsável pela organização e pela aplicação do PMGRS e elaborar o PMGRS, seguindo critérios técnicos e a legislação ambiental (CAMPO GRANDE, 2012) e impor às empresas prestadoras de serviços terceirizados a apresentação de licença ambiental para o tratamento ou disposição final dos resíduos de serviços de saúde (CAMPO GRANDE, 2012).

Para os estabelecimentos de iniciativa privada propõe-se que seja aplicado algum dos instrumentos da logística reversa, uma delas é a prática a remanufatura, a qual engloba técnicas de reparo, manutenção, desmontagem, sendo relacionada a uma rede de recuperação de produtos, objetivando fazer uma restauração dos RS (INACIO e ROVER, 2015).

#### **4.9 PROGRAMAS E AÇÕES DE CAPACITAÇÃO TÉCNICA VOLTADOS PARA A IMPLEMENTAÇÃO E OPERACIONALIZAÇÃO DO MODELO PROPOSTO**

Há algumas dificuldades relativas à aplicação de tais medidas. Para evitar tais impasses recomenda-se o uso do conhecimento técnico ligado às competências da chamada expertise, a qual já tem sido largamente enfatizada nas literaturas nacionais e internacionais, nas iniciativas de elaboração, implementação e de operacionalização de políticas referentes ao gerenciamento ambiental (OLIVEIRA, 2009). A literatura se concentra em relacionar a expertise com a formação técnica e científica, a qual pode ser obtida através da formação universitária, sendo que, cada vez mais esses mecanismos assumem papéis de destaque na administração dos problemas ambientais, e felizmente está presente na literatura nacional sobre as políticas públicas de gestão ambiental, devendo ser aplicada ao município devido a seu forte compromisso com as causas ambientais e projetos de desenvolvimento sustentável (OLIVEIRA, 2009).

Para que tais iniciativas possam ser postas em prática é proposto que haja cursos anuais de capacitação para gestores e catadores de resíduos da reciclagem. A inclusão social será o maior benefício, uma vez que estes catadores serão vistos como agentes ambientais (GRIMBERG, 2007). Recomenda-se a preparação dos gestores e servidores públicos através do fornecimento de cursos de capacitação na área de políticas ambientais, por meio de processos formativos (PACHECO; PINTO, 2017). Propõe-se a formação de educadores ambientais, por meio do fortalecimento do processo educativo (DICKMANN, 2015).

#### **4.10 PROGRAMAS E AÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL QUE PROMOVAM A NÃO GERAÇÃO, A REDUÇÃO, A REUTILIZAÇÃO E A RECICLAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

Devido à dificuldade de se inserir determinados modelos, é recomendado que programas de educação ambiental sejam realizados de forma realista e continuada, demonstrando à população todos os elementos compreendidos no processo da geração,

redução, reutilização e reciclagem e, possibilitando o enriquecimento de sua consciência ambiental, incluindo uma conduta de compromisso com o meio ambiente (GALBIATI, 2001).

Tais atividades necessitam do auxílio de projetos de capacitação em gestão ambiental aplicada à empresas e empreendimentos, reconhecendo o conhecimento dos consultores ambientais, presentes na região, em conjunto com propostas de desenvolvimento em Educação Ambiental para professores de diversos campos do conhecimento, a fim de que os temas ligados ao meio ambiente sejam abordados de modo direto nas disciplinas (GALBIATI, 2001).

Para uma melhor adequação dos conceitos é interessante inserir as escolas os programas de coleta seletiva municipais e elaborar projetos de redução da geração de resíduos, objetivando o exercício do reaproveitamento de materiais e de alimentos. A educação ambiental é o caminho para se atingir a sustentabilidade, logo os RS devem ser geridos com a cooperação de associações que representem a população e os departamentos ligados aos processos de tratamento (GALBIATI, 2001).

#### **4.11 PROGRAMAS E AÇÕES PARA A PARTICIPAÇÃO DOS GRUPOS INTERESSADOS, EM ESPECIAL DAS COOPERATIVAS OU OUTRAS FORMAS DE ASSOCIAÇÃO DE CATADORES DE MATERIAIS**

Sugere-se o desenvolvimento de associações de catadores de materiais recicláveis, uma vez que auxilia na implementação de PNRS, promovendo a prestação de serviços e a geração de renda, maior fiscalização na execução dos serviços dos catadores, melhoria nas condições de trabalho, e capacitação dos catadores, contribuindo para a reinserção desses materiais na cadeia produtiva. (BRASIL, 2010). Essas associações devem ser responsáveis por fazer a separação e encaminhar cerca de 5% resíduos municipais par as unidades recicladoras do município de Dourados.

#### **4.12 MECANISMOS PARA A CRIAÇÃO DE FONTES DE NEGÓCIOS, EMPREGO E RENDA, MEDIANTE A VALORIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS**

A compra de resíduos é um mercado em expansão, logo é proposto um maior investimento em tecnologia de aproveitamento para o setor de resíduos sólidos, evitando o desperdício e desenvolvendo o processo produtivo (LOPES, 2013).

Além da compra dos resíduos, outra forma de gerar benefício econômico é a comercialização dos fertilizantes naturais gerados no processo de compostagem. Propõe-se que haja um local nas proximidades da área destinada a coleta seletiva, no qual o processo possa ser iniciado após a separação efetuada durante a triagem. Logo após a

parte orgânica deve ser juntada e encaminhada para um outro local denominado pátio de compostagem, devendo este lugar ser pavimentado e devidamente impermeabilizado, dispondo de drenagem e posicionado de maneira que receba luz solar em toda a sua superfície. Após as etapas de Aeração e revolvimento, e da perda de calor, finalmente o material pode ser peneiramento e ensacado, e em seguida ser vendido a agricultores ou empresas de fertilizantes (VELASQUES et al, 2015).

#### **4.13 SISTEMA DE CÁLCULO DOS CUSTOS DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE LIMPEZA URBANA E DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS, BEM COMO A FORMA DE COBRANÇA DESSES SERVIÇOS**

Em qualquer tipo de empresa, seja ela pública ou privada, existe a remuneração através de taxas, com isso, é importante na Administração Pública Municipal organizar-se para não cobrar mais de um tributo na mesma base de cálculo (MONTEIRO, 2001). Baseado nessas informações, este trabalho propõe que tais unidades sejam responsáveis pelos cálculos de tais custos, mantendo um registro dos valores que poderá ser avaliado quando solicitado.

#### **4.14 METAS DE REDUÇÃO, REUTILIZAÇÃO, COLETA SELETIVA E RECICLAGEM, ENTRE OUTRAS, COM VISTAS A REDUZIR A QUANTIDADE DE REJEITOS ENCAMINHADOS PARA DISPOSIÇÃO FINAL AMBIENTALMENTE ADEQUADA**

A Lei nº 12.305/2010 estabeleceu metas para a eliminação de lixões e decorrente disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos dentre as quais:

##### **Não geração**

Incentivo à aplicação de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços, com mudanças de hábito de consumo e comportamento a respeito de como são tratados os resíduos (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2011).

##### **Redução**

Separação do resíduo orgânico do seco, permitindo assim conferir o volume de descarte diário, sendo uma medida eficaz que impede maiores danos ao meio ambiente (SCOMAÇÃO, METRI, 2013) e a Redução do volume desperdiçado, de modo que se impede a compra excessiva de determinado produto (SCOMAÇÃO, METRI, 2013);

Reutilização: colabora para a sustentabilidade do planeta, uma vez que incentiva que se utilize o mesmo produto muitas vezes (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2011) devendo haver recuperação de resíduos em conjunto com a minimização dos rejeitos

encaminhados para a disposição final ambientalmente adequada (SCOMAÇÃO, METRI, 2013);

### **Reciclagem**

De acordo com o que está estabelecido na PNRS propõe-se o aprimoramento dos sistemas de gestão ambiental destinados a melhoria dos processos produtivos e consequente reaproveitamento dos RS, portanto, propõe-se inserir programas de coleta seletiva, além de incentivo a indústria da reciclagem em todos os bairros (BRASIL, 2007).

#### **4.15 DESCRIÇÃO DAS FORMAS E DOS LIMITES DA PARTICIPAÇÃO DO PODER PÚBLICO LOCAL NA COLETA SELETIVA E NA LOGÍSTICA REVERSA**

A questão da logística reversa é importantíssima na implementação da PNRS, porém só é obrigatória para resíduos perigosos (BRASIL, 2010). Infelizmente a adoção da logística reversa para resíduos não perigosos implica custos para as empresas, podendo haver dificuldade na sua aplicação e a necessidade de um grande investimento inicial. Neste caso este modelo propõe o uso dos instrumentos da já citada remanufatura.

Além de organizar a logística reversa, a prefeitura também é a responsável pela coleta seletiva, no entanto uma melhora significativa no sistema de coleta seletiva depende primeiramente de como ele é ofertada no município, sendo necessário após o diagnóstico inicial analisar quais áreas precisam de maior investimento (CONKE, NASCIMENTO, 2018). A maior parte dos sistemas de coleta seletiva dá importância e incentivo à educação ambiental, porém sem considerar os aspectos econômicos e financeiros (BRINGHENTI, 2004).

#### **4.16 MEIOS A SEREM UTILIZADOS PARA O CONTROLE E A FISCALIZAÇÃO, NO ÂMBITO LOCAL, DA IMPLEMENTAÇÃO E OPERACIONALIZAÇÃO DOS PLANOS DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

Os indicadores da avaliação do plano estarão fundamentados em sistemas de informação conhecidos, tais como o SNIS, além de outros ligados ao IBGE, PNAD e PNSB (BRASIL, 2010). Propõe-se que a prefeitura contrate agentes fiscalizadores de saneamento, de acordo com a Lei nº 11.445/07 que estabelece como diretrizes para saneamento das atividades de fiscalização e prestação dos serviços de saneamento básico, condicionando a validade dos contratos com a entidade de regulação e as normas de regulação (BRASIL, 2007).

#### **4.17 AÇÕES PREVENTIVAS E CORRETIVAS A SEREM PRATICADAS, INCLUINDO PROGRAMA DE MONITORAMENTO**

Estão incluídos nestes casos a interrupção dos serviços de coleta de resíduos e limpeza pública, e a suspensão do serviço de coleta seletiva. Diante disso, se propõe que providências devem ser aplicadas para casos de eventos emergenciais de paralisação dos serviços relacionados à limpeza pública, coleta e destinação de resíduos (CAMPO GRANDE, 2012). Na ocorrência desses imprevistos este trabalho recomenda que operadores sejam treinados para situações atípicas, que haja o isolamento dessas áreas de forma que impeça a entrada de catadores de resíduos, o aterramento de possíveis valas de maneira que impeça proliferação de vetores, e a elaboração de termos de compromisso para regularização do sistema de gestão de RS, com aplicação de medidas cabíveis para casos de desobediência às diretrizes da PNRS (PREFEITURA MUNICIPAL DE MESÓPOLIS, 2017).

#### **4.18 IDENTIFICAÇÃO DOS PASSIVOS AMBIENTAIS RELACIONADOS AOS RESÍDUOS SÓLIDOS, INCLUINDO ÁREAS CONTAMINADAS, E RESPECTIVAS MEDIDAS SANEADORAS**

Passivos ambientais podem ser definidos como uma combinação dos problemas provocados ao meio ambiente ocasionados por pessoas ou empresas aos quais cabe a obrigação de repará-los (ABNT, 2007).

Nesse sentido propõe-se que se identifiquem os locais contaminados, através do mapeamento de rede, ou seja, identificação de pontos de disposição irregular de RS, onde há foco de emissão de poluentes, e o derramamento de produtos químicos em águas subterrâneas e pluviais urbanas, tais problemas poderão ser solucionados seguidos as recomendações do tópico anterior, e com ampliação e a melhoria na rede de infraestrutura de coleta e tratamento dos resíduos, e com a aplicação de uma fiscalização intensiva de modo que se faça cumprir a leis municipais (BRASIL, 2007).

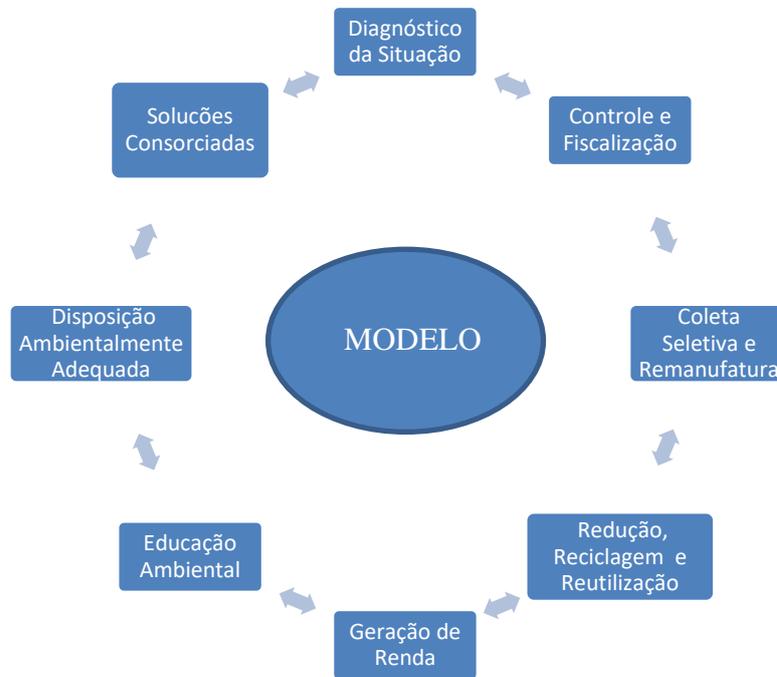
#### **4.19 PERIODICIDADE DA REVISÃO DO PLANO, OBSERVADO PRIORITARIAMENTE O PERÍODO DE VIGÊNCIA DO PLANO PLURIANUAL MUNICIPAL**

Recomenda-se que o plano seja revisado a cada quatro anos, se adequando ao ritmo de crescimento do município. Sugere-se a subdivisão do município em áreas menores, o que facilita o estabelecimento de uma estimativa mais consistente, resultando na formulação de novas metas e ações necessárias. O período de revisão poderá ser adiantado caso existam casos não descritos nesta proposta, ou caso surja uma nova

tecnologia que demonstre eficiência apresentando viabilidade econômica, técnica e ambiental (CAMPO GRANDE, 2012).

Com o objetivo de facilitar a compreensão dos objetivos do modelo proposto é apresentada na Figura 3 um diagrama.

**Figura 3:** Diagrama de síntese do modelo proposto



Fonte: Autoria Própria, 2019.

## 5 CONCLUSÃO

A Política Nacional de Resíduos Sólidos estabeleceu que todos os municípios brasileiros aderissem às ações voltadas à disposição ambientalmente adequada de resíduos sólidos, devendo acabar com os lixões e aplicar políticas que incentivem práticas para diminuir a geração e a destinação dos resíduos ao aterro sanitário.

A falta de informações a respeito do plano de gerenciamento do município é um indício da tentativa de o município esconder sua incapacidade de seguir os protocolos exigidos pela PNRS, enquanto a falta da participação de instituições de ensino superior e conseqüentemente a falta de parcerias entre empresas e universidades, são fatores determinantes que atrasam a execução do plano.

A proposta de gestão demonstra a importância da aplicação de um sistema de gerenciamento de resíduos sólidos, quanto as questões ambientais, sociais e econômicas, a partir da gestão do resíduo até a inserção das pessoas no ciclo de reciclagem dos

mesmos. As técnicas recomendadas são diretrizes para um plano de gerenciamento eficiente.

Portanto, elaborou-se um modelo de acordo com as obrigações e metas estabelecidos pela Lei nº 12.305 de 2010, determinando o conteúdo da Política Municipal de Resíduos Sólidos que deverá ser iniciado, executado e fiscalizado, ressaltando a importância da existência do plano para o meio ambiente saudável e para a saúde pública. O modelo proposto pode ser aplicado em municípios brasileiros de pequeno porte, adaptando-o as características locais.

## REFERÊNCIAS

- ANDREOLI, C. V. et al. Resíduos sólidos: origem, classificação e soluções para destinação final adequada. **Redes e Conexões do Ser Sustentável**. 1 ed., 2014. Disponível em: <<https://bit.ly/2qiGR2Y>>. Acesso em: 15 mai. 2019.
- ANTONELLI, F. C. F. **Diagnostico da situação de saúde: Ferramenta de trabalho da enfermagem na saúde da família**. Uberaba, Minas Gerais, 2013. Disponível em: Disponível em: <<https://bit.ly/2pAaWLE>>. Acesso em: 28 out. 2019.
- ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n. 222 de 11 de junho de 2018: Dispõe sobre a gerencia de regulamentação e controle sanitário em serviços de saúde - grecs/gerencia geral de tecnologia em serviços de saúde - GGTES/ANVISA. **Diário Oficial da União**, Brasília. 2018. Disponível em: <<https://bit.ly/2r7npH5>>. Acesso em: 19 out. 2019.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT, NBR. 10.004: **Resíduos sólidos - Classificação**. Rio de Janeiro, 2004.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT, NBR. 13.221: **Transporte terrestre de resíduos**. Rio de Janeiro, 2003.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT, NBR. 15.515-1. **Associação Brasileira de Normas Técnicas. Passivo ambiental em solo e água subterrânea – Avaliação Preliminar**. Rio de Janeiro, 2007.
- BRASIL. Lei n.º 11.445, de 5 de janeiro de 2007: Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2007. Disponível em: <<https://bit.ly/32aJO38>>. Acesso em: 21 out. 2019.
- BRASIL. Lei n.º 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2010. Disponível em: <<https://bit.ly/1b4nb2s>>. Acesso em: 15 mai. 2019.
- BRASIL. Lei n.º 23.569, de 11 de dezembro de 1933. **Regula o exercício das profissões de engenheiro, de arquiteto e de agrimensor**. Disponível em:<<https://bit.ly/2NeV216>>. Acesso em 13 ago. 2019.
- BIANCO, T. S. D.; MOREJON, C. F. M.; RIPPEL, R. Diagnóstico da gestão de resíduos sólidos urbanos dos municípios da mesorregião oeste do Paraná. **Fórum**

**Internacional de Resíduos Sólidos.** 2017. Disponível em:  
<<https://bit.ly/34epzCP>>. Acesso em: 28 out. 2019.

BRINGHENTI, J. **Coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos: Aspectos operacionais e da participação da população.** USP, 2004. Disponível em:  
<<https://bit.ly/2WCzwaA>>. Acesso em: 1 nov. 2019.

CAMPO GRANDE. **Plano municipal de saneamento básico – Gestão integrada de resíduos sólidos.** Campo Grande - MS, 2012. Disponível em:  
<<https://bit.ly/2BWUo37>>. Acesso em: 15 ago. 2019.

CAMPOS, F.C.C.; FARIA, H.P.; SANTOS, M.A. **Planejamento e avaliação das ações em saúde.** NESCON/UFMG – Curso de Especialização em Atenção Básica em Saúde da Família. 2 ed. Belo Horizonte: Nescon/UFMG, 2010. 110p. Disponível em: <<https://bit.ly/2C38Vdj>>. Acesso em: 30 out. 2019.

CESAR, A. P.; PAULA, D. A.; KROM, A. Importância da reciclagem de vidro. **IV Encontro Latino Americano de Pós-Graduação** - Universidade do Vale do Paraíba, 2004. Disponível em: <<https://bit.ly/31ZT4XP>>. Acesso: 28 mai. 2019.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução n.º 307, de 05 DE JULHO DE 2002. **Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.** Brasília, 2002. Disponível em:<<https://bit.ly/2LvZIGo>>. Acesso em: 18 mai. 2019.

CONKE, L. S.; DO NASCIMENTO, E. P. A coleta seletiva nas pesquisas brasileiras: Uma avaliação metodológica. **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 10, n. 1, p. 199-212, 2018. Disponível em: <<https://bit.ly/2WzwK60>>. Acesso em: 29 out. 2019.

DICKMANN, I. **Formação de educadores ambientais: Contribuições de Paulo Freire.** Curitiba, 2015. Disponível em:<<https://bit.ly/2mmWRze>>. Acesso em: 12 set. 2019.

FLORIANÓPOLIS. Lei n. 10.501, de 8 de abril de 2019. **Dispõe sobre a obrigatoriedade da reciclagem de resíduos sólidos orgânicos no município de Florianópolis.** Florianópolis: Câmara Municipal de Florianópolis, 2019. Disponível em:  
<<https://bit.ly/2MMXFbh>>. Acesso em: 15 ago. 2019.

FLORIANÓPOLIS. Decreto n.º 18.646, de 04 de junho de 2018. **Institui o programa “Florianópolis capital lixo zero”, o grupo de governança e dá outras providências.** Florianópolis: Câmara Municipal de Florianópolis. Disponível em:<<https://bit.ly/2N9kV3M>>. Acesso em: 22 set. 2019.

GRIMBERG, E. **Coleta seletiva com inclusão social: Fórum Lixo e Cidadania na Cidade de São Paulo. Experiência e desafios.** São Paulo: Instituto Pólis, 2007. 148p. Disponível em: <<https://bit.ly/2r3MSRN>>. Acesso em: 13 set. 2019.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Mapas Político-Administrativos do estados do Brasil.** Rio de Janeiro, 2019. Disponível em:  
<<https://bit.ly/36rhpJf>>. Acesso em: 12 ago. 2019.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios 2004**. Rio de Janeiro, 2004. Disponível em: <<https://bit.ly/31UB0id>>. Acesso em :12 ago. 2019.

INACIO, F. S.; ROVER, S. **A Evidenciação da Gestão de Resíduos e a Logística Reversa nas Empresas Listadas no Índice de Sustentabilidade Empresarial**. Santa Catarina, 2015. Disponível em:<<https://bit.ly/2s20SvU>>. Acesso em: 8 dez. 2019.

LIMA, P.; ANDRINO, A. B.; MAGALHÃES FILHO, F. J. C. Alternativas para o manejo de resíduos sólidos em comunidades quilombolas: Estudo de caso nas comunidades Tia Eva e Furnas do Dionísio. **XII Simpósio de Engenharia Sanitária e Ambiental**. 2014. Disponível em: <<https://bit.ly/33TulGE>>. Acesso em: 24 ago. 2019.

LOPES, C. S. D. **Desenho de pequenos objetos de madeira com resíduo da indústria de processamento mecânico da madeira**. 2013. Disponível em: <<https://bit.ly/2IYmq9A>>. Acesso em: 18 set. 2019.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Plano de produção e consumo sustentável - PPCS**. 2011. Disponível em: <<https://bit.ly/2WDsJh4>>. Acesso em 30 out. 2019.

MONTEIRO, J. H. et. al. **Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001. Disponível em: <<https://bit.ly/2NxNNBz>>. Acesso em: 21 set. 2019.

MORAES, J. L. **Os consórcios públicos e a gestão integrada de resíduos sólidos em pequenos municípios do estado do Ceará, Brasil**. Revista Geonorte, Amazonas, v. 3, p. 1171-1180, 2012. Disponível em: <<https://bit.ly/36pWDtE>>. Acesso em: 10 ago. 2019.

OLIVEIRA, W. J. F. **Significados e usos sociais da expertise na implementação de políticas públicas de gestão ambiental**. Sociedade e Cultura, Goiânia, v. 12, n. 1, p. 139-150, jan./jun. 2009. Disponível em: < <https://bit.ly/2PsLYqr>>. Acesso em: 5 dez. 2019.

OSSAK, C. A.; DEFANI, M. A. **Separação e Utilização de Materiais Recicláveis**. 2014. Disponível em:<<https://bit.ly/2rkWYhy>>. Acesso em: 4 dez. 2019.

PACHECO, R. M.; PINTO, C. R. S. C. Proposta de um programa de capacitação em sustentabilidade para servidores públicos de instituições federais de ensino superior. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, v. 6, n. 3, p. 696-712, 2017. Disponível em: <<https://bit.ly/2Py7k7k>>. Acesso em: 17 ago. 2019.

PARANÁ. Lei n.º 12.493, 22 de janeiro de 1999. Estabelece princípios, procedimentos, normas e critérios referentes a geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos no Estado do Paraná, visando controle da poluição, da contaminação e a minimização de seus impactos ambientais e adota outras providências. **Diário Oficial do Estado do Paraná**, nº 5.430 de 05 de fevereiro de 1999. Disponível em:<<https://bit.ly/2Nv2yqd>>. Acesso em: 10 mai. 2019.

- PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA. **Consórcio Intermunicipal para a Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos**. Curitiba: Câmara Municipal, 2010. Disponível em: <<https://bit.ly/2NfUIdG>>. Acesso em: 15 mai. 2019.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO BRILHANTE. **Aspectos Geográficos de Rio Brilhante**. Disponível em: <<https://bit.ly/33ay95N>>. Acesso em: 07 abr. 2019.
- Rio Brilhante News. **Prefeitura descumpre TAC de Lixo, e Adailton cobra promotoria**. 2019. Disponível em: <<https://bit.ly/343zAm5>>. Acesso em: 6 dez. 2019.
- ROLT, C. R.; DIAS, J. S.; PEÑA, F. T. G. **Análise de Redes como Ferramenta de Gestão para Empreendimentos Interorganizacionais**. São Carlos. V.24, n 2, p 266-278, 2017. Disponível em:<<https://bit.ly/2DX1xBi>>. Acesso em: 06 dez. 2019.
- SCOMAÇÃO, I. B.; METRI, C. B. Consumo consciente: ações para redução, reutilização e reciclagem de resíduos. **Revista PDE**. Disponível em: <<https://bit.ly/2qlpC11>>. Acesso em: 29 out. 2019.
- SILVA, N. L. S. **Aterro Sanitário para resíduos sólidos urbanos RSU - Matriz para Seleção da Área de Implantação**. Universidade Estadual de Feira de Santana, 2011. Disponível em: <<https://bit.ly/2U18FUF>>. Acesso em: 25 set. 2019.
- SNIS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Ministério do Desenvolvimento Regional. **Diagnósticos da situação do saneamento no Brasil**. Brasília, 2010. Disponível em: <<https://bit.ly/2NxXPCw>>. Acesso em: 20 out. 2019.
- VELASQUES, F. et al. **Usinas de Triagem, Compostagem e Tratamento de Chorume: Uma Opção Econômica e Sustentável**. Disponível em:<<https://bit.ly/2DZf6A6>>. Acesso em: 9 dez. 2019.
- ZANTA, V. M.; FERREIRA, C. F. A. **Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**. 2003. Disponível em: <<https://bit.ly/31x8wdG>>. Acesso em: 18 out.2019.