

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

INSTITUTO DE GEOGRAFIA

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MESTRADO PROFISSIONAL EM SAÚDE
AMBIENTAL E SAÚDE DO TRABALHADOR**

FERNANDO ANTÔNIO ABDALLA

**O contexto da gestão dos resíduos sólidos urbanos no município de Uberlândia-MG e a
tendência dos novos conceitos e princípios que orientam a Economia Circular.**

UBERLÂNDIA-MG

2018

FERNANDO ANTÔNIO ABDALLA

**O contexto da gestão dos resíduos sólidos urbanos no município de Uberlândia-MG e a
tendência dos novos conceitos e princípios que orientam a Economia Circular.**

Trabalho equivalente apresentado ao Programa de Pós Graduação Mestrado Profissional em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador da Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Geografia (PPGAT), como requisito para obtenção do Título de Mestre.

Linha de Pesquisa: Saúde Ambiental

Orientador(a): Prof. Dr. Antônio Carlos Freire Sampaio

UBERLÂNDIA-MG

2018

FERNANDO ANTÔNIO ABDALLA

O contexto da gestão dos resíduos sólidos urbanos no município de Uberlândia-MG e a tendência dos novos conceitos e princípios que orientam a Economia Circular.

Data: 06 / 08 / 2018.

Resultado: Aprovado.

Trabalho equivalente apresentado ao Programa de Pós Graduação Mestrado Profissional em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador da Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Geografia (PPGAT), como requisito para obtenção do Título de Mestre.

Linha de Pesquisa: Saúde Ambiental

Orientador(a): Prof. Dr. Antônio Carlos Freire Sampaio

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Antônio Carlos Freire Sampaio (Orientador)
Universidade Federal de Uberlândia- Instituto de Geografia

Prof. Dr. Boscolli Barbosa Pereira
Universidade Federal de Uberlândia - Instituto de Geografia

Prof. Dr. Euclides Antônio Pereira Lima
Universidade de Uberaba UNIUBE

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

- A135c
2018
- Abdalla, Fernando Antônio, 1966-
O contexto da gestão dos resíduos sólidos urbanos no município de Uberlândia-MG e a tendência dos novos conceitos e princípios que orientam a Economia Circular / Fernando Antônio Abdalla. - 2018.
72 f. : il.
- Orientador: Antônio Carlos Freire Sampaio.
Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-graduação em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador.
Disponível em: <http://dx.doi.org/10.14393/ufu.di.2018.1416>
Inclui bibliografia.
1. Geografia médica - Teses. 2. Resíduos sólidos urbanos - Teses. 3. Saúde ambiental - Teses. 4. Saúde e trabalho - Teses. 5. Qualidade de vida - Teses. I. Sampaio, Antônio Carlos Freire. II. Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-graduação em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. III. Título.

CDU: 910.1:61

*Dedico este trabalho a minha querida netinha Alice Guimarães Crosara, com todo meu carinho e amor.
Também ao meu amigo Alexandre Felipe (in memoriam), que tão prematuramente nos deixou.
E, especialmente a minha mãe, a Professora Maria Teresinha de Jesus Abdalla (in memoriam), que por meio
dos seus ensinamentos morais e religiosos me fazem guiar até os dias atuais.*

Agradecimentos:

Agradeço a Deus e a Nossa Senhora da Medalha Milagrosa por toda proteção a minha vida;

Agradeço a todos os Professores e servidores administrativos desse Programa de Pós-graduação pela dedicação, sabedoria e carinho com que demonstraram a minha pessoa e aos meus nobres colegas;

Agradeço aos ilustres e estimados membros da Banca de Defesa, ao Professor Dr. Boscolli Barbosa Pereira, ao Professor Dr. Euclides Antônio Pereira Lima, ao Professor Dr. Carlos Eugênio Pereira (Suplente) e, especialmente, ao meu Orientador Professor Dr. Antônio Carlos Freire Sampaio, dileto amigo e colega de Geografia;

Agradeço ainda ao Professor Dr. Paulo César Mendes e ao Professor Dr. Samuel do Carmo Lima e, a Professora Dra. Gerusa Gonçalves Moura (Suplente), por todas as contribuições apresentadas no decorrer da Banca de Qualificação;

Agradeço ao meus colegas da 2ª Turma deste Programa, na pessoa do discente Edilson de Oliveira Azevedo (in memoriam), pelos momentos especiais e prazerosos que passamos juntos;

Agradeço a empresa Recycleaner Logística Integrada de Resíduos Industriais, a Prefeitura Municipal de Uberlândia e sua autarquia Departamento Municipal de Água e Esgoto (DMAE), pela cessão de dados, alguns contidos no Capítulo II deste Trabalho;

Agradeço a Universidade Federal de Uberlândia e ao Instituto de Geografia por ofertar este programa, proporcionando a difusão do conhecimento técnico e científico.

RESUMO

O aumento do consumo de bens duráveis e não duráveis vêm se expandindo em quase todo o planeta. A exceção de regiões com predominância de áreas com índices de pobreza elevado, o consumismo passou a ser uma “necessidade” no modo de vida moderna. Este fenômeno, que teve início com a revolução industrial, vem causando efeitos colaterais irreversíveis, casos dos impactos ambientais maléficos na atmosfera, nos oceanos, mares, rios, lagos e em solos. Como consequência, as condições da saúde e da qualidade de vida do homem vêm sendo constantemente ameaçadas, principalmente, pelos resíduos contaminantes - e em potencial - oriundos da produção e do consumo de produtos industrializados, em larga escala. O desperdício reflete a face mais obscura deste cenário. Transmite uma pseudo-sensação de infinitude dos recursos naturais. Mesmo nos países com alto índice de desenvolvimento econômico é perceptível tais impactos negativos, o que nos leva a pensar que, uma significativa mudança no comportamento social de consumo se faz necessário. Enquanto isto, a destinação final adequada de resíduos sólidos urbanos, não deveria ser percebida como alternativa isolada, mas sim, uma etapa fundamental do processo, antecedida, obviamente, pela coleta seletiva. Assumir esse processo é de responsabilidade indispensável às políticas públicas setoriais. Antagonicamente, nesse cenário caótico, é crescente a adesão aos novos conceitos e princípios da economia Circular, que vêm construindo propostas inovadoras e “revolucionárias”. Denominada de Economia Circular, esta, surge contrapondo ao já estabelecidos e usuais conceitos e práticas da Economia Linear. Portanto, este trabalho objetiva apresentar estas duas antagônicas correntes ideológicas e as práticas que permeiam ações e desafios de cada qual, buscando contextualizar por meio do exemplo da experiência vivenciada no município de Uberlândia-MG, cujas ações e programas são pautados pelo pragmatismo da Economia Linear, a fim de estabelecer nexos causais, descrevendo a nova tendência global, ancorada sob o paradigma denominado de Economia Circular.

Palavra-chave: Resíduos sólidos urbanos. Gestão de resíduos. Coleta seletiva. Economia linear. Economia circular. Saúde ambiental. Saúde coletiva.

ABSTRACT

Increased consumption of durable and non-durable goods has expanded across most of the planet. Except for regions with predominantly high poverty rates, consumerism has become a "necessity" in the modern way of life. This phenomenon, which began with the industrial revolution, has been causing irreversible side effects, cases of harmful environmental impacts on the atmosphere, oceans, seas, rivers, lakes and soils. As a consequence, human health and quality of life conditions are constantly being threatened, mainly by contaminant residues - and potential residues - from the production and consumption of industrialized products on a large scale. Waste reflects the most obscure face of this scenario. It transmits a pseudo-sensation of infinity of natural resources. Even in countries with high levels of economic development such negative impacts are perceptible, which leads us to believe that a significant change in social consumption behavior is necessary. Meanwhile, the final adequate disposal of urban solid waste should not be perceived as an isolated alternative, but rather a fundamental step of the process, preceded, obviously, by selective collection. Assuming this process is an indispensable responsibility of sectoral public policies. Antagonistically, in this chaotic scenario, there is growing adherence to the new concepts and principles of the Circular economy, which have been building innovative and "revolutionary" proposals. The so-called Circular Economy, this, arises in opposition to the already established and usual concepts and practices of the Linear Economy. Therefore, this work aims to present these two antagonistic ideological currents and the practices that permeate each one's actions and challenges, seeking to contextualize through the example of the experience lived in the municipality of Uberlândia-MG, whose actions and programs are guided by the pragmatism of the Linear Economy, in order to establish causal nexus, describing the new global trend, anchored under the paradigm called Circular Economy.

Keywords: Urban solid waste. Waste Management. Selective collect. Linear economy. Circular economy. Environmental health. Collective health.

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO II

Tabela 1 Codificação de alguns resíduos classificados como não perigosos.....	31
Tabela 2 Quantitativo de resíduo industrial por gerador - meses janeiro/julho - anos 2009/2010...	34
Tabela 3 Distribuição mensal de resíduos Classe I e II - Ano 2017.....	36

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO I

Figura 1 Esquematização de inter-relações entre meio físico e atividades humanas.....	15
Figura 2 Demonstrativo da diversificação de perigos à saúde humana.....	16
Figura 3 Ameaças à saúde de populações.....	17

CAPÍTULO II

Figura 1 Mapas de localização do município de Uberlândia - MG.....	25
Figura 2 Vista aérea dos aterros sanitários de Uberlândia-MG.....	26
Figura 3 Vista interna do Galpão Classe II.....	37
Figura 4 Área interna do Galpão Classe II.....	37
Figura 5 Picador de madeira.....	37
Figura 6 Operador de empilhadeira.....	37
Figura 7 Armazenamento temporário Classe I.....	37
Figura 8 Frente do galpão - Classe II.....	37

CAPÍTULO III

Figura 1 Ciclo Global dos Materiais.....	50
Figura 2 Modelo do sistema circular de produção para o ciclo técnico: reuso-reciclagem-upcycle	52
Figura 3 Ciclo Biológico e Ciclo Técnico.....	54
Figura 4 Ponto de venda do projeto Algramo - ‘periferia’ de Santiago do Chile.....	61
Figura 5 Embalagens retornáveis do projeto Algramo.....	61
Figura 6 <i>Vendingmachines</i> - <i>Algramo</i>	62

SUMÁRIO

CAPÍTULO I	11
FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E ESTRUTURA.....	11
1.1 Introdução.....	11
1.1.2 Princípios filosóficos e contradições na atualidade.....	12
1.1.3 A degradação ambiental e as consequências à saúde coletiva.....	14
2 OBJETIVOS.....	19
2.1 Objetivo geral.....	19
2.2 Objetivos específicos.....	19
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	19
3.1 Delineamento do estudo.....	19
3.2 Local da pesquisa.....	20
3.3 Procedimento para coleta de dados.....	20
REFERÊNCIAS	21
CAPÍTULO II	22
A normatização do gerenciamento de resíduos sólidos urbanos: exemplo de gestão pública e de operacionalização pela iniciativa privada no município de Uberlândia-MG.....	22
CAPÍTULO III	43
Os novos princípios e conceitos inovadores da Economia Circular.....	43
CONSIDERAÇÕES FINAIS	69
ANEXO A - Comprovante de submissão do Artigo I	71
ANEXO B - Comprovante de submissão do Artigo II	72

APRESENTAÇÃO

O presente trabalho corresponde à ‘Trabalho Equivalente’, conforme normas de padronização descritas na Resolução Nº 03/2016 do Colegiado do Programa de Pós-graduação em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador (PPGAT), do Instituto de Geografia da Universidade Federal de Uberlândia (IG/UFU).

Esta pesquisa teve por objetivo analisar a gestão dos resíduos sólidos urbanos no município de Uberlândia-MG, contextualizando as ações e práticas da gestão, que são baseadas no pragmatismo de princípios estabelecido pelo sistema de Economia Linear, denominadas de 3R's. E, apresentar a temática da nova tendência global estabelecida por princípios e conceitos que norteiam a Economia Circular. Apresenta e discute as contradições apontadas entre estes dois princípios, especialmente, em relação à efetividade quanto aos resultados de longo prazo. Aborda ainda, de maneira sucinta, o excessivo volume gerado de resíduos sólidos orgânicos em todo o planeta. Assim, o texto é dividido em três capítulos, sendo que, no **Capítulo I** é apresentada a fundamentação teórica e metodológica no desenvolvimento da pesquisa, com um pequeno resgate histórico que envolve a temática ambiental. O **Capítulo II**, descreve questões relacionadas à geração resíduos sólidos urbanos no município de Uberlândia-MG, sua destinação final em aterros sanitários público e privado e, as inter-relações público-privado no município. Também, a normatização jurídica e técnica, norteadora da gestão e do gerenciamento de resíduos sólidos em âmbito federal, estadual e municipal. Destaca as questões relacionadas as estratégias de redução, por intermédio do programa de coleta seletiva. Considera que, na atualidade os resíduos sólidos são um dos grandes problemas ambientais, ocasionados principalmente, pela expansão desordenada das cidades. Assim, aborda também, as consequências ambientais nocivas à saúde: poluição e contaminação do solo, da água e do ar, proliferação de doenças transmitidas por vetores com alto risco à saúde pública, etc. Por fim, no **Capítulo III**, é apresentada uma análise global da problemática dos resíduos sólidos, com forma de subsidiar uma abordagem sobre a nova tendência pautada nos princípios e conceitos da Economia Circular. A pesquisa buscou portanto, mesmo com apontando as contradições das premissas apresentadas, atentar para a extrema necessidade de ações e programas orientados por políticas públicas, que sejam capazes de promover a mobilização e o envolvimento direto da sociedade. Também, para a necessidade imediata de investimentos financeiros em saneamento básico, como forma de obter as garantias básicas dos benefícios à saúde coletiva.

Ressaltamos que, os Capítulos II e III, são apresentados respectivamente no formato de artigo científico, conforme descrito nas normas dos periódicos as quais foram submetidas.

CAPÍTULO I

1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E ESTRUTURA METODOLÓGICA

1.1 Introdução

Ao abordar algumas das causas na geração de resíduos sólidos urbanos, fato este relacionado ao desenfreado aumento do consumo de bem duráveis e não duráveis, evidencia-se a problemática ambiental e os riscos oferecidos à saúde pública.

A Organização Mundial da Saúde (OMS) desenvolve atividades voltadas a promoção do acesso universal da saúde, tendo como uma de suas metas a difusão da necessidade de implementação e de melhorias no saneamento básico. Reforça ainda a importância em “[...] dar atenção especial à infraestrutura, como o saneamento básico, que é essencial para evitar o surgimento de uma série de doenças.” (SINUS, 2014).

Já a Declaração de Alma-Ata, elaborada na década de 1978 durante a Conferência Internacional sobre Cuidados Primários de Saúde, ao identificar quais cuidados fundamentais necessários à minimização das desigualdades da saúde entre povos, elencou oito prioridades, dentre estas: saneamento básico e água limpa como elementos aos cuidados essenciais de saúde [...]. E, ainda, afirmou que, um outro elemento de vital importância à universalização da saúde é a “[...] promoção da distribuição de alimentos e da nutrição apropriada.” (CONFERÊNCIA INTERNACIONAL SOBRE CUIDADOS PRIMÁRIOS DE SAÚDE, 1978).

A destinação final adequada dos resíduos é uma obrigatoriedade legal, no que concerne a gestão e o gerenciamento, mas, a destinação final por si só não dará conta da crescente demanda de resíduos produzidos diariamente. É portanto, uma etapa do processo que minimiza os impactos negativos. Vale ressaltar que, o sucesso dessa ação está intimamente atrelada a outra importante ação: a coleta seletiva, ainda percebida como a principal ação para o prolongamento da capacidade de armazenamento dos aterros sanitários.

Atualmente, o enfrentamento dessas questões comportamentais das sociedades de consumo, está alicerçado sob a adesão às ações de coleta seletiva, respaldadas por premissas de educação ambiental. Segundo Jacobi (2003, p. 200):

A educação ambiental, como componente de uma cidadania abrangente, está ligada a uma nova forma de relação ser humano/natureza, e a sua dimensão cotidiana leva a pensá-la como somatório de práticas e, conseqüentemente, entendê-la na dimensão de sua potencialidade de generalização para o conjunto da sociedade.

Assim, evidencia-se a defesa da necessidade de intensificação de ações conjuntas dos variados segmentos da sociedade e o poder público, especialmente, na difusão e promoção de programas de educação ambiental e suas práticas de transversalidade.

1.1.2 Princípios filosóficos e contradições na atualidade

Para o entendimento dos aspectos desfavoráveis ao modelo baseado no sistema da Economia Linear - “[...] consiste na extração de matéria-prima, seu processamento/transformação em produtos, que são vendidos e, após a sua utilização, são descartados como resíduos” (MARTINS, 2017b) - é necessário identificar as diferenças apontadas pela nova tendência denominada de Economia Circular - “[...] conceito estratégico que assenta na redução, reutilização, recuperação e reciclagem de materiais e energia” (MARTINS, 2017a) - que vêm propondo mudanças estruturais profundas nas bases da economia, especialmente, por meio da reestruturação da produção de bens e de serviços. Trabalha ainda, com forte apelo na defesa do pleno exercício cívico e da promoção de justiça socioambiental.

Baseadas nestas concepções sugere-se que, assimilar a problemática ambiental é compreender a necessidade de práticas de cidadania que construam condições favoráveis a inserção social e econômica dos desiguais, como garantia de direitos sociais e redução das condições socioambientais degradantes da vida dos indivíduos, especialmente, observadas nos grandes centros urbanos.

Para esta nova tendência, os programas de educação ambiental poderão contribuir para assegurar boas práticas de sustentabilidade. No entanto, terão de ser capazes de compreender o real significado e as dimensões dessa problemática. Por hora, esta percepção identifica contornos limitantes para obtenção de resultados efetivos. Haja vista que, segundo Jacobi (2003, p. 201), o sucesso dessas ações são dependentes da construção de “alianças e interlocuções coletivas”. Ainda segundo Jacobi (2003, p. 203):

O momento atual exige que a sociedade esteja mais motivada e mobilizada para assumir um caráter mais propositivo, assim como para poder questionar de forma concreta a falta de iniciativa dos governos para implementar políticas pautadas pelo binômio sustentabilidade e desenvolvimento num contexto de crescentes dificuldades para promover a inclusão social.

Contudo, há que ressaltar alguns pontos positivos da atualidade. Há uma crescente participação cidadã no engajamento de questões ambientais em todo mundo. Apesar da complexidade de fatores e dificuldades na governabilidade dessas questões, mas que, faz

surgir (reafirmar) com ênfase a adoção do conceito (código) de “governança corporativa”¹, também definido assim como:

[...] sistema pelo qual as empresas e demais organizações são dirigidas, monitoradas e incentivadas, envolvendo os relacionamentos entre sócios, conselho de administração, diretoria, órgãos de fiscalização e controle e demais partes interessadas (INSTITUTO BRASILEIRO DE GOVERNANÇA CORPORATIVA - IBGC, 2015 p. 20).

Esta verdadeira “metamorfose” corporativa, cuja gênese remonta desde o pós-crise da bolsa de Nova Iorque, na década de 1929, incorporou questões socioambientais como parte de suas estratégias na cadeia de valor, especialmente, quanto à “[...] impactos na sua reputação e no valor econômico de longo prazo [...]”, sofrendo transformações no cotidiano das organizações, a fim de permitir assimilar as ‘angústias’ contemporâneas tais quais: “Mudanças climáticas, a ampliação da desigualdade social e inovações tecnológicas, entre outros fatores [...]” (IBGC, 2015 p. 15).

Atualmente é consenso tanto nas grandes corporações - multi ou transnacionais - como nos seguimentos de influências econômicas regionais ou locais, a inclusão dos aspectos socioambientais, culturais e de governança, em suas estratégias administrativas e metas de avaliação de valor e de preceitos éticos. Criam-se instrumentos voltados a conscientização de boas práticas de governança, assim definidas:

As boas práticas de governança corporativa convertem princípios básicos em recomendações objetivas, alinhando interesses com a finalidade de preservar e otimizar o valor econômico de longo prazo da organização, facilitando seu acesso a recursos e contribuindo para a qualidade da gestão da organização, sua longevidade e o bem comum. (IBGC, 2015 p. 20).

Este movimento global e globalizante, que aqui atribuímos de “metamorfose”, poderá por convergência, servir à formação das bases estruturais e filosóficas propostas pelo novo modelo econômico, baseado nos princípios e conceitos da Economia Circular, que busca aglutinar desenvolvimento sustentável, noções de permacultura econômica, economia verde, economia da funcionalidade, economia do desempenho e ecologia industrial, dentre outros.

Assim, diante dos desafios ambientais que se apresentam neste século, é fundamental a estabilidade política, social e financeira, a fim de facilitar o exercício das atribuições do poder executivo, ou seja, uma participação ativa da governabilidade na busca de soluções eficientes, que ofereça “[...] respostas articuladas e sustentadas em arranjos institucionais inovadores, que possibilitem uma “ambientalização dos processos sociais” [...]” (JACOBI, 2003, p. 202).

¹ É o conjunto de processos, costumes, políticas, leis, regulamentos e instituições que regulam a maneira como uma empresa é dirigida, administrada ou controlada (PEREIRA, 2017).

Incluso aos grandes desafios do século, o desenvolvimento de políticas públicas que assegurem a satisfação mínima no oferecimento das necessidades básicas das populações e que dê garantias de boa qualidade de saúde ambiental, só serão possíveis mediante uma estreita interação entre governos, governança corporativa e participação popular mobilizada.

1.1.3 A degradação ambiental e as consequências à saúde coletiva

Para a OMS cerca de 12,6 milhões de pessoas morrem anualmente, no mundo, oriundas dos riscos ambientais sob a saúde humana. Assim, vêm promovendo ações conjuntas com a Organização das Nações Unidas (ONU), no sentido de intensificar o “[...] combate à poluição do ar, às mudanças climáticas e à resistência antimicrobiana, bem como melhorar a coordenação em gestão de resíduos e produtos químicos, qualidade da água e problemas de alimentação e nutrição.” (ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE, 2018).

Tamanha preocupação deste importante organismo mundial de proteção à saúde, justifica-se devido as inter-relações entre o meio físico e as atividades humanas.

As atividades produtivas voltadas a suprir o elevado consumo de bens duráveis e não duráveis, não apenas demandam um aporte de energia e de matéria-prima considerável, mas ainda, produzem elementos que comprometem o controle epidemiológico nos sistemas de saúde pública, especialmente pela pulverização de resíduos, gases e efluentes, em mananciais, solos férteis, rios e nos oceanos.

A intensificação da produção agrícola e industrial, a expansão acelerada e desordenadas dos sítios urbanos, o adensamento populacional, demandam a extração cada vez mais predatória de recursos naturais renováveis e não renováveis, comprometendo a saúde de ambientes naturais e de ambientes de convívio social.

A degradação de ambientes essenciais a vida aquática e terrestre, devido a gama de poluição atmosférica, pela disposição incorreta de resíduos sólidos urbanos e industriais, o lançamento de efluentes contaminantes em solos e cursos d’água, dentre outros, são algumas das consequências encontradas atualmente nos grandes centros urbanos, mas também, em cidades de médio e pequeno porte.

Nos países em desenvolvimento, o fenômeno da interiorização de industriais poluidoras, atraídas por incentivos fiscais, vêm contribuindo na perda da qualidade de vida de populações interioranas, especialmente, pela sobrecarga na infraestrutura urbana, especialmente, nos serviços de saneamento básico e de saúde pública, notadamente na Atenção Primária a Saúde.

Este efeito, é pouco percebido nos países desenvolvidos, onde também ocorre a interiorização de indústrias.

Esse movimento de desconcentração da produção industrial, ocorre com maior frequência nos países emergentes, oferecendo maior potencial de danos ambientais, que são percebidos a médio e longo prazo. Como efeito, comprometendo os sistemas de saúde, educação, moradia e a eficiência dos serviços de saneamento básico.

Há todo um conjunto que influencia o movimento de desconcentração da produção industrial, que engloba os setores da economia no modo de produção capitalista, em seus estágios de produção de produtos materiais e imateriais, sendo compreendidos pelas etapas dos setores: primário (extração de matéria-prima); secundário (a industrialização); e, terciário (venda de serviços e bens imateriais). Esta dinâmica é determinante para determinar o potencial de degradação ambiental, conseqüentemente, sob à saúde coletiva de regiões interioranas, conforme esquematizado na Figura 1:

Figura 1 - Esquematização de inter-relações entre meio físico e atividades humanas



Fonte: Organización Panamericana de la Salud (1993 apud AMBIENTE... ([2018]) (Adaptado pelo Autor).

Os danos ambientais influenciam o acréscimo de ocorrências epidemiológicas em curtos espaços de tempo, para além do estimado, resultando inclusive, em perdas de vidas humanas. Por vez, sobrecarrega os sistemas de saúde, principalmente, na oferta de leitos hospitalares. Outros impactos são percebidos pela sobrecarga aos sistemas de vigilância epidemiológica. Há também, aqueles contabilizados pelos sistemas previdenciários e econômicos, fruto do comprometimento da força de trabalho ativa, ocasionados por sequelas físicas ou óbitos.

Mas, não só a degradação de ambientes naturais faz ressurgir epidemias já erradicadas. Tanto em países em desenvolvimento, quanto em desenvolvimento. Na Figura 2 observa-se um comparativo na diversificação de alguns perigos à saúde humana, conforme a adoção de novos hábitos comportamentais e de consumo das populações:

Figura 2 - Demonstrativo da diversificação de perigos à saúde humana

EXEMPLOS DE PERIGOS TRADICIONAIS PARA A SAÚDE CONTRA PERIGOS MODERNOS	
PERIGOS TRADICIONAIS <i>Relacionados com a pobreza e o desenvolvimento insuficiente</i>	PERIGOS MODERNOS <i>Ligados a um "desenvolvimento rápido" (que não considere a saúde e o meio ambiente) e a um "consumo insustentável" dos recursos naturais.</i>
* falta de acesso a água potável	* contaminação da água por núcleos de populações, a indústria e a agricultura intensiva
* saneamento básico insuficiente em lares e em comunidades	* contaminação do ar urbano pela emissão dos motores de veículos, as centrais energéticas de carvão e a indústria
* contaminação dos alimentos por microorganismos patogênicos	* acumulação de resíduos sólidos e perigosos
* contaminação do ar interior pelo uso de carvão ou combustível de biomassa para cozinhar e calefação	* riscos químicos e por radiação devidos a introdução de tecnologias industriais e agrícolas
* sistemas ineficientes e/ou inadequados de disposição de resíduos sólidos	* riscos de enfermidades infecciosas novas e reemergentes
* riscos de acidentes de trabalho na agricultura e indústrias domésticas	* desmatamento, degradação do solo e outras mudanças ecológicas importantes em níveis locais e regionais
* catástrofes naturais, como as inundações, os terremotos e as secas	* mudança climática, destruição da camada de ozônio da atmosfera e contaminação transfronteiriças
* vetores de enfermidades, especialmente insetos e roedores; * residências e abrigos insalubres; * agentes infecciosos; * deficiências dietéticas	* fumaça de tabaco * álcool * perigos por transportes * riscos ocupacionais * dietas desbalanceadas

Fonte: YASSI et al. (2002 apud AMBIENTE... ([2018]) (Adaptado pelo Autor).

A exemplo do Brasil, a epidemia de dengue - doença tropical, causada por arbovirus, cujo vetor é popularmente conhecido por 'mosquito-da-dengue' (*Aedes aegypti* e *Aedes albopictus*) -, teve como causas principais de seu ressurgimento, após sua erradicação na década de 1950, atribuídas a fatores para além dos determinantes ecológicos. Inclusive, o econômico, o cultural, o psicossocial e o biológico, assim distribuídos: mudanças climáticas (devastação de florestas e a emissão de gases de efeito estufa); falta de saneamento básico (inexistência de coleta e disposição final de 'lixo', de abastecimento de água tratada, de

tratamento de efluentes sanitários); a contaminação de mananciais, de cursos d'água e solos; a precariedade na higiene pessoal; hábitos alimentares não saudáveis; ocupações desordenadas, habitações precárias, miséria, estresse, dentre outros (ANDRADE et al., 2012).

O exemplo do Brasil serve como referência e alerta a outras nações, haja vista que, constantemente são detectados riscos de pandemia.

Todos estes fatores diversificados, comprometem a saúde pública. No entanto, permite a saúde coletiva, identificar quais os elementos determinantes da produção social de doenças modernas. Destaca-se a precariedade de sistemas de serviços de saneamento básico, que são percebidos também em relação às doenças de transmissão direta.

Segundo Andrade et al. (2012, p. 20) “As doenças transmitidas por contato direto são favorecidas por condições de habitação e saneamento precárias, além de situações que favoreçam a aglomeração.”

As enfermidades recrudesceram em áreas interioranas pouco habitadas, em consequência de aspectos outros (interiorização de indústrias poluentes; intensificação dos fluxos de pessoas; de animais voltados ao fornecimento de proteína para a alimentação; degradação de ambientes naturais; contaminação de solos e cursos d'água; exploração excessiva de recursos naturais; expansão desordenada de sítios urbanos; etc.), são agravadas pela precariedade de sistema de serviços de saneamento básico, especialmente, a ausência de práticas recomendáveis de manejo de resíduos sólidos urbanos e industriais, contribuindo para a proliferação de vetores (cf. Figura 3):

Figura 3 - Ameaças à saúde de populações

ENFERMIDADES RELACIONADAS COM OS RESÍDUOS E SEU CONTROLE		
Categoria	Enfermidades	Controle
Enfermidades relacionadas com insetos vetores	<ul style="list-style-type: none"> * Infecções transmitidas por moscas e baratas * Filariose * Tularemia 	* Melhoria do armazenamento, coleta e disposição de resíduos
Enfermidades relacionadas com vetores roedores	<ul style="list-style-type: none"> * Peste * Leptospirose * Outras enfermidades relacionadas com a residência, água e excretas transmitidas por vetores 	<ul style="list-style-type: none"> * Melhoria do armazenamento, coleta e disposição de resíduos * Controle de roedores

Fonte: Heller (1997 apud AMBIENTE... ([2018]) (Adaptado pelo Autor).

Portanto, esse conjunto das transformações socioculturais e econômicas, principalmente, pelo desenfreado consumo de bens duráveis e não duráveis e a expansão desordenadas das cidades, demandam cada vez mais matéria-prima e energia, comprometendo a capacidade de suporte do planeta.

O estabelecimento de limites à exploração dos recursos naturais é apenas um passo no sentido de minimizar os problemas ambientais oriundo da degradação causada aos ecossistemas.

As constantes crises nas relações sociais, econômicas e ambientais persistem e ao mesmo tempo fazem surgir novas propostas para este enfrentamento.

A mobilização e o envolvimento de variados seguimentos da sociedade, compondo as propostas das ações de corporações, ainda que pela perspectiva do crescimento da economia e da valorização de seus capitais, poderão favorecer a assimilação da necessidade de inovar seus processos produtivos, buscando melhores condições de sustentabilidade e preservação dos recursos renováveis e não renováveis.

Desta forma, espera-se que, impulse e influencie ações e políticas governamentais voltadas a suprir às necessidades diretas de serviços e de instrumentos públicos vitais a boa qualidade de vida das pessoas: saneamento básico, moradia, transporte, educação, alimentação, saúde, emprego e renda e lazer.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

A pesquisa tem por objetivo discutir os princípios e conceitos da Economia Circular sob a luz das contradições entre esta nova tendência mundial e as práticas rotineiras estabelecidas pela Economia Linear.

2.2 Objetivos específicos

- a) Apresentar as normas jurídicas e técnicas de gerenciamento e de classificação de resíduos sólidos urbanos;
- b) Descrever a gestão e as ações públicas e privadas do manejo de resíduos sólidos no município de Uberlândia-MG;
- c) Identificar a operacionalização desenvolvida pela iniciativa privada no município de Uberlândia-MG;
- d) Apresentar a nova tendência dos princípios e dos conceitos da Economia Circular;
- e) Discutir as contradições dos paradigmas entre a Economia Linear e a Economia Circular.

3 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

3.1 Delineamento do estudo

A pesquisa trata da temática de resíduos sólidos urbanos, abordando ainda, os princípios e conceitos da Economia Circular e suas contraposições em relação à Economia Linear. Primeiramente foi realizado um levantamento teórico sobre Educação Ambiental e, num segundo momento, apropriamos da problemática dos resíduos sólidos urbanos, tomando como exemplo a gestão e gerenciamento no município de Uberlândia-MG. A partir daí, um levantamento sobre as normas jurídicas, em âmbito federal, estadual e municipal, que orientam a gestão de resíduos, além da normatização técnica para o gerenciamento (manejo e as ações técnicas). Por fim, uma abordagem sobre os novos princípios e conceitos da Economia Circular, discorrendo sobre a análise do atual contexto mundial, referenciada pelas

experiências do continente europeu, que influenciaram especialmente a China e, que vêm sendo disseminadas em países da América do Sul, especialmente no Brasil, Chile e Colômbia.

3.2 Local da pesquisa

A pesquisa em sua primeira abordagem, se desenvolveu basicamente nas experiências vivenciadas no município de Uberlândia-MG. E, em uma segunda abordagem traz uma análise das experiências europeia, asiática e sul-americanas de uma nova tendência mundial da economia.

3.3 Procedimento para coleta de dados

A coleta de dados se baseou em estudos de artigos, livros, documentos oficiais, *sites* e/ou outras fontes, todas devidamente elencadas nas Referências Bibliográficas.

REFERÊNCIAS

AMBIENTE y salud. [2018]. Disponível em: <<http://www.bvsde.paho.org/bvsacg//fulltext/sa-neamiento/cap1.pdf>>. Acesso em: 2 maio 2018.

ANDRADE, A. R. C. et al. **Endemias e epidemias: tuberculose e hanseníase**. Belo Horizonte: UFMG, 2012. Disponível em: <<https://www.nescon.medicina.ufmg.br/biblioteca/imagem/3921.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2018.

CONFERÊNCIA INTERNACIONAL SOBRE CUIDADOS PRIMÁRIOS DE SAÚDE, 1978, Alma-Ata. **Declaração de Alma-Ata**. Alma Ata: [s.n.], 1978. Disponível em: <<http://c-mdss2011.org/site/wp-content/uploads/2011/07/Declara%C3%A7%C3%A3o-Alma-Ata.pdf>>. Acesso em: 19 set. 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GOVERNANÇA CORPORATIVA. **Código das melhores práticas de governança corporativa**. 5. ed. São Paulo, 2015. Disponível em: <<http://www.ibgc.org.br/governanca/governanca-corporativa>>. Acesso em: 10 dez. 2016.

JACOBI, P. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 118, p. 109-205, mar/ 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/0D/cp/n118/16834.pdf>>. Acesso em: 16 fev. 2017.

MARTINS, C. Economia circular. In: KNOOW. net: enciclopédia temática. 2017a. Disponível em: <<http://knoow.net/cienceconempr/economia/economia-circular/>>. Acesso em 14 nov. 2017.

MARTINS, C. Economia linear. In: KNOOW. net: enciclopédia temática. 2017b. Disponível em: <<http://knoow.net/cienceconempr/economia/economia-linear/>>. Acesso em 14 nov. 2017.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. **ONU Meio Ambiente e OMS concordam em colaborar para conter riscos ambientais para a saúde**. 2018. Disponível em: <https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=5576:onu-meio-ambiente-e-oms-concordam-em-colaborar-para-conter-os-riscos-ambientais-para-a-saude&Itemid=839>. Acesso em: 2 maio 2018.

PEREIRA, M. Como a governança corporativa faz a diferença nas empresas. In: TI Inside Online. 2017. Disponível em: <<http://tiinside.com.br/tiinside/25/06/2017/como-governanca-corporativa-faz-diferenca-nas-empresas/>>. Acesso em: 28 jul. 2017.

SINUS, 2014, Brasília, DF. **Organização Mundial da Saúde (OMS): guia de estudos**. Organizado por Clara Fontes Ferreira et al. 2014. Brasília, DF: Unb, 2014. Disponível em: <<http://sinus.org.br/2014/wp-content/uploads/2013/11/OMS-Guia-Online.pdf>>. Acesso em: 12 jan. 2018.

CAPÍTULO II

A normatização e o gerenciamento de resíduos sólidos urbanos: exemplo de gestão pública e da operacionalização na iniciativa privada no município de Uberlândia-MG.

Standardization and management of solid urban waste: an example of public management and operationalization in the private sector in the municipality of Uberlandia-MG.

Autor: Fernando Antônio Abdalla - Universidade Federal de Uberlândia (UFU)

Especialista em Gestão de Recursos Hídricos no Brasil - Mestrando do Programa de Pós-graduação em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador (PPGAT/IG/UFU).

Tel.: +55 (34) 99650-4004 / e-mail: fernandoabdalla@ufu.br

Co-Autor: Antônio Carlos Freire Sampaio - Universidade Federal de Uberlândia (UFU)

Doutor em Geografia - Docente do Instituto de Geografia da Universidade Federal de Uberlândia (IG/UFU). Tel.: +55 (34) 99941-3763 / e-mail: antonio.sampaio@ufu.br

Co-Autor: Euclides Antônio Lima Pereira - Universidade de Uberaba (UNIUBE)

Doutor em Engenharia Química - Vice-coordenador do Programa de Pós-graduação Mestrado em Engenharia Química. Tel.: +55 (34) 99281-3330 / e-mail: euclidesapl@yahoo.com.br

Resumo

Este artigo discorre sobre aspectos da gestão de resíduos sólidos urbanos e industriais no município de Uberlândia-MG. Aborda as condições operacionais dos aterros, público e privado. Para tanto são apresentados conceitos, normas jurídicas e técnicas, relacionadas a gestão e gerenciamento dos resíduos. Apresenta a temática da coleta seletiva demonstrando as ações desenvolvidas no âmbito do município, pelo setor público e privado. Destaca ainda atividades de coleta, armazenamentos temporários, processamento de resíduos e envio a disposição final, praticadas por uma empresa do seguimento. Comenta a legislação municipal e seus efeitos sobre o sistema de coleta seletiva, inclusive em relação a efetividade da cobrança de tributo denominado Taxa de Resíduos Sólidos e Especiais e a ausência de limite máximo da quantidade de resíduos industriais Classe II destinados ao aterro público, por fonte geradora individualizada.

Palavras chave: Normatização. Resíduos sólidos. Gestão de resíduos. Coleta seletiva. Saúde coletiva.

Abstract

This article discusses aspects of urban and industrial solid waste management in the city of Uberlândia-MG. It addresses the operational conditions of landfills, public and private. For that, concepts, legal and technical standards related to waste management and management are presented. It presents the theme of the selective collection demonstrating the actions developed within the scope of the municipality, by the public and private sector. It also highlights activities of collection, temporary storage, waste processing and final disposal, practiced by a company of the follow-up. It comments on municipal legislation and its effects on the selective collection system, including in relation to the effectiveness of the collection of tribute called Solid and Special Waste Rate and the absence of a maximum limit of the amount of Class II industrial waste destined to the public landfill, by source generator.

Key Words: Normalization. Solid waste. Waste Management. Selective collect. Collective health.

Lista de códigos no sistema de classificação do Journal of Economic Literature:

A2: Economic Education and Teaching de Economics; I0: General; L5: Regulation and Industrial Policy; Q2: Renewable Resources and Conservation; Q5: Environmental Economics.

1. Introdução

Desde o século XIX, com o desenvolvimento das ciências e da tecnologia, ocorreram mudanças nos valores culturais e modos de vida da sociedade. Com o surgimento do processo industrial e o crescimento das cidades, aumentaram a utilização dos recursos naturais e consequentemente, aumento na geração de resíduos. Todas essas transformações geraram profundas mudanças culturais, afetando principalmente a percepção do homem sob o ambiente natural, passando a vê-lo como um objeto de uso prioritário, para atender às suas necessidades (desejos), sem se preocupar em estabelecer limites e critérios apropriados ao equilíbrio dos ecossistemas (DIAS; MARQUES; DIAS, 2016, p. 17).

Estes processos de mudanças socioculturais produziram consequências nocivas, como os problemas socioeconômico ambientais que afetam a qualidade de vida dos homens e dos ecossistemas. Em pouco tempo ficou claro que havia uma crise nas relações entre sociedade, economia e natureza, que persiste até os dias atuais. Esta crise gerou preocupações na sociedade, que passou atuar de forma mobilizada, sendo gradativamente incorporadas por agremiações populares - organismos do terceiro setor - imprensa escrita e televisiva. Com isso, obtiveram espaços nas agendas governamentais, o que propiciou mudanças significativas de políticas públicas, inclusive, no ordenamento jurídico internacional e nacional.

No Brasil o ápice dessa luta pela preservação e conservação ambiental deu-se em meados da década de 1980, tendo seus principais anseios incorporados no amago dos debates da Assembleia Nacional Constituinte de 1987-1988.

Segundo Santos e Leal (2016, p. 100), “[...] a preocupação com o Meio Ambiente no país, é mencionada como condição para a garantia da qualidade de vida, sendo dever do poder público e da coletividade defendê-lo e preservá-lo para a sociedade atual e às futuras gerações”.

Em 2010 foi instituída a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), por meio da Lei 12.305/2010, objetivando com isto, o enfrentamento dos grandes problemas ambientais, sociais e econômicos, oriundos do inadequado manejo e disposição de sólidos (BRASIL, 2010).

Ao passo que avanços na conscientização pela preservação e conservação ambiental ocorriam em todos os continentes, a indústria motivada pela demanda de mercado, que almejava a praticidade e o comodismo na oferta de produtos e de serviços, especialmente, daqueles ligados a setores da alimentação, higiene pessoal, passava a oferecer, por meio da utilização de novas tecnologias, uma gama de utensílios (embalagens; sacolinhas; etc.) descartáveis.

O consumo de materiais descartáveis contribui significativamente para o aumento na geração de resíduos sólidos urbanos e industriais, impulsionado por novos hábitos de consumo da sociedade pós-moderna.

Mas, o acréscimo na geração de resíduos deve-se não apenas aos produtos industrializados. Conforme estudos realizados em 2013, pelo Instituto de Engenharia Mecânica do Reino Unido, são desperdiçados no mundo cerca de 1,2 a 2 bilhões de toneladas (t) de alimentos anualmente (REVISTA ÉPOCA, 2013).

Paradoxal a este fato, só no Brasil, 7 milhões de pessoas passaram fome naquele ano, de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), conforme dados publicados no Suplemento da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD, 2013) (ISTOÉ, 2016).

Assim, o desperdício de alimentos é outro importante fator de contribuição na geração de resíduos sólidos urbanos e no agravamento da crise alimentar, ampliando as lacunas da desigualdade social. Todavia, essa temática não será explorada por este artigo.

No entanto, ressalta-se que, conforme preconizado na Constituição Federal de 1988, um dos instrumentos de minimização para conter a geração de resíduos industriais e o desperdício de alimentos se faz por meio da educação ambiental. Uma ação prática defendida pelo atual sistema de produção é a coleta seletiva, premissa da educação ambiental.

Segundo Richter (2014): “A coleta seletiva é citada como uma alternativa para o problema dos resíduos sólidos, possibilitando o reaproveitamento do papel, vidro, metal, plástico e a transformação da matéria orgânica em adubo”.

2. Metodologia

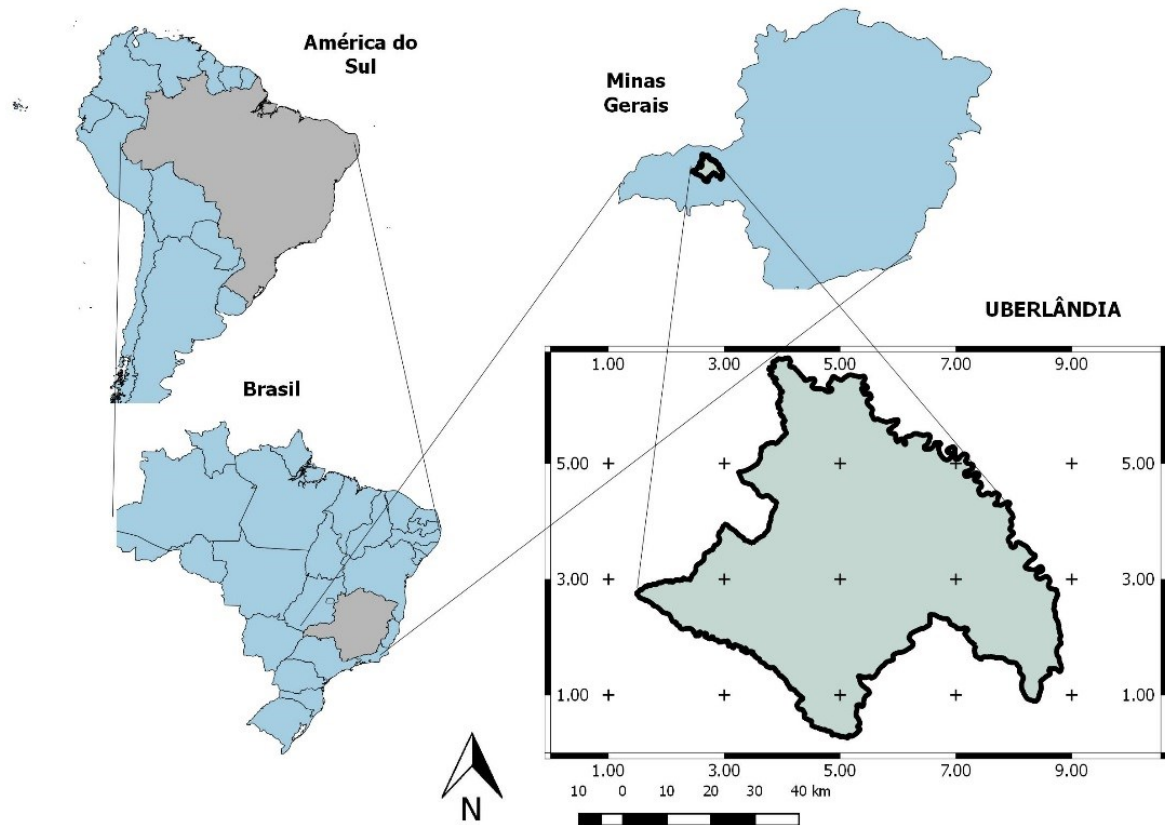
Este artigo discorre sobre as vantagens da gestão de resíduos sólidos urbanos, a exemplo das práticas de coleta seletiva, que almejam melhorias ambientais e consequentemente à saúde pública. Tais práticas são baseadas nos já consolidados conceitos e princípios da economia linear e suas aplicabilidades, compostas pelo paradigma do ciclo fechado: extrair-produzir-descartar.

Para tanto foram realizadas revisões bibliográficas e documentais em artigos, periódicos e normativos relacionadas à temática, consultas em *sites* institucionais públicos e privados e visitas técnicas aos aterros: sanitários municipal (encerrado e em atividade) e ao privado (aterro industrial), conforme ilustra a Figura 1.

Também visita ao empreendimento que opera no seguimento de logística de resíduos sólidos industriais (RSI). Este empreendimento foi escolhido devido ao seu considerável porte operacional. Trata-se da empresa Recycleaner Logística Integrada de Resíduos Industriais, situada no Distrito Industrial do município.

A área de análise está circundada ao município de Uberlândia-MG, atualmente com uma população estimada em 676.613 habitantes (IBGE, 2017). O município está localizado na mesorregião do Triângulo Mineiro, estado de Minas Gerais, na região Sudeste do Brasil, conforme apresentado na Figura 1:

Figura 1 - Mapas de localização do município de Uberlândia - MG



Fonte: IBGE (2018)

Foi identificado que, Aterro Sanitário Municipal (encerrado) foi inaugurado no ano de 1995, na região Oeste do município, com capacidade inicial de armazenamento de 2.000.000 metros cúbicos (m^3), tendo sido expandida no ano de 2004, para 2.600.000 m^3 , o que aumentou sua vida útil em mais seis anos (GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS, 2009, p.4).

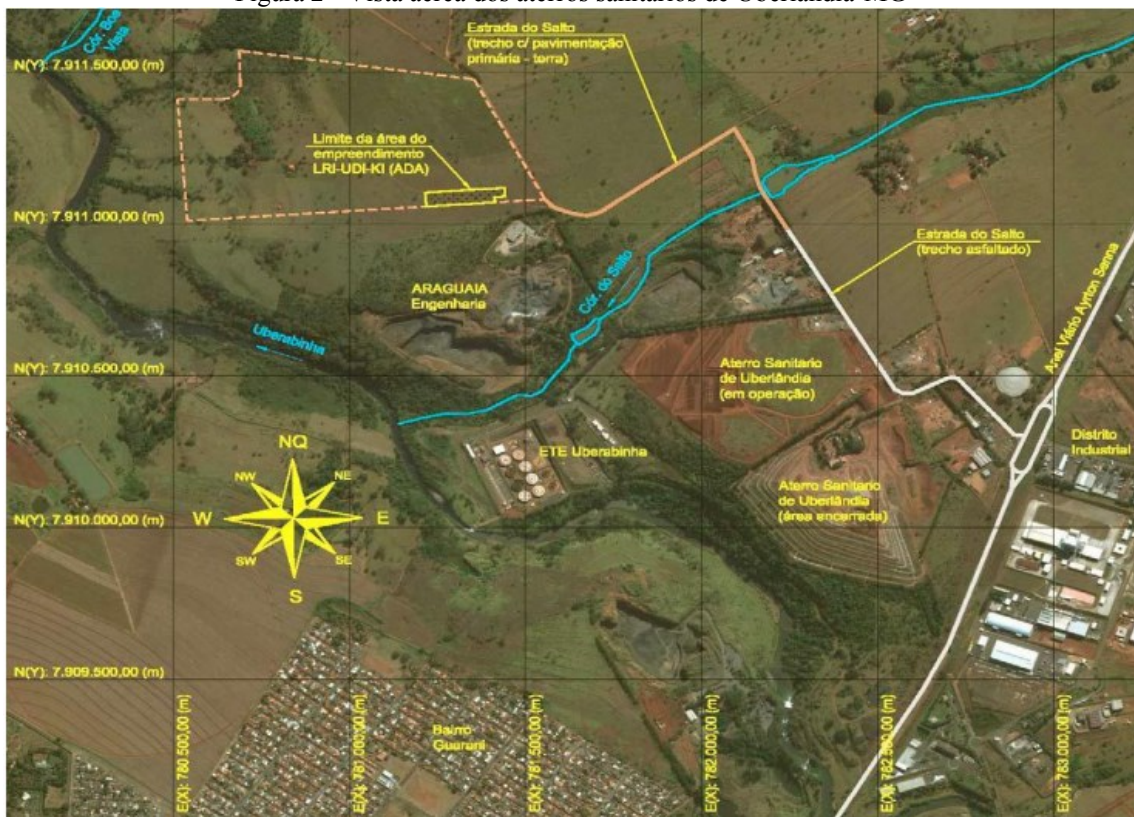
No ano de 2010 ocorreu o encerramento de suas atividades, devido ao esgotamento de sua capacidade de disposição. No entanto, no mesmo ano foi inaugurado um novo aterro. Conforme apresentada na Figura 2, a área do novo aterro é contígua a área do aterro encerrado e está localizada nas coordenadas UTM² E = 781.600,00; N = 7.910.100,00 - Datum³: Córrego Alegre⁴. Ambas totalizam 30,1256 hectares (ha). Porém, em função da expansão do perímetro urbano as áreas e seus entornos, anteriormente rurais, foram incorporadas ao Distrito Industrial, assim, incluída ao perímetro urbano do município (Lei Complementar nº 525, de 14 de abril de 2011) (GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS, 2010, p. 2).

² Sigla em inglês para Universal Transversa de Mercator - sistema de coordenadas cartesianas bidimensional para dar localizações na superfície da Terra.

³ Modelo matemático teórico da representação da superfície da Terra ao nível do mar utilizado pelos cartógrafos numa dada carta.

⁴ Sistema Geodésico de Referência (SGR) adotado no Brasil.

Figura 2 - Vista aérea dos aterros sanitários de Uberlândia-MG



Fonte: GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS, 2014, p. 3

O novo aterro entrou em operação após receber a Licença de Operação (LO) pela Fundação Estadual de Meio Ambiente (FEAM), órgão estadual responsável pela fiscalização e controle das atividades pertinentes. Possui capacidade inicial de aterragem projetada de 4.202.755,19 metros cúbicos (m^3), destinados à disposição final de resíduos domiciliares Classe II A e Classe II B. Há previsão de vida útil para 21 anos, portanto, estima-se que o esgotamento de sua capacidade dar-se-á no ano de 2031 (GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS, 2010, p.7).

Para resíduos industriais de Classe I, está sendo implementado outro aterro. Conforme o 'Parecer Único Supram TM/AP nº 0175042/2014', ainda em âmbito do licenciamento ambiental. Foi concedida apenas a Licença Prévia (LP) e a Licença de Instalação (LI). Este aterro está projetado para uma capacidade de aterragem de 33.859,44 m^3 (GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS, 2014, p. 2).

Para resíduos industriais Classe II, entrou em operação no mês de novembro de 2017, um aterro industrial com capacidade de aterramento de 2.068.159,51 m^3 e, vida útil estimada em 30 anos (até 2047). Este aterro está localizado aproximadamente a 1 quilômetro do atual aterro sanitário, com área de 10,96 ha. Para sua operação foi concedida pela FEAM uma Autorização Prévia de Operação (APO) (LIMPEBRAS, 2017).

Mesmo com a implementação do aterro industrial para resíduos Classe II, permanece a prática do recebimento desse tipo de resíduo no aterro sanitário municipal. Esta prática é respaldada pela Lei Complementar nº 412, de 26 de dezembro de 2005.

Esta lei estabelece a Taxa de Resíduos Sólidos e Especiais (TRSE), que em valores atualizados tem o custo monetário de duzentos reais (R\$ 200,00) por tonelada, ou seja, vinte centavos de reais (R\$ 0,20) por quilogramas (kg).

Ainda estabelece no artigo 74 E, as características do contribuinte desta taxa, como sendo o grande gerador de quantidade de resíduos (lixo) “ou aquele que presta serviços relacionados com a área de saúde”. E, no parágrafo 1º “consideram-se grandes geradores aqueles estabelecimentos que produzem acima de 200 kg de resíduos por dia, podendo ser comércio, indústria, prestador de serviços, entre outros, geradores de resíduos sólidos” (PREFEITURA MUNICIPAL DE UBERLÂNDIA, 2005).

Porém anteriormente em seu artigo 74 B, parágrafo 1º fica definido “[...] resíduos sólidos especiais todos os produtos resultantes de atividades médico-assistenciais e de pesquisa na área de saúde, voltadas às populações humana e animal, compostos por materiais biológicos, químicos e perfuro-cortantes, contaminados por agentes patogênicos [...]” (PREFEITURA MUNICIPAL DE UBERLÂNDIA, 2005).

Quanto à definição de resíduos sólidos é estabelecida pela Lei Complementar nº 504 de 03 de novembro de 2009, conforme o artigo 6º “[...] lixo o conjunto heterogêneo de resíduos sólidos provenientes das atividades humanas [...]” e, em seu no parágrafo 1º “[...] como lixo domiciliar, para fins de coleta regular, os resíduos sólidos, pastosos e similares produzidos em imóveis residenciais, comerciais e industriais [...]” (PREFEITURA MUNICIPAL DE UBERLÂNDIA, 2009).

Este arcabouço legal, em âmbito municipal, cooperou para um ambiente político favorável a promoção de ações voltadas ao reaproveitamento de materiais descartáveis.

Assim, no ano de 2011 foi implementado pela Prefeitura Municipal o Programa de Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Secos, inicialmente com um projeto piloto nos bairros Santa Mônica e Segismundo Pereira, Zona Leste da cidade, cujas características de normas de uso e ocupação do solo definida por Zona Mista - ZM (região da cidade predominantemente residencial, mas, que acomoda a função não residencial). Ainda em 2011 o Programa passou a atender 11 bairros distribuídos no perímetro urbano (PREFEITURA MUNICIPAL DE UBERLÂNDIA, 2014).

3. Normatização jurídica do sistema de classificação de resíduos

Com a Lei 11.445/2007 ficou estabelecida as diretrizes nacionais e a política federal para o saneamento básico. Esta lei definiu os princípios fundamentais para a prestação dos serviços públicos pertinentes ao saneamento básico. Destaca-se para fins de resíduos sólidos urbanos, alguns dos preceitos conforme descritos no artigo 2º, “inciso III - abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente”; no artigo 3º (que define o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais), inciso I, item “c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico [...]” e, os discriminados no artigo 7º ao destacar: “o serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos é composto pelas seguintes atividades [...]” e, conforme os incisos:

I - de coleta, transbordo e transporte dos resíduos relacionados na alínea c do inciso I do caput do art. 3º desta Lei;

II - de triagem para fins de reuso ou reciclagem, de tratamento, inclusive por compostagem, e de disposição final dos resíduos relacionados na alínea c do inciso I do caput do art. 3º desta Lei (BRASIL, 2007).

A Lei 12.305/2010 instituiu a PNRS. Esta lei visou “abranger princípios, objetivos e instrumentos, diretrizes da gestão integrada e do gerenciamento de resíduos sólidos (perigosos e não perigosos), as responsabilidades dos geradores, privados ou públicos, além de quais os instrumentos econômicos aplicáveis” (BRASIL, 2010).

No artigo 2º da lei, determina a atenção com a temática relacionada aos resíduos sólidos, quanto à aplicação de normas do Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA), do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS), do Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (SUASA) e do Sistema Nacional de Metrologia, Normatização e Qualidade Industrial (SINMETRO). E, o artigo 3º, no inciso VII, define a destinação final de resíduos como: “[...] destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações [...]”; “[...] de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos” (BRASIL, 2010).

Nesta lei, em seu artigo 30, parágrafo único: “a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos tem por objetivo [...]”, conforme os respectivos incisos:

- I - compatibilizar interesses entre os agentes econômicos e sociais e os processos de gestão empresarial e mercadológica com os de gestão ambiental, desenvolvendo estratégias sustentáveis;
- II - promover o aproveitamento de resíduos sólidos, direcionando-os para a sua cadeia produtiva ou para outras cadeias produtivas (BRASIL, 2010).

Destaca-se ainda na lei, o artigo 33 e os incisos I e II, quanto da obrigatoriedade de fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de produtos, em promover a estruturação e implementação de sistema de logística reversa, independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos. Por fim, seu artigo 35 determina a obrigatoriedade dos consumidores, sempre que implementado o sistema de coleta seletiva estabelecida por plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, ao cumprimento do descrito nos referidos incisos e parágrafo único:

- I - acondicionar adequadamente e de forma diferenciada os resíduos sólidos gerados;
 - II - disponibilizar adequadamente os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis para coleta ou devolução.
- Parágrafo único. O poder público municipal pode instituir incentivos econômicos aos consumidores que participam do sistema de coleta seletiva referido no caput, na forma de lei municipal (BRASIL, 2010).

No estado de Minas Gerais ressalta-se que existe a obrigatoriedade da regularização ambiental de todas as atividades inerentes ao processo de gestão e gerenciamento de resíduos. Por meio da Lei 18.031/2009 ficou estabelecida a Política Estadual de Resíduos Sólidos. Esta lei, em grande parte, antecipa ao estabelecido na norma federal (Lei 12.305/2010). Destaca-se o artigo 4º, inciso VIII, que considera a disposição final apenas quando realizada em local adequado, cumprida as etapas obrigatórias do licenciamento ambiental em âmbito estadual (MINAS GERAIS, 2009).

Em âmbito municipal, a Lei Orgânica de Uberlândia, atualizada em 2012, apresenta no artigo 144, que trata das competências do Sistema Único de Saúde (SUS), no inciso II: “participar da formulação da política e da execução das ações de saneamento básico e da proteção ao meio ambiente”; no inciso III, o estabelecimento das normas de fiscalização e controle das atividades, assim como os procedimentos, produtos, substâncias e equipamentos, atento especialmente quanto aos cuidados com a saúde do trabalhador; e, no inciso IV “propor atualizações periódicas ao Código Sanitário Municipal”(CÂMARA MUNICIPAL DE UBERLÂNDIA, 2013, p. 25).

No artigo 150 da lei, que trata do sistema de limpeza urbana, coleta, tratamento e destinação final do lixo, destaca-se os seguintes parágrafos:

§ 1º - A coleta de lixo será seletiva.

§ 2º - Os resíduos recicláveis devem ser acondicionados de modo a serem reintroduzidos no ciclo do sistema ecológico.

§ 3º - Os resíduos não recicláveis devem ser acondicionados de maneira a minimizar o impacto ambiental.

§ 4º - Todo o lixo hospitalar, de clínicas, de laboratórios e de farmácias terá destinação final em incinerador público.

§ 5º - As áreas resultantes de aterro sanitário serão destinadas a parques e áreas verdes.

§ 6º - A comercialização dos materiais recicláveis, por meio de cooperativas de trabalho, será estimulada pelo Poder Público (CÂMARA MUNICIPAL DE UBERLÂNDIA, 2013, p. 25).

Ainda em âmbito municipal, antecede à atualização da referida Lei Orgânica, a Lei 10.741 de 06 de abril de 2011, que instituiu o Código Municipal de Postura. Em seu artigo 6º é definida a classificação de “lixo” conforme descrito nos incisos: I - lixo ordinário domiciliar; II - lixo público; III - resíduos sólidos especiais; IV - lixo hospitalar. Destaca-se o parágrafo 3º pela relevância com o sistema e a operacionalização da coleta seletiva, ao definir que: “Consideram-se resíduos sólidos especiais aqueles cuja produção diária exceda o volume ou peso fixados para a coleta regular ou os que, por sua composição qualitativa ou quantitativa, requeiram cuidados especiais no acondicionamento, coleta, transporte ou destinação final” (PREFEITURA MUNICIPAL DE UBERLÂNDIA, p. 4-5, 2011).

No artigo 8º desta mesma lei, ficou determinada a instalação de recipientes para a coleta seletiva - compostáveis e não compostáveis - nos edifícios comerciais e residenciais, conforme considerado no parágrafo único para efeito de coleta seletiva, aplica-se aos respectivos incisos:

I - lixo compostável: cascas de frutas, folhas, restos de comida, papel de banheiro, borra de café, erva-mate, miúdos de animais;

II - lixo não compostável: plásticos, vidros, tecido, couro, madeira, isopor, metais ferrosos e não ferrosos, jornais, revistas, caixas em geral, utensílios domésticos e brinquedos descartados (PREFEITURA MUNICIPAL DE UBERLÂNDIA, p. 6, 2011).

Já o artigo 11º escabele-se que: “O recolhimento do lixo, na origem, e seu transporte, serão efetuados em veículos adequados à coleta diferenciada”, definindo no parágrafo 2º que: “Os serviços regulares de coleta e o transporte do lixo serão realizados pela Secretaria Municipal de Serviços Urbanos, ou por particulares, mediante concessão” (PREFEITURA MUNICIPAL DE UBERLÂNDIA, p. 6-7, 2011).

E, a Lei Ordinária 11.291, de 26 de dezembro de 2012, institui em seus artigos 1º, 2º e parágrafo único, respectivamente, o Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Uberlândia (PMSB) (PREFEITURA MUNICIPAL DE UBERLÂNDIA, 2012).

Também, a Lei 12.578 de 30 de novembro de 2016, destaca-se no artigo 2º, o seguinte inciso:

IV - resíduos sólidos: material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d’água, ou exijam para isso soluções técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (PREFEITURA MUNICIPAL DE UBERLÂNDIA, 2016).

Esta caracterização de resíduos sólidos reproduz a legislação federal (Lei nº 12.305/2010), confirmando uma consonância entre as esferas federativas, no que tange aos esforços para a regulamentação jurídica da PNRS em âmbito municipal. Tais iniciativas tem favorecido a

confrontação das demandas impostas pela geração de resíduos, promovendo maior proteção socioambiental e econômica e, orientando a gestão e o gerenciamento dos mesmos.

4. Normatização técnica do sistema de classificação de resíduos sólidos

Para classificação de resíduos sólidos a legislação brasileira é regulamentada pela Norma Brasileira (NBR), aprovada pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). A ABNT NBR 10.004/2004 compõe o conjunto de normativas regulamentadoras para a classificação, gerenciamento e destinação da disposição final de sólidos. Uma condição primordial da classificação é a identificação e a segregação dos resíduos, descrevendo a matéria-prima, insumo ou, processo em que foi gerado (origem). A adequada classificação dos resíduos é fundamental na minimização dos riscos potenciais à saúde pública e ao meio ambiente (ABNT, 2004a).

4.1 Classificação dos resíduos sólidos segundo a ABNT

A classificação dos resíduos sólidos é dividida em Classe I (perigosos) e Classe II (não perigosos), conforme a ABNT NBR 10.004/2004.

Os resíduos Classe I são aqueles que apresentam periculosidade, ao seja, quando suas propriedades físicas, químicas e/ou infectocontagiosas oferecem riscos à saúde pública e ao meio ambiente, podendo provocar mortalidade, incidência de doenças ou acentuando seus índices de contaminação e, se gerenciados de forma inadequada, ou, possuírem características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade (ABNT, 2004a, p. 3-5).

Quanto aos resíduos Classe II, não enquadrados como Classe I, estes são subdivididos em Classe II A (não inertes) e Classe II B (inertes). Os não inertes são aqueles resíduos que podem conter propriedades tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água. Já os inertes quando submetidos a contato dinâmico e estático com água destilada ou desionizada, à temperatura ambiente (ABNT NBR 10.006/2004) e que não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, exceto quanto aos aspectos de cor, turbidez, dureza e sabor (ABNT, 2004c, p. 5).

Para classificação dos resíduos se faz necessária também a utilização da ABNT NBR 10.005/2004, que trata de procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos, fixando os requisitos exigíveis para a diferenciação dos resíduos a serem classificados pela ABNT NBR 10.004/2004 (ABNT, 2004b, p.1).

Outro procedimento necessário à classificação é a obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos conforme normatizado na ABNT NBR 10.006/2004. Para a análise dos parâmetros do extrato solubilizado utilizam-se das metodologias '*Standard methods for the examination of water and wastewater*', ou, '*USEPA - SW 846 - Test methods for evaluating solid waste; Physical/Chemical methods*' (ABNT, 2004c, p. 3).

A classificação dos resíduos sólidos depende de uma correta amostragem. É fundamental que no procedimento de coleta, conservação e análise do material amostrado obedeça rigorosamente aos requisitos constantes na ABNT NBR 10.007/2004. Esta norma define os tipos de amostragem necessários de acordo com o estado e origem de cada resíduo, para que sejam representativas. Os principais tipos de amostras são as amostras simples, amostras compostas, amostras homogêneas e heterogêneas (ABNT, 2004d, p. 1).

4.2 Identificação do processo e da atividade de origem do resíduo segundo a ABNT

Para a classificação de resíduos se faz necessário uma correta identificação do processo ou da atividade que originou o resíduo e seus constituintes. É necessária ainda, uma comparação

dos contribuintes com as respectivas listagens de resíduos e substâncias constantes na ABNT NBR 10.004/2004, identificando assim, sua potencialidade de riscos à saúde coletiva e ao meio ambiente. Ressaltada a importância da avaliação criteriosa no estabelecimento de matéria-prima, de insumos e os respectivos processos de produção (ABNT, 2004a, p. 2).

É, portanto, de fundamental importância a identificação do resíduo para seu correto enquadramento. Propiciando assim, a elaboração do laudo de classificação. No laudo deverá constar a indicação da respectiva origem, bem como, a descrição da maneira utilizada na segregação e os critérios adotados na definição dos parâmetros a serem analisados.

Na identificação do resíduo a ABNT NBR 10.004/2004 estabeleceu os códigos de identificação. Estes códigos abrangem o universo das substâncias perigosas e não perigosas.

Para substâncias perigosas a identificação se dá conforme o grau de periculosidade e características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade, associadas ao número químico de cada substância (*CAS - Chemical Abstract Substance*⁵). Quanto aos não perigosos são identificados pela norma em caráter informativo, codificados de acordo com sua produção, origem e as características físico-químicas e biológicas (biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água) (ABNT, 2004a, p. 33, p.71).

A Tabela 1 apresenta a codificação de alguns dos resíduos não perigosos, mais comumente encontrados em rejeitos de atividades industriais e provenientes do descarte domiciliar:

Tabela 1 - Codificação de alguns resíduos classificados como não perigosos

Código de Identificação	Descrição do Resíduo	Código de Identificação	Descrição do Resíduo
A001	Resíduo de Restaurante (Resto de Alimentos)	A009	Resíduo de Madeira
A004	Sucata de Metais Ferrosos	A010	Resíduo de Materiais Têxtil
A005	Sucata de Metais não Ferrosos (Latão; etc.)	A011	Resíduo de Material não-Metálico
A006	Resíduo de Papel e Papelão	A016	Areia de Fundição
A007	Resíduo de Plástico Polimerizado	A024	Bagaço de Cana
A008	Resíduo de Borracha	A099	Outros Resíduo não Perigosos

Nota: Excluídos aqueles contaminados por substâncias constantes nos Anexos **C**, **D** ou **E** e que apresentem características de periculosidade.

Fonte: ABNT, 2004a, p. 71

Devido à presença predominante dos compostos descritos na Tabela 1, que são encontrados na maioria das cargas de rejeitos, pode-se utilizar os referidos códigos de identificação para a classificação direta desses resíduos não perigosos, reduzindo assim, a necessidade de realização integral de análise laboratoriais dos resíduos. Esta prática reduz significativamente os custos do gerenciamento.

⁵Sigla em inglês do serviço de indexação de periódicos científicos para identificação de produtos químicos.

4.3 Segregação, armazenamento (interno/externo), coleta e transporte e destinação final

- A segregação de resíduos é o processo de separação (manual e/ou mecânica). Este processo contribui na redução do volume a ser descartado (lixo), evitando riscos de contaminação e facilitando a sua classificação. Ainda assegura a qualidade e a valoração do resíduo quando da sua reciclagem ou reutilização.
- O armazenamento de resíduo ocorre temporariamente de forma interna e/ou externa. O armazenamento interno ocorre quando o resíduo é acondicionado na própria fonte geradora. Nesse caso deverá ocorrer uma destinação periódica (rotatividade) respeitando os limites da capacidade de armazenamento local, assegurando o correto manejo dos resíduos gerados e os objetivos da etapa de segregação. O armazenamento externo é quando a destinação passa por uma etapa intermediária de armazenamento fora do local da fonte geradora. Nesse caso, o resíduo poderá passar por um processo de manejo e de segregação, antes da disposição final.
- A coleta e o transporte é uma etapa operacional do sistema de logística do gerenciamento de resíduos.
- Tem por função coletar os resíduos na fonte geradora e transportá-los até o armazenamento externo, transbordo e/ou a destinação final.
- A destinação final de resíduo, conforme normatizada (Lei 12.305/2010), é uma etapa que oferece possibilidades diversificadas, quanto ao prolongamento ou finalização do ciclo de vida útil de um material.
- Benefícios do sistema de coleta a saúde coletiva - saúde pública -, podem ser mensurados conforme o resultado efetivo de práticas de manejo. Práticas bem executadas e ações de intervenções diretas e indiretas eficazes trazem inúmeras vantagens às boas condições ambiental do meio, conseqüentemente à saúde da coletividade inserida.

5. Reciclagem e Coleta seletiva pública no município de Uberlândia-MG

A implementação do Programa de Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Secos advém ainda do esgotamento da capacidade de disposição do aterro encerrado, cuja atividade havia sido findada no ano anterior - 2010. Um dos objetivos do Programa foi criar incentivos a formação de associações e cooperativas de catadores. Para tanto, foram capacitados agentes ambientais dessas entidades cooperadas e associadas. Houve ainda a mobilização dos moradores, quanto a importância das práticas dos ‘três R’s’ (Reduzir, Reutilizar e Reciclar) buscando um maior engajamento dos mesmos ao Programa (PREFEITURA MUNICIPAL DE UBERLÂNDIA, 2014).

No entanto, na aplicação das práticas dos ‘três R’s’ é fundamental que primeiramente ocorra à redução na geração de resíduos visando à minimização das perdas. Posteriormente deve-se adotar a prática da reutilização no próprio processo de geração, por meio de uma correta segregação, com vistas a introdução do resíduo como matéria prima de qualidade, utilizando-a no reaproveitamento do processo, desde de que beneficiada por meio de: lavagem; trituração; peneiramento; prensagem; enfardamento; e/ou compostagem.

Não sendo suficiente para ‘consumir’ todo resíduo gerado, pode-se adotar a prática da reciclagem, definida segundo o Ministério do Meio Ambiente (MMA) como “[...] um conjunto

de técnicas de reaproveitamento de materiais descartados, reintroduzindo-os no ciclo produtivo” (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2010).

Contudo, em 2014 o Programa atendia a 26 bairros, contemplando uma população estimada em 269.412 moradores, o que correspondia a 44.6 % da população total do município à época. Utilizava-se do apoio logístico de 10 caminhões para coleta porta-porta. E, ainda dos Pontos de Entrega Voluntária (PEV's), dispostos nas associações e cooperativas conveniadas com a Prefeitura Municipal e em Ecopontos⁶ públicos, que recebiam os Resíduos Sólidos da Construção Civil (RCC). Neste ano foram coletados 2.020.028 kg, tendo sido comercializado 1.765.621 kg (reuso e/ou reciclagem), com perdas da ordem de 254.407 kg, correspondente a 12,6% da totalidade (PREFEITURA MUNICIPAL DE UBERLÂNDIA, 2014).

Em 2017, o Programa passou a atender 29 bairros. Neste ano foram coletados 1.960.698kg e comercializado 1.430.300kg. Apesar do acréscimo no número de bairros atendidos, em comparação ao ano de 2014, observa-se uma redução na coleta da ordem de 59.330 kg e da comercialização de 333.321 kg, o que representa 2,94 % e 18,88 % respectivamente (DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO, 2017).

Em um breve resgate histórico observa-se que, na década de 1995, quando iniciou-se as atividades do aterro (encerrado), não houve o cuidado em segregar corretamente as cargas de resíduos ali recebidos, especialmente, proveniente das indústrias locais, vez que, além do resíduo sanitário ocorria também a disposição de resíduos industriais diversos.

Esta situação além de comprometer a capacidade de disposição, potencializou riscos ambientais provenientes da decomposição dos resíduos industriais, principalmente na formação de gases odoríferos (gás sulfídrico (H₂S); óxidos nitrosos (NO_x); óxidos sulfurosos (SO_x); dentre outros) e, no aumento da geração de líquidos percolados.

Os gases dos aterros são lançados na atmosfera por meio de drenos verticais e são constituídos basicamente por dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), sulfeto de hidrogênio (H₂S), e traços de outros compostos, dentre eles alguns oligosanes. O CO₂ e o CH₄, são alguns dos principais responsáveis pelo aumento da poluição atmosférica e agravamento do efeito estufa. Quanto aos oligocompostos (benzeno, clorobenzeno entre outros), resultante da decomposição de resíduos industriais, estes, podem ser tóxicos e consequentemente representam riscos à saúde pública, especialmente, as comunidades do entorno (BRITO FILHO, 2005, p. 67-69).

Estes gases frequentemente ocasionavam desconforto e enfermidades na população de bairros na área de entorno, principalmente, pelo forte odor e a atração e proliferação de vetores transmissores de doenças (insetos e roedores), comprometendo a saúde da coletividade. Tal situação foi destacada durante o período de licenciamento ambiental do novo aterro - ano 2010. Fato é que, o ‘Parecer Único Supram TM/AP n° 633.008/2010’, identificou a ocorrência da disposição de resíduos industriais, contemplando a necessidade da correção dessa prática irregular:

[...] No entanto, no âmbito da análise do presente processo deparou-se com a seguinte situação: existem empresas no município de Uberlândia que destinam resíduos industriais advindos ou não de seus processos produtivos para a área do atual aterro sanitário, sendo estes não classificados como Classe I (GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS, 2010, p.7).

Diante desta ocorrência a Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba (SUPRAM TM/AP⁷)

⁶Locais de entrega voluntária de pequenos volumes de entulho (até 1 m³) e objetos (móveis, restos de poda de árvores etc.) e resíduos recicláveis que não devem ser descartados no lixo comum.

⁷ Instância da Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Minas Gerais (SEMAD), responsável pela análise e emissão de licenças ambientais, no âmbito de sua área de abrangência.

solicitou a Prefeitura Municipal e a empresa responsável pela operação do aterro, atualmente denominada 'Limpebras Resíduos Ltda' a identificação dos principais geradores de resíduos industriais. A Limpebras apresentou a referida relação (Parecer Único Supram TM/AP nº 633.008/2010), conforme disposta na Tabela 2:

Tabela 2 - Quantitativo de resíduo industrial por gerador - meses janeiro/julho - anos 2009/2010

ORIGEM DOS RESÍDUOS	TIPO DE RESÍDUO	QUANTIDADES DE RESÍDUOS (t)		VARIÇÃO (%)
		Entre 01/01/09 e 31/07/09	Entre 01/01/10 e 31/07/10	
ADM. FÁBRICA DE ÓLEO	Domésticos	79.340	80.820	2
CARGILL AGRÍCOLA S/A	Resíduos soja/milho	190.170	188.590	- 1
DAIWA DO BRASIL TÊXTIL	Pó de porão	44.300	51.130	15
FRIGORÍFICO SÃO PEDRO	Raspas e resíduos	239.890	17.280	- 41
GRANJA PLANALTO	Lodo/domésticos	139.920	119.870	- 17
PRODUTOS TARUMÃ	Perdas proc. Sorvetes	20.320	35.300	74
REFRIG. TRIÂNGULO	Carvão ativado	45.138	45.880	2
SADIA S/A	Raspa de suínos/ovos/pintos	2.421.610	1.283.310	- 47
SOUZA CRUZ	Domésticos	21.000	5.050	- 316
TOTAL		3.201.770	1.980.230	- 38

Fonte: GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS (2010, p. 8)

Observa-se na Tabela 2, que no ano de 2009, do total de resíduos em toneladas, apenas 100.340/t são de resíduos domésticos (3,03 %), sendo 3.101.430/t de resíduo industrial, o que corresponde à 96,87 %. E, no ano de 2010, somente 85.870/t foram de resíduos domiciliares (4,34 %), sendo 1.894.360/t de resíduo industrial, o que corresponde a 95,66 %. Nota-se que, mesmo com a redução de 1.221.540/t (61,85 %) na disposição, em relação ao ano de 2009 para 2010, não houve variação significativa, em percentual, do resíduo industrial disposto no aterro sanitário.

Cabe ressaltar que, conforme consta no Parecer Único Supram TM/AP nº 633.008/2010, o recebimento de resíduos industriais no aterro, era da ordem de 10/t/dia, o que gerou preocupação ao órgão licenciador. Mediante um levantamento realizado pela SUPRAM TM/AP, ficou constatada a ausência de opções de locais devidamente licenciados para a destinação/disposição deste excedente, isto, num raio de 450 km do entorno. Assim, foi concedido um prazo de 18 meses para a adequação das empresas, considerando este, um período de transição (GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS, 2010, p. 8).

Ainda em relação às empresas constantes na Tabela 2, o Parecer estabeleceu a análise individualizada das condições ambientais - caso a caso -, no âmbito do licenciamento, ou, na revalidação de LO. Além da "implantação da segregação dos resíduos

recicláveis e encaminhamento destes à destinação adequada”. Isto se deve também, pela constatação no Parecer de que, no mês de julho 2010, do total de resíduos dispostos, 56 % correspondiam a resíduos recicláveis (embalagens de papelão; plásticos diversos; PET e papéis de setor administrativo). Devido a este conjunto de fatos, ficou determinado que, a empresa Limpebras e à Prefeitura Municipal possuiriam o prazo igualmente de 18 meses, “[...] para receber os resíduos não perigosos de origem industrial enquanto seja viabilizada outra destinação ambientalmente correta e licenciada para tal finalidade [...]”, ficando proibido o recebimento de resíduos industriais, após o término desse prazo (GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS, 2010, p. 9).

6. Sistema público e privado de gerenciamento de resíduos sólidos em Uberlândia-MG

No município de Uberlândia opera o sistema público e privado para a coleta e disposição final de resíduos. O sistema público recebe resíduos domiciliares, resíduos industriais Classe II (domiciliares e refugos) e Resíduos Sólidos da Saúde (RSS). Sendo que, os RSS somente após tratamento térmico em autoclaves (esterilização).

No entanto, para os resíduos industriais Classe II existe duas alternativas: a destinação ao Aterro Sanitário (público) sujeita a taxa para os casos de excedente (Lei Complementar nº 412, de 26 de dezembro de 2005); ou, a destinação no Aterro Industrial Classe II (privado) operado pela empresa Limpebras, cujos custos do sistema ficam a cargo das fontes geradoras.

Quanto aos resíduos industriais (reaproveitais) Classe II A e Classe II B, proveniente do sistema coleta seletiva (privado), parte destes são reutilizados como insumos e/ou matéria prima (sem beneficiamento) em outras indústrias. Esta prática agrega valor ao resíduo e reduz os custos nos processos onde são reintroduzidos. E, parte é destinada as práticas de reciclagem (beneficiamento) dando origem a novos produtos prolongando assim o ciclo de vida destes materiais.

Em relação aos resíduos industriais Classe I, embora o manejo requeira maiores cuidados devido ao potencial de contaminação, tanto ao meio ambiente quanto ao trabalhador, parte é destinada a reciclagem direta (ex: óleo combustível) e parte destinada ao co-processamento (ex: estopas e materiais diversos contaminados com óleo combustível).

Estas práticas também agregam valores a estes resíduos. E, ainda outra parte poderá ser destinada à incineração e/ou disposição final em aterros industriais Classe I, localizados em outros municípios (ex: Betim-MG; Lavras-MG; Uberaba-MG), vez que, atualmente, no município, o Aterro Industrial Classe I ainda não dispõe de LO. Toda operacionalização do sistema privado é realizada por empresas especializadas e devidamente licenciadas junto a FEAM, a exemplo da empresa Recycler, objeto de análise deste artigo.

6.1 Exemplo de operacionalização do sistema privado no município

A empresa Recycler atua na logística integrada de resíduos sólidos industriais (Classes I e II), operando no mercado de Uberlândia-MG e região desde o ano de 2002. Suas atividades contemplam a coleta, tratamento e o armazenamento temporário de resíduos, realizando ainda a intermediação entre a fonte geradora e a destinação final (RECYCLEANER, 2018).

A empresa ocupa uma área útil de 6.000 metros quadrados (m²), sendo 1.704 m² de área construída, assim distribuídos: um galpão para armazenamento resíduos Classe I, dois galpões para beneficiamento e armazenamento de resíduos Classe II, além de área administrativa. Para fins de regularização ambiental da atividade foi concedida pela FEAM a Licença de Operação Corretiva (LOC) - que atualmente encontra-se em processo de renovação - e possui também uma LO para a atividade de transporte (GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS, 2012).

Ficou estabelecido para a LOC, conforme o Parecer Único 0131414/2012, algumas medidas mitigadoras, tais quais: a segregação dos resíduos preferencialmente na fonte geradora, ou seja, as fontes geradoras deveriam ‘providenciar a separação prévia destes resíduos bem como acondicioná-los de forma adequada [...]’, com objetivo de evitar a contaminação do material coletado, durante o ‘transporte e/ou movimentação [...]’; ainda, para resíduos Classe II (embalagens plásticas, papelões, e metais não contaminados) deveram ser direcionados ‘a empresas especializadas em reciclagem’; e, quanto aos *pallet's* de madeira, estes, poderão ser ‘triturados e fornecidos com material combustível para queima em caldeiras industrial e formos de cerâmicas’(GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS, 2012).

Ainda na LOC foram determinadas o cumprimento de algumas condicionantes, dentre estas, a implementação do Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), onde consta a ‘Planilha de Controle de Resíduos’. É por intermédio da Planilha que a Recycleaner e as fontes geradoras realizam o acompanhamento da movimentação dos resíduos.

Na Tabela 3 observa-se a distribuição mensal de resíduos Classe I e II e o acumulado no respectivo ano referência:

Tabela 3 - Distribuição mensal de resíduos Classe I e II - Ano2017

Mês	Resíduo Classe I (kg)	Resíduo Classe II (kg)	Quantidade/mês (kg)
Janeiro	13.410	343.011	356.421
Fevereiro	14.151	365.650	379.801
Março	32.214	429.706	461.920
Abril	33.607	487.988	521.595
Mai	24.263	318.069	342.332
Junho	16.305	429.291	445.596
Julho	38.210	328.158	366.368
Agosto	39.412	136.815	176.227
Setembro	32.634	485.147	517.781
Outubro	17.629	631.806	649.435
Novembro	15.760	569.440	585.200
Dezembro	50.043	604.338	654.381
Total/Ano	327.638	5.129.419	5.457.057

Fonte: GOVERNO DE MINAS GERAIS, 2018, PGRS Protocolo R0025063/2018

Para a operacionalização de seus processos de reciclagem e beneficiamento, a empresa Recycleaner dispõem de estrutura física, equipamentos e maquinários, frota de veículos própria e mão-de-obra qualificada. Nas Figuras de 3 a 8, observa-se algumas das etapas dos processos:



Figura 3 - Vista interna do Galpão Classe II



Figura 4 - Área interna do Galpão Classe II



Figura 5 - Picador de madeira



Figura 6 - Operador de empilhadeira



Figura 7 - Armazenamento temporário Classe I



Figura 8 - Frente do galpão - Classe II

Fonte: GOVERNO DE MINAS GERAIS, 2018, PGRS Protocolo R0025063/2018

Vale ressaltar que, o envio de rejeitos (lixo) Classe II ao Aterro Sanitário Municipal, ocorria sem limite quantitativo em kg. Todavia, ainda como medida mitigadora o Parecer determinou que a Recycleaner fosse a responsável pela minimização do volume desses resíduos, quando destinados ao aterro. Ou seja, sempre que possível retornar os materiais a cadeia produtiva (GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS, 2012).

6.2 Tarifação para coleta de ‘lixo’, resíduos sólidos e especiais

O município aprovou a Lei 12.609 de 11/01/2017, que altera a Lei 1954 de 24/08/1971, transferindo a gestão dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos ao Departamento Municipal de Água e Esgoto (DMAE) (CÂMARA MUNICIPAL DE UBERLÂNDIA, 2017).

Em decorrência da vigência desta lei, ocorreu a publicação do Decreto 17.508 de 07/03/2018, que “dispõe sobre o lançamento e a arrecadação das taxas de coleta de lixo e de resíduos sólidos e especiais [...] efetuada em conjunto com as tarifas e preços públicos dos serviços de saneamento básico prestados pelo DMAE [...]”. Os valores foram estabelecidos “com fulcro na base de cálculo, critérios específicos e alíquotas definidas pela Lei nº 4.016, de 1983 e suas alterações, e nas atualizações legais, mediante Resolução da Secretaria Municipal de Finanças [...]” (PREFEITURA MUNICIPAL DE UBERLÂNDIA, p. 9, 2018).

A Lei nº 4.016, de 1983, em seu Capítulo II, que trata das ‘taxas de serviços públicos’, no artigo 64, identifica os serviços passivos de taxa. Destaca-se os descritos nos incisos: II

- coleta de lixo; VI - transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos e especiais (PREFEITURA MUNICIPAL DE UBERLÂNDIA, p. 15, 2009).

O artigo 75, estabelece critérios para o cálculo da alíquota com base na Unidade Fiscal da Prefeitura de Uberlândia (UFPU) e suas respectivas variações em função da área edificada, utilização do imóvel e zona fiscal em que está situado o mesmo. Determina ainda, em seu parágrafo 1º “a variação alíquota sobre a UFPU será determinada pelas condições socioeconômicas da população e pela frequência da coleta na zona fiscal”. Já no parágrafo 2º ficou determinado que o fator de uso sofrera variação conforme a seguinte caracterização: residencial 1,0; comercial, industrial e outros 2,0 (PREFEITURA MUNICIPAL DE UBERLÂNDIA, p. 19, 2009).

7 Considerações

Ainda que haja a cobrança de taxa do excedente (acima de 200 kg/dia) em conformidade com a legislação municipal (Lei Complementar nº 412, de 26 de dezembro de 2005), o poder público municipal ao não estabelecer um limite máximo para destinação de resíduos Classe II industriais, mantém uma condição contraditória ao prolongamento da vida útil do aterro público.

Há uma proposição que, os valores praticados na cobrança da taxa de excedente não são suficientemente capazes de estimular (compensar) investimentos na implementação de novas tecnologias e/ou melhorias das práticas de reaproveitamento dos materiais pelas fontes geradoras. Haja vista que, ocorreu um aumento na demanda por coleta de resíduos Classe II industriais, observado na Planilha de Controle de Resíduos da empresa Recycleaner, no ano 2017 (Tabela 3).

Vale ressaltar que, encontra-se em operação desde novembro de 2017, o aterro industrial Classe II (privado) para receber tais resíduos, o que não mais justifica a ausência de limite máximo para destinação ao aterro público.

Uma medida que poderia coibir excessos na destinação de resíduos industrial Classe II, ao aterro público, seria a intensificação da fiscalização e do controle pelo poder público municipal, no decorrer da coleta realizadas nas vias públicas.

No entanto, conforme comentado no primeiro parágrafo destas considerações, a legislação municipal oferece “brechas”, pois, permanece a prerrogativa aos “grandes geradores” quanto a opção pelo pagamento da TRSE.

Portanto, se faz necessário a revisão da citada lei, no sentido do estabelecimento do limite máximo, a fim de oferecer maiores garantia da longevidade do aterro público.

Um aspecto positivo nesse contexto diz respeito a implementação do Programa de Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Secos no município. Este Programa vêm contribuindo diretamente para assegurar as projeções iniciais da capacidade de armazenamento do aterro público, além dos incontáveis ganhos ambientais e a saúde pública.

Em relação à redução observada na coleta de resíduos (2,94 %) e da queda na comercialização (18,88 %), no comparativo de 2014 e 2017, a justificativa apresentada no texto é atribuída respectivamente, aos ‘catadores’ autônomos e a baixa qualificação de atores partícipes do Programa.

No entanto, algumas medidas devem serem apreciadas no sentido de reverter tal situação. Uma proposição aqui sugerida seria promover a abrangência do Programa para o restante dos bairros, distritos e áreas rurais mais adensadas, conjuntamente a uma política de investimentos financeiros suficiente às demandas atuais e futuras. Dentre estas, a melhoria da capacitação de atores e o incentivo nas cooperativas e nas associações de catadores, na busca pelo aumento na oferta de empregos e renda, atraindo com isso os ‘catadores’ autônomos para a formalidade.

REFERÊNCIAS

- ABNT (2004a). Associação Brasileira de Normas Técnicas. Norma Brasileira. NBR 10.004/2004. (p.1-71). Disponível em: <<http://www.v3.eco.br/docs/NBR-n-10004-2004.pdf>>. Acesso em: 15 set. 2017.
- ABNT (2004b). Associação Brasileira de Normas Técnicas. Norma Brasileira. NBR 10.005/2004. (p.1-16). Disponível em:<<https://wp.ufpel.edu.br/residuos/files/2014/04/ABNT-NBR-10005-Lixiviacao-de-Residuos.pdf>>. Acesso em: 15 set. 2017.
- ABNT (2004c). Associação Brasileira de Normas Técnicas. Norma Brasileira. NBR 10.006/2004. (p.1-3). Disponível em: <<http://sites.unicentro.br/wp/educacaoambiental/files/2017/04/NBR-10006.pdf>>. Acesso em: 15 set. 2017.
- ABNT (2004d). Associação Brasileira de Normas Técnicas. Norma Brasileira. NBR 10.007/2004. (p.1-21). Disponível em: <<http://sites.unicentro.br/wp/educacaoambiental/files/2017/04/NBR-10007.pdf>>. Acesso em: 15 set. 2017.
- BRASIL. Presidência de Republica. Lei 11.445 de 05 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/111445.htm>. Acesso em: 05 fev. 2017
- BRASIL. Presidência de Republica. Lei 12.305 de 02 de Agosto de 2010. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm>. Acesso em: 06 fev. 2017.
- BRITO FILHO, L. F. (2005). **Estudo de gases em aterros de resíduos sólidos urbanos**. Dissertação submetida ao corpo docente da Coordenação dos Programas de Pós-graduação de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre em Ciências em Engenharia Civil. UFRJ. Rio de Janeiro-RJ. Disponível em: <http://www.getres.ufjr.br/pdf/FILHO_LFB_05_t_M_int.pdf>. Acesso em: 10jan. 2018.
- CÂMARA MUNICIPAL DE UBERLÂNDIA. LEI ORGÂNICA DO MUNICÍPIO DE UBERLÂNDIA - MINAS GERAIS. 10ª Ed. Agosto de 2013. (p. 1-44). Disponível em: <http://www.uberlandia.mg.gov.br/uploads/cms_b_arquivos/11811.pdf>. Acesso em: 21 de jan. 2018.
- CÂMARA MUNICIPAL DE UBERLÂNDIA (2017). Lei Ordinária 12.609 de 11 de janeiro de 2017. Disponível em: <<http://sistema.camarauberlandia.mg.gov.br/portalcidadao/#88a36458c90deec8b48b605403c83067c34a076c62d11a33f20735a1e507b98cc884fae81ac989aa93780366f5cc5d8266a77734a1ed55c3285c9445ff22acf4329f9435a0cd4a7a9002ae9254015df4e83e6191280398cc65c7b17448c4ccc532cfef58a8945ac6f83ab9c3a870cc781faaab051094bdcede4e6314036c30f8396bd2a586681b81c1f7b6bbb105ee064>>. Acesso em: 21 de jan. 2018.
- DIAS, Leonice, Seolin.; MARQUES, Maurício Dias.; DIASSEOLIN, Lucas. **Educação Ambiental conceitos, metodologias e práticas**. Capítulo 1. 1ª ed. 2016. 187 p. Educação, educação ambiental, percepção ambiental e comunicação. 12-44 p. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Antonio_Fluminhan/publication/309179299_Utilizacao_do_Acervo_Educacional_de_Ciencias_Naturais_da_Unoeste_para_a_Educacao_Ambiental/links/58

03024408ae310e0d9dec44/Utilizacao-do-Acervo-Educacional-de-Ciencias-Naturais-da-Unoeste-para-a-Educacao-Ambiental.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2017.

DMAE. Departamento Municipal de Água e Esgoto. Notícias. Coleta de Resíduos Sólidos. 19/12/2017. Disponível em: <<http://www.dmae.mg.gov.br/?pagina=noticia&id=13617>>. Acesso em: 22 dez. 2017.

GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS (2009). Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD). Parecer Único Supram - TM/AP nº 197.968/2009. (p. 3 2). Disponível em:<http://200.198.22.171/down.asp?x_caminho=reunioes/sistema/arquivos/material/&x_nome=ITEM_13.2_Prefeitura_Municipal_de_Uberl%2ndia_-_PU.pdf>. Acesso em: 25 Out. 2017.

GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS (2010). Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD). Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SUPRAM). Parecer Único Supram - TM/AP Protocolo nº 633.008 /2010. (p. 23). Disponível em:<http://200.198.22.171/down.asp?x_caminho=reunioes/sistema/arquivos/material/&x_nome=ITEM_7.1_Limpebr%E1s_Res%EDduos_Ltda_-_PU.pdf>. Acesso em: 25 Out. 2017.

GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS (2012). Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD). Parecer Único Supram - TM/AP nº 0131414/2012. Disponível em: <http://200.198.22.171/down.asp?x_caminho=reunioes/sistema/arquivos/material/&x_nome=ITEM_9.4_Carlos_Ronaldo_de_Castro_-_PU.pdf>. Acesso em: 30 Out. 2017.

GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS (2014). Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD). Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SUPRAM). Parecer Único Supram - TM/AP nº 0175042/2014. (p. 42). Disponível em:<http://200.198.22.171/down.asp?x_caminho=reunioes/sistema/arquivos/material/&x_nome=ITEM_7.2_Limpebr%E1s_Res%EDduos_Industriais_Ltda_-_PU.pdf>. Acesso em: 25 Out. 2017.

GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS (2018). Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD). Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) Protocolo nº R0025063/2018. 21/02/2018. Supram - TM/AP. Processos 00117/2005/004/2010 - LOC 123/2013. Acesso em: 05 mar. 2018

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2017. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=317020&search=minas-gerais|uberlandia>>. Acesso em: 18 ago. 2017.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2018. Bases e referências. Disponível em: <<https://mapas.ibge.gov.br/bases-e-referenciais.html>>. Acesso em: 18 abr. 2018.

ISTOÉ. Mais de 7 milhões de pessoas ainda passam fome no Brasil, mostra IBGE. Disponível em: <http://istoe.com.br/397357_MAI+DE+7+MILHOES+DE+PESSOAS+AINDA+PASSAM+FOME+NO+BRASIL+MOSTRA+IBGE/>. Acesso em: 20 jun. 2017.

LIMPEBRAS Engenharia Ambiental. 2017. Disponível em: <<http://www.limpebras.com.br/interna.php?referencia=servicos&ser=14>>. Acesso em 11 dez. 2017.

MINAS GERAIS. 2009. Lei 18.031, de 12 de janeiro de 2009. Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=9272>>. Acesso em: 30 set. 2017.

Ministério do Meio Ambiente (MMA), 2010. Reciclagem. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/informma/item/7656-reciclagem>>. Acesso em: 06 fev. 2017.

RECYCLEARNER. Logística Integrado de Resíduos. A Empresa. (2018). Disponível em: <<http://www.gruporecy.com.br/>>. Acesso em: 12 jan. 2018.

Revista Época. Blog do Planeta: o meio ambiente que você faz. Metade dos alimentos produzidos no mundo vira lixo, diz estudo. 10/01/2013. Disponível em: <<http://colunas.revistaepoca.globo.com/planeta/2013/01/10/metade-dos-alimentos-produzidos-no-mundo-vira-lixo-diz-estudo/>>. Acesso em: 12 jun. 2017

Richter Leonice. Terezinha (2014). Disponível em: <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/4537/1/MD_GAMUNI_2014_2_45.pdf>. Acesso em: 15 maio 2017.

PREFEITURA MUNICIPAL DE UBERLÂNDIA. 2005. Lei Complementar nº 412, de 26 de dezembro de 2005. Disponível em: <http://www.uberlandia.mg.gov.br/uploads/cms_b_arquivos/leismunicipais/2/2/Lei%20Complementar%20n%20412-2005.doc>. Acesso em: 16 set. 2017.

PREFEITURA MUNICIPAL DE UBERLÂNDIA. 2009. Lei Complementar nº 504 de 03 de novembro de 2009. Disponível em: <http://www.uberlandia.mg.gov.br/uploads/cms_b_arquivos/leismunicipais/2/2/Lei%20Complementar%20n%20504-2009.doc>. Acesso em: 16 set. 2017.

PREFEITURA MUNICIPAL DE UBERLÂNDIA (2009). Lei nº 4016, de 28 de dezembro de 1983. 76 p. Disponível em: <http://www.uberlandia.mg.gov.br/uploads/cms_b_arquivos/372.pdf>. Acesso em: 20 março 2018.

PREFEITURA MUNICIPAL DE UBERLÂNDIA (2011). Lei nº 10.741, de 6 de abril de 2011. Institui o Código Municipal de Posturas de Uberlândia e revoga a Lei nº 4.744, de 05 de julho de 1988 e suas alterações. 92 p. Disponível em: <http://www.uberlandia.mg.gov.br/uploads/cms_b_arquivos/1537.pdf>. Acesso em: 29 março 2018.

PREFEITURA MUNICIPAL DE UBERLÂNDIA. 2012. Lei Ordinária 11.291, de 26 de dezembro de 2012. Disponível em: <http://www.uberlandia.mg.gov.br/uploads/cms_b_arquivos/11279.pdf>. Acesso em: 29 set. 2017.

PREFEITURA MUNICIPAL DE UBERLÂNDIA. 2014. Disponível em: <<http://www.uberlandia.mg.gov.br/2014/secretaria-pagina/66/130/secretaria.html>>. Acesso em: 10 set. 2017.

PREFEITURA MUNICIPAL DE UBERLÂNDIA (2016). Lei nº 12.578, de 30 de novembro de 2016. Dispõe sobre a construção de abrigos para acondicionamento de resíduos sólidos em loteamentos, reloteamentos, condomínios fechados, horizontais ou verticais, edifícios

residenciais e estabelecimentos comerciais no município de Uberlândia e dá outras providências. Disponível em: <http://www.uberlandia.mg.gov.br/uploads/cms_b_arquivos/16624.pdf>. Acesso em: 29 março 2018.

PREFEITURA MUNICIPAL DE UBERLÂNDIA (2018). Diário Oficial do Município. 01/03/2018. Ano XXX. Nº 5332. 27 p. Decreto nº 17.508, de 7 de março de 2018. Disponível em: <http://www.uberlandia.mg.gov.br/uploads/cms_b_arquivos/18873.pdf>. Acesso em: 20 março 2018.

SANTOS, Ricardo; LEAL, Antônio Cezar. **Educação Ambiental conceitos, metodologias e práticas**. Capítulo 4. 1ª ed. 2016. 187 p. Educação ambiental e gestão ambiental participativa. 99-111 p. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Antonio_Fluminhan/publication/309179299_Utilizacao_do_Acervo_Educacional_de_Ciencias_Naturais_da_Unoeste_para_a_Educacao_Ambiental/links/5803024408ae310e0d9dec44/Utilizacao-do-Acervo-Educacional-de-Ciencias-Naturais-da-Unoeste-para-a-Educacao-Ambiental.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2017.

CAPÍTULO III

Os novos princípios e conceitos inovadores da Economia Circular.

The new innovative principles and concepts of the Circular Economy.

Fernando Antônio Abdalla

Especialista em Gestão de Recursos Hídricos no Brasil,
Tel.: +55 (34) 99650-4004, e-mail: fernandoabdalla@ufu.br, Universidade Federal de
Uberlândia (UFU), mestrando do Programa de Pós-graduação em Saúde Ambiental e
Saúde do Trabalhador (PPGAT/IG/UFU).

Antônio Carlos Freire Sampaio

Doutor em Geografia; Tel.: +55(34) 99941-3763, e-mail: antonio.sampaio@ufu.br,
Universidade Federal de Uberlândia (UFU), docente do Instituto de Geografia da
Universidade Federal de Uberlândia (IG/UFU).

Resumo

O conceito de Economia Circular trabalha para que os processos industrializados internalizem soluções efetivas. Mas que, sejam capazes de promover o engajamento de pessoas e governos com a promoção de políticas públicas, investimentos em pesquisas e a difusão da necessidade de uma profunda mudança de comportamento social no consumo de bens duráveis e não duráveis. Desta forma, este artigo objetiva apresentar um panorama sucinto do contexto global dos princípios da Economia Circular, inclusive no Brasil e alguns países da América do Sul. Buscou-se destacar algumas iniciativas e tendências em setores de atividades produtivas. Para tanto foram realizadas revisões bibliográficas científicas, publicações informativas e publicitárias em sites no Brasil e no exterior - língua portuguesa e espanhola - visando apresentar o estágio de envolvimento do setores produtivos a este conceito 'inovador'. Todavia há uma limitação de fontes para consultas (pesquisa), o que poderá em parte comprometer uma análise profunda sobre Economia Circular, contudo não significando necessariamente que não haja uma aceitação, ou, o engajamento dos setores produtivos aos seus princípios. Enfim, percebe-se um longo caminho a ser percorrido, que passa necessariamente por uma ampla reestruturação da cultura organizacional e dos processos de produção industrial.

Palavras chave: Economia circular. Economia linear. Resíduos sólidos urbanos. Princípios inovadores.

Abstract

The concept of Circular Economy works so that the industrialized processes can internalize effective solutions. However, they should be able to promote the engagement of people and governments through the promotion of public policies, investments in research, and diffusion of the need for a profound change in social behavior with respect to consumption of durable and non-durable goods. In this way, this article aims to present a brief overview of the global context of the principles of Circular Economy, including Brazil and some countries of South America. We tried to highlight some initiatives and trends in sectors of productive activities. For this purpose, scientific bibliographical reviews and informative and advertisement publications were carried out on websites in Brazil and abroad - in Portuguese and Spanish - aiming to present the stage of involvement of the productive sectors to this “innovative” concept. There is yet a limitation with regard to sources of consultation (research), which may in part compromise an in-depth analysis on Circular Economy, although this does not necessarily mean that there is no acceptance, or engagement of productive sectors with their principles. Finally, we see a long way to go, which necessarily involves a broad restructuring of the organizational culture and the processes of industrial production.

Key Words: Circular economy. Linear economy. Urban solid waste. Innovative principles.

Sumário: 1. Introdução (p. 3); 2. Resíduos sólidos urbanos: contexto e perspectivas sob os preceitos da economia linear (p. 4); 2.1 Descrições sucintas dos preceitos da economia linear (p. 8); 3. Economia circular em contradição a economia linear (p. 9); 3.1. Princípio 1: Resíduos são nutrientes (p.11); 3.2. Princípio 2: Utilizar a fonte solar ilimitada (p.12); 3.3. Celebra a diversidade (p. 13); 3.3.1. Biodiversidade (p. 13); 3.3.2. Diversidade de culturas e soluções (p. 13); 4. Contexto global das perspectivas de implementação da economia circular (p. 14); 4.1. O pioneirismo europeu (p. 14); 4.2. A vanguarda do dragão chinês (p. 15); 4.3. Perspectivas no Brasil e em países da América do Sul (p. 16); 5. Conclusão (p. 21); 6. Referências (p. 22)

1 - Introdução

O conceito de Economia Circular enquanto proposta inovadora de implementação de um novo sistema de processo produtivo, propõe profundas modificações estruturais e assume um maior protagonismo ao contradizer o sistema usual da Economia Linear, este, já consolidado por suas práticas e aplicabilidades disseminadas na maioria dos países e que são definidas pelo paradigma de “ciclo fechado”: extrair-produzir-descartar.

No entanto, para a Economia Circular estes procedimentos são incoerentes com suas práticas conceitualmente defendidas e que são denominadas de: reparo/reuso; remanufatura; e, ‘super-ciclagem’ (*Upcycling*⁸).

Conceitualmente a definição do processo circular é apresentada como uma cadeia de relações de produção dentro de um sistema de processo circular, que trabalhe direta ou indiretamente a existência independente e simultânea de todos os outros elementos constituídos nos vários grupos reproduzíveis e independentemente aos sistemas de reprodução (Leontief, 2007).

A Economia Circular visa, portanto, possibilitar um ideal aproveitamento e reaproveitamento sistemático de produtos industrializados, bens duráveis e não-duráveis, desde a etapa de concepção de projeto, até mesmo após a sua reutilização (ciclo de vida útil).

Baseia-se em estudos de sistemas não-lineares e pretende apresentar uma proposta ‘revolucionária’ - conforme defendida publicamente por seus adeptos - para a economia global com vistas aos próximos dois séculos. Isto se daria por meio da ideia do repensar modelos atuais: “[...] *A economia circular, pelo seu design, é restauradora e regenerativa e visa manter os produtos, componentes e materiais em sua maior utilidade e valor em todos os momentos. O conceito distingue entre ciclos técnicos e biológicos*”. (PROFESSOR RESÍDUO SÓLIDO DO BRASIL, 2017).

Portanto, defende que sua aplicabilidade possibilitaria não apenas minimizar a quantidade de descarte de produtos para a destinação final (‘lixo’; sucatas; etc.). Mas vai além. Pretende oferecer alternativas significativas, minimizando a demanda pela extração de recursos naturais destinados a matéria-prima utilizada nos mais variados processos produtivos de fabricação.

Uma de suas perspectivas é oferecer um aumento substancial na oferta e na disponibilidade de materiais - componentes, peças e de matéria-prima - em substituição,

⁸Termo em inglês que significa: processo de transformar resíduos ou produtos inúteis e descartáveis em novos materiais ou produtos de maior valor, uso ou qualidade. Utiliza materiais no fim de vida útil na mesma forma que ele está no ‘lixo’ para dar uma nova utilidade.

ou, complementação aos processos de fabricação de novos produtos, adequando-os a este novo modelo.

Ainda que inovadoras e audaciosas, é bastante provável que estas iniciativas encontrarão enormes dificuldades em sua implementação. Isto devido as estruturas físicas e operacionais consolidadas nas práticas rotineiras já estabelecidas pelo primeiro setor (governamental); segundo setor (produtivo industrial local); e, terceiro setor (acadêmico científico; ONG's; associações; entidades de classe; conselhos; etc.).

Há de se destacar que, um dos conceitos básicos defendidos pelos precursores da ideia de Economia Circular, é primar pela estabilidade da economia local e a geração de empregos. Além de buscar eliminar as consequências nocivas ao meio ambiente, decorrente do uso excessivo de bens duráveis e não-duráveis e pelo descarte inadequado. Estas são condições que também compõem o escopo dos objetivos almejáveis.

Desta forma, os precursores dessa ideia sustentam esta premissa partindo-se de uma realidade presumida: a não reutilização ou reaproveitamento de materiais comprometeria a vida útil dos aterros sanitários e contribuiria para a contaminação do solo, lençóis freáticos e de cursos d'água, tendo implicação direta na saúde das populações e na complexidade da gestão dos resíduos.

Assim, pretende-se ainda discorrer sucintamente sobre a temática dos resíduos sólidos urbanos, apresentando um perfil do panorama atual e de algumas iniciativas e experiências pautadas nos princípios 'inovadores' da Economia Circular, no Brasil e no exterior.

2 - Resíduos sólidos urbanos: contexto e perspectivas sob os preceitos da economia linear

Na medida em que a sociedade moderna se organizava em grandes aglomerações urbanas - densidade demográfica das cidades - surgia a necessidade direta por serviços e instrumentos públicos, tais como: saneamento básico, moradia, educação e saúde, emprego e renda, etc. Todos essenciais a vida em sociedade nas cidades.

Uma das consequências negativas mais evidentes nas acumulações populacionais - isto em espaços cada vez mais restritos e disputados - dizem respeito à precária estrutura pública de coleta e destinação final dos resíduos sólidos urbanos. Na maioria das cidades (pequenas, médias e grandes), de países dito de 'terceiro mundo'⁹, o conjunto desses problemas dependem de soluções provenientes de políticas públicas, investimentos

⁹Em desenvolvimento ou subdesenvolvidos.

financeiros e ações permanentes de educação ambiental.

Mas, qual seria o cenário ideal para uma cidade sustentável? Segundo preconizado no documento intitulado *Our Common Future*(1991) apud Lacerda e Cândido (2013), o grande desafio dos tempos atuais tem sido criar comunidades sustentáveis. Isto é, ambientes sociais e culturais que satisfaz as necessidades e aspirações do homem, sem diminuir as chances de ofertas e disponibilidades do acesso aos recursos naturais.

De acordo com Mattos e Vieira (2011): as cidades e as indústrias precisam importar e explorar uma série de outros recursos naturais para sobreviver. Afirmam ainda que: “[...] *A entrada constante e maciça de matéria-prima para o sustento da cidade, muitas vezes supera a sua capacidade de eliminar os resíduos sólidos urbanos e industriais, o que traz como consequência o aumento dos níveis de determinadas substâncias, até o ponto em que passam a serem consideradas poluentes. [...]*” (p.2).

Para Minc (1998) apud Pereira (2014) os avanços da industrialização produziram danos ambientais nunca antes visto pela humanidade. Complementa ainda que: “essa massificação da produção fez com que surgissem diversos tipos de poluentes como: vapores químicos, esgotos industriais e residuais, além das transformações inimagináveis para a então sociedade pré-industrial” (p. 11).

Portanto, o constante aumento do consumo de bens duráveis e não duráveis tem causalidade na geração de resíduos sólidos urbanos, que atualmente é um dos grandes problemas que ameaçam a vida dos ecossistemas por todo o planeta. Poluem o solo, a água e o ar. Também agem como fator de atração de vetores¹⁰que veiculam doenças e causam um maior impacto na oferta por serviços de saúde pública.

Dentre os resíduos gerados, destaca-se ainda a geração de resíduos sólidos orgânicos, que contribui com uma parcela significativa do volume global. Estudos apresentados pelo Instituto de Pesquisa Tecnológicas (IPT) em parceria com a ONG¹¹ Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE), estimam que a população brasileira esteja gerando 241.614 toneladas de resíduos sólidos por dia, sendo que grande parte destes resíduos é composta de alimentos (Oliveira, 2006).

Segundo *Institution of Mechanical Engineers* (2013) apud Zanini (2013) são produzidos no mundo cerca de 4 bilhões de toneladas de alimento anualmente, com perda significativas da ordem de 30% à 50%, ocasionadas por práticas inadequadas no

¹⁰ São seres vivos que servem como intermediários na propagação de algumas doenças. Eles carregam vírus, bactérias, entre outros, sem serem prejudicados, e os transmitem para outros seres, como o homem.

¹¹ Organização Não governamental.

armazenamento, colheita e transporte, perdas e/ou desperdícios na comercialização e preparo dos alimentos, algo em torno de 1,2 à 2,0 bilhões de toneladas/ano.

Sendo assim, a busca por mecanismos mais eficientes ao desenvolvimento sustentável evidencia estas preocupações. Daí há um grande reforço à ideia de desenvolvimento econômico conciliado a preservação ambiental com vista a minimizar a pobreza espalhada pelo mundo.

Observa-se notoriamente que vem surgindo ações espontâneas, por parte de organizações governamentais e de alguns grandes conglomerados econômicos - transnacionais e/ou multinacionais - no sentido da conscientização em torno da preservação do meio ambiente.

Algumas dessas ações vislumbram atacar a pobreza por meio do incentivo a conservação e preservação de ecossistemas naturais, a exemplo dos programas de ‘Pagamentos por Serviços Ambientais’ (PSA), já praticados no Brasil.

Conforme salienta Stake (2001) apud Assunção (2012: 20) *“Para ser considerado sustentável, o desenvolvimento deve levar em conta o fatores sociais, ecológicos, assim como econômicos, as bases dos recursos vivos e não vivos, as vantagens e desvantagens de ações, alternativas a longo e curto prazos [...]”*

Desta forma, crescem as críticas em torno do atual modelo de crescimento econômico. Segundo Souza e Delpupo (2009), modelo este que gerou riquezas, mas, também enormes desequilíbrios socioambiental. Afirma ainda que: “por um lado, nunca houve tanta riqueza e fartura no mundo, por outro lado, a miséria, a degradação ambiental e a poluição aumentam cotidianamente”.

De acordo com Naves (2001) apud Assunção (2012: 20): *“[...] o modelo de desenvolvimento ao qual a humanidade se engajou tem sido a razão do esgotamento de recursos naturais e a degradação e destruição do meio ambiente, apesar das promessas desenvolvimentistas de um aumento generalizado do padrão de vida em todo o mundo, inclusive para os países em desenvolvimento”*.

Igualmente são crescentes as preocupações com a quantidade de resíduos produzidos e o aumento do custo da matéria-prima. Surgem apelos em vários setores da sociedade por maiores investimentos ao desenvolvimento de novas tecnologias, objetivando o reaproveitamento de materiais e uma melhor eficiência na reciclagem do ‘lixo’. Acredita-se que essas ações são capazes inclusive de movimentar a economia e gerar uma menor dependência de recursos naturais.

Estima-se que, atualmente a população mundial com mais de 7,6 bilhões de habitantes, esteja gerando 800 milhões de toneladas/ano (ONU, 2017).

Segundo Costa e Cavalcante (2009:23), “os maiores geradores são países altamente povoados e com economias desenvolvidas. Estes países têm o gerenciamento de resíduos, onde a seletividade dos mesmos é alta, ocorrendo principalmente em países europeus e no Japão”.

Em alguns desses países desenvolvidos há uso de incineração do ‘lixo’ para gerar energia (Inglaterra e Alemanha). Já nos Estados Unidos da América, cerca de 50% do ‘lixo’ é destinado a aterros sanitários adequados e o restante é incinerado, reciclado, ou destinado a compostagem e outras (Oliveira, 2006).

Também em países ditos ‘emergentes¹²’, há uma grande geração de resíduos sólidos urbanos, dada principalmente a escalada no aumento do consumo de bem duráveis e não duráveis, estimulados por períodos de retomada do crescimento econômico e constantes mudanças nos hábitos e no costume socio-comportamental.

Em países emergentes como o Brasil, o processo de urbanização veio acompanhado por uma decadência nos padrões de vida dos indivíduos. Especialmente, daqueles oriundos do êxodo rural ocorrido nas décadas de 1950 à 1970, pois, vislumbraram oportunidades de emprego e de melhores condições de vida nos centros urbanos, mas que, em grande parte não se concretizaram. Esta situação produziu uma realidade conflituosa nas relações sociais, econômicas e ambientais, que perduram até os dias atuais (a exemplo das inúmeras ocupações irregulares nos principais centros urbanos do país, comumente conhecidas por ‘favelas’).

Ainda no Brasil, a geração de resíduos sólidos urbanos e o seu gerenciamento são diferentes conforme a região territorial. Segundo dados publicados pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), referentes ao ano de 2016, foram coletados por região as seguintes quantias em toneladas/dia (t/d): Norte 12.500 (t/d); Centro-Oeste 15.990 (t/d); Sul 20.987 (t/d); Nordeste 43.355 (t/d); Sudeste 102.620 (t/d) (ABRELPE, 2016).

No entanto, caso estes resíduos sejam corretamente segregados tornar-se-ão matérias primas de boa qualidade e podem passar por processos de reaproveitamento. Podendo inclusive, agregar maior valor se beneficiados por meio de lavagem, trituração, peneiramento, prensagem, enfardamento e compostagem. O conjunto destas ações compõem os princípios estabelecidos pela Economia Linear, conhecido por 3R’s e, que serão apresentados a seguir.

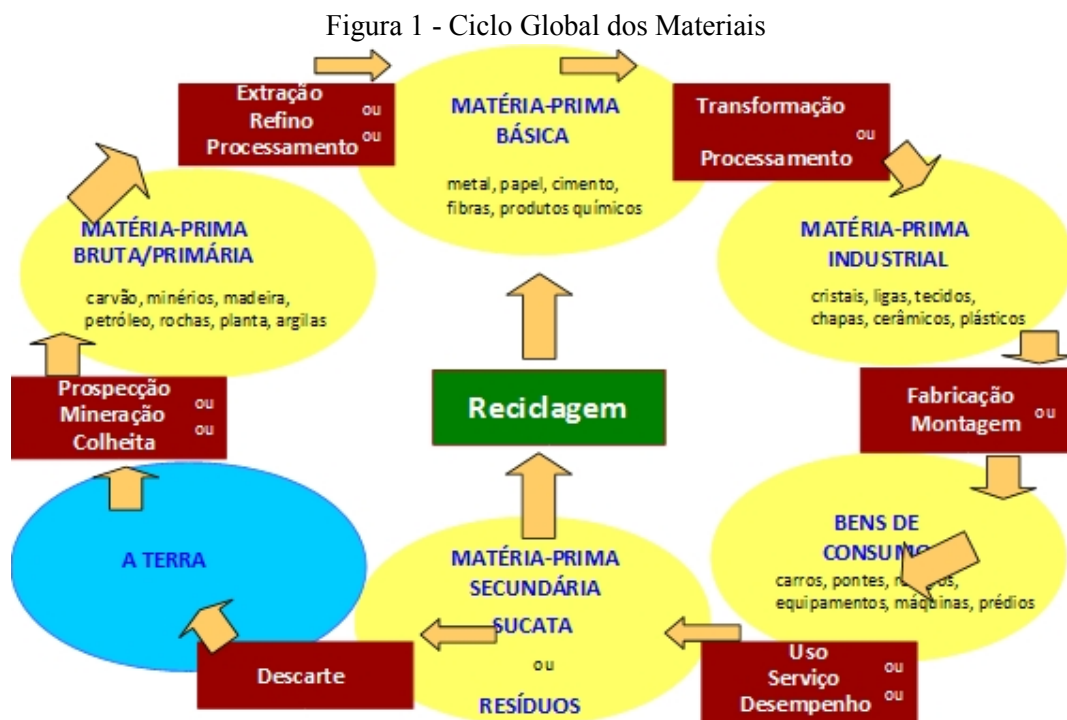
2.1 - Descrições sucintas dos preceitos da economia linear

¹²Países cujas economias partiram de um estágio de estagnação ou subdesenvolvimento e se encontram em pleno desenvolvimento econômico.

Os princípios estabelecidos pela Economia Linear em conjunto com suas práticas indissociáveis, compõem seu conceito conhecido por 3R's, sendo assim definidos:

- “**REDUZIR:** Utilizar técnicas de gerenciamento para diminuir a quantidade de material consumido para determinado fim (ex. água, energia, minerais, etc.);
- **REUTILIZAR:** Utilizar novamente um material, no mesmo uso para o qual foi projetado, ou em outro uso compatível, aumentando assim a vida útil do material, antes de ser descartado ou enviado para a Reciclagem;
- **RECICLAR:** Reciclagem é um conjunto de técnicas que tem por finalidade aproveitar os resíduos e colocá-los novamente no ciclo de produção de que saíram. É o resultado de uma série de atividades, pelas quais materiais que se tornariam lixo, ou estão no lixo, são desviados, coletados, separados e processados para serem usados como matéria-prima na manufatura de novos produtos” (Viet, 2012).

A Figura 1 apresenta esquematização ilustrativa do paradigma de “ciclo fechado” das práticas dos 3R's:



Fonte: Viet (2012).

Segundo Zanta e Ferreira (2003), há diversos processos e formas de promover o reaproveitamento: “*Reciclagem - processo de transformação dos resíduos com o objetivo de inseri-los novamente como matéria-prima na cadeia produtiva; Reutilização - uso direto dos*

resíduos como produto, necessitando, por exemplo, no caso de embalagens, de procedimentos de limpeza, como lavagem e/ou esterilização; Recuperação - extração de certas substâncias do resíduo. No caso de reforma ou conserto de resíduos volumosos, como móveis ou eletrodomésticos descartados, pode-se entender este procedimento como forma de recuperação.” (p. 13).

Ainda segundo Zanta e Ferreira (2003), no caso de reforma ou conserto de resíduos volumosos, como móveis ou eletrodomésticos descartados, pode-se entender este procedimento como forma de recuperação: *“Tratamento da fração orgânica por processos biológicos: 1) compostagem: processo de conversão aeróbia da matéria orgânica tendo por produto final um condicionador do solo, denominado composto; ou, 2) digestão anaeróbia: estabilização da matéria orgânica e produção de biogás constituído, principalmente, por gás metano e dióxido de carbono”* (p. 13).

3 - Economia circular em contradição a economia linear

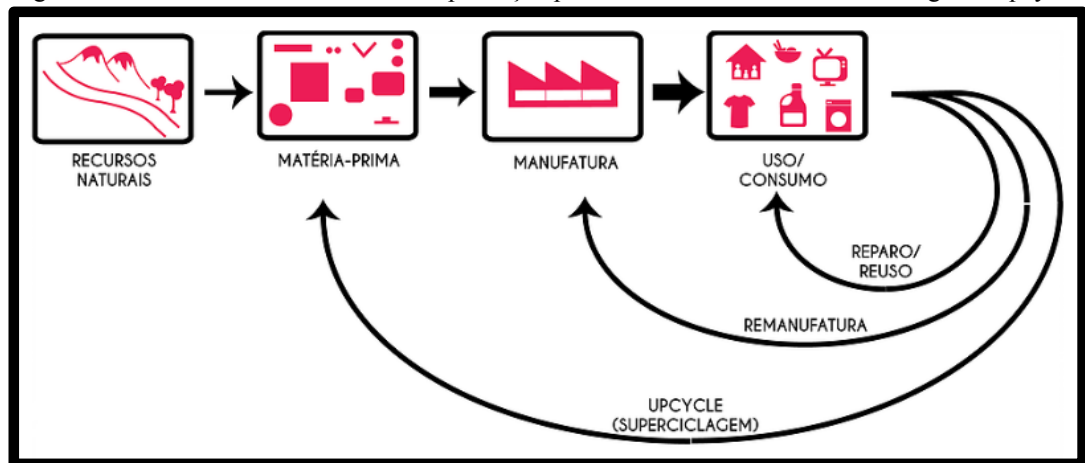
A Economia Circular ambiciona ‘revolucionar’ as bases estruturais (conceito) da Economia Linear, por considerar que sua prática (atuação) “unidirecional de extração, produção e deposição” (p. 7), não contribui para a diminuição da extração e consumo de recursos naturais e, conseqüentemente, na redução da produção de resíduos (Bonciu, 2014, apud Foster; Roberto e Igari (2016)).

Desta forma apresenta três princípios fundamentais, na defesa da melhoria dos processos produtivos e da permanência mais duradoura dos materiais, como estímulo a geração de ativos numa cadeia de valor. Portanto, propõe: “o fim da sociedade do descarte” por meio da “renúncia do padrão fazer, usar, descartar” como forma alternativa de organizar a produção e a transição para uma abordagem “reúso e reciclagem”. (Bonciu, 2014, apud Foster; Roberto e Igari (2016:7)).

A Figura 2 apresenta o modelo do sistema circular de produção, na forma de abordagem para as práticas propostas pelo conceito da economia Circular, denominadas de “reparo/reuso; remanifatura”; e, “super-ciclagem (Upcycling¹³)” (IDEIA CIRCULAR, 2015):

¹³Termo em inglês que significa: processos de transformar resíduos ou produtos inúteis e descartáveis em novos materiais ou produtos de maior valor, uso ou qualidade.

Figura 2 -Modelo do sistema circular de produção para o ciclo técnico: reuso - reciclagem - upcycle



Fonte: IDEIA CIRCULAR, 2015.

Mas, quais são os princípios fundamentais que dão sustentação ao conceito da Economia Circular, visando o modelo de desenho de produtos e de sistemas eco-efetivos?

Basicamente são três: “princípio 1: resíduos são nutrientes; princípio 2: utilizar a fonte solar ilimitada; e, princípio 3: celebrar a diversidade” (Gejer e Tennenbaum, 2017).

São conhecidos por “os três princípios da inovação do berço ao berço” (*CladlettoCladle*), para criar e reciclar ilimitadamente (Gejer e Tennenbaum, 2017).

Estes princípios, os quais trataremos com maior detalhamento, logo adiante no texto, foram pensados objetivando transpor metodologicamente, os paradigmas ambientais já estabelecidos no setor da produção, como as ações de programas certificadores de obtenção da qualidade total, a exemplo daquelas baseadas no Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ).

Normalmente estas certificações são adotadas pelo setor produtivo industrial, sendo avaliadas a partir do *status* inicial dos passivos existentes, permitindo, portanto, apresentar resultados satisfatórios a curto prazo, pois, após a implementação ocorre uma adequação dos processos de produção e controle, a exemplo das certificações das normas de série ISO¹⁴.

Obviamente as certificações estão baseadas no aumento da eficiência por meio da identificação, controle e minimização de impactos negativos.

Segundo McDonough e Braungart (2002) apud Gejer e Tennenbaum (2017), “se nos limitarmos a estratégias de minimização de impactos, continuamos indo para a mesma direção, apenas um pouco mais devagar”. E, ao fazerem esta afirmação concluem que: “o conceito *Cradle to Cradle* (C2C) é a busca por soluções efetivas, contrapondo-se ao princípio estabelecido na Economia Linear da busca pela eficiência”. Portanto, evidencia haver uma

¹⁴Sigla em inglês para International Organization for Standardization; (em português) Organização Internacional de Normatização.

incoerência de paradigma dentre estes dois conceitos aqui apresentados - Economia Linear e Economia Circular.

Desta forma, a Economia Circular propõe a adoção do modelo de “sistemas naturais interdependentes”, buscando assegurar o crescimento econômico de longo prazo, sem comprometer a regeneração dos ecossistemas. E, neste sentido, propõe processos “saudáveis e circulares”, onde “resíduos são reintroduzidos como nutrientes”, desde o início da concepção de produtos ou de sistemas (Gejer e Tennenbaum, 2017).

Essas ideias aqui mencionadas vem sendo amplamente defendida por seus idealizadores, nos diversos setores da sociedade. Argumentam-se que, a escassez na oferta de recursos naturais ameaça as bases da economia global. Segundo Foster; Roberto e Igari. (2016:7) *“O fechamento das cadeias produtivas ganha crescente importância na medida que, mesmo com o aumento de ecoeficiência, a disponibilidade de muitos recursos não-renováveis, como metais e combustíveis fósseis, não é suficiente para atender à atual demanda humana e, além disso, a capacidade regenerativa de recursos renováveis, como florestas e água, é inferior às taxas de extração desses recursos”*.

Retornando aos três princípios da inovação “do berço a berço” (*Cladle to Cradle*), passar-se-á ao detalhamento da orientação de suas bases para empreender ações metodológicas e conceituais:

3.1 - Princípio 1: Resíduos são nutrientes:

Propõem que, o produto deva ser observado desde sua concepção. Ou seja, a concepção do desenho desde a fase de projeto deverá contemplar as fontes fornecedoras de matéria-prima e materiais; sua composição e seus componentes; identificar por meio de inventário, fontes conectadas com sistemas naturais saudáveis, especialmente, aqueles envolvendo comunidades (Gejer e Tennenbaum, 2017):

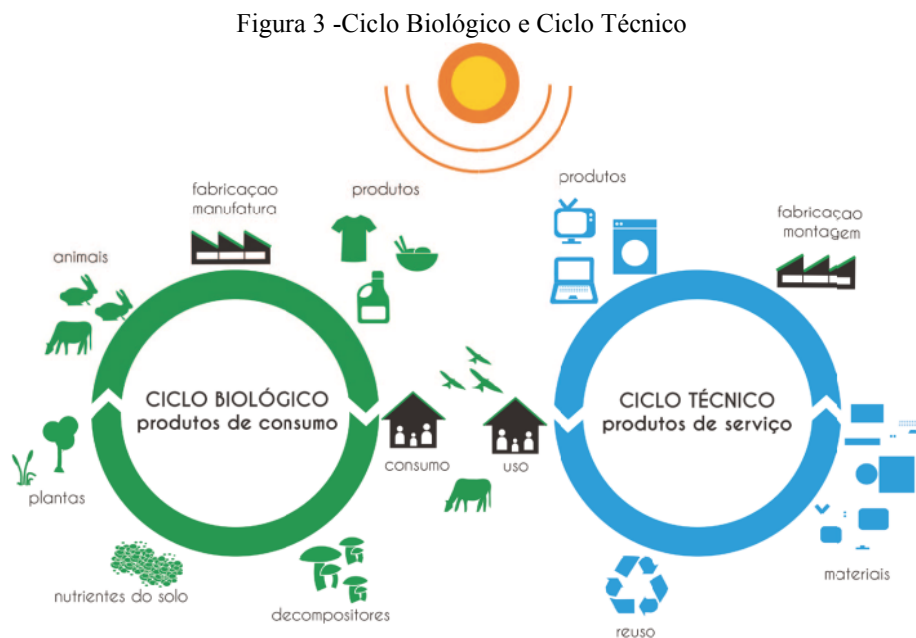
- “Os materiais devem ser saudáveis para os seres humanos e a biosfera;
- Mimetizar a lógica cíclica da natureza nos nossos processos produtivos;
- O valor dos materiais deve ser recuperado após cada ciclo de uso”.

Esta proposta visa substituir substâncias indesejadas ou nocivas, por aquelas melhores conhecidas ou positivas, de forma que resíduos tornar-se-ão nutrientes.

Ainda no modelo “do berço a berço” considera-se que a proposta elimina substâncias ambientalmente não saudáveis, incentivando a reformulação de coisas,

produtos e sistemas, tornando-os nutritivos para os metabolismos técnicos e biológicos. Este processo é chamado de “circularidade dos materiais”, em compensação ao abandono das estratégias de sustentabilidade direcionadas à redução e a gestão de resíduos, que são praticadas pela Economia Linear (Gejer e Tennenbaum, 2017).

A “circularidade dos materiais” precede a etapa de “ciclo biológico e ciclo técnico”. No “ciclo biológico” o resultado é perseguido desde a concepção do desenho dos materiais e o retorno nutritivo e regenerativo à biosfera. Já no “ciclo técnico” a manutenção de materiais em circulação industrial, visa propiciar um maior valor agregado pelos múltiplos períodos de usos (Gejer e Tennenbaum, 2017). A Figura 3 demonstra o modelo esquemático de ambos os ciclos:



Fonte: Braungart et al. 2016.

3.2 - Princípio 2: Utilizar a fonte solar ilimitada

A energia solar dispõe de entrada infinita, constante nos sistemas naturais, portanto é renovável e oferece aos seres vivos as condições necessárias à sobrevivência e a permanência da vida no planeta. Este princípio defende o aproveitamento máximo da energia solar no sistema “do berço a berço”, por meio da adoção das tecnologias existentes (eólicas, geotérmicas, outras) e, de novas tecnologias provenientes de investimentos em pesquisas. Busca estimular por meio do *design* de produtos, o maior comprometimento do setor produtivo industrial no uso de energias renováveis em seus processos de fabricação (Gejer e Tennenbaum, 2017).

Ainda segundo Gejer e Tennenbaum (2017), este princípio supera o básico do princípio da eficiência energética de “minimizar consumos e reduzir impactos”. De tal forma que, o processo industrial possa ser autossuficiente na produção da energia que irá consumir, inclusive, passando de consumidor à fornecedor de energia para outras indústrias e propiciando ganhos financeiros compensatórios aos investimentos que se fazem necessários em tecnologias, respondendo assim ao propósito do princípio.

3.3 - Princípio 3: Celebra a diversidade

Este princípio trabalha a “diversidade como o fortalecimento de sistemas biológicos e industriais, valorizando materiais, processos e soluções específicos a cada situação”, estando subdividido em dois processos, conforme a seguir (Gejer e Tennenbaum, 2017):

3.3.1 - Biodiversidade

Defende a harmonia arquitetônica dos espaços físicos de produção e distribuição interagindo com o entorno e, capaz de oferecer estímulo a biodiversidade pela acomodação do espaço natural; a criação e utilização de áreas verdes como forma de propiciar “espaços saudáveis”, oferecendo as pessoas ambientes menos poluídos e mais divertidos; apoia a diversidade biológica como fator de fortalecimento de sistemas produtivos, a exemplo dos sistemas agroflorestais¹⁵, contrapondo com as técnicas das monoculturas tradicionais (Gejer e Tennenbaum, 2017);

3.3.2 - Diversidade de culturas e soluções

Defende que “não há solução única para qualquer problema”: propõe a busca das potencialidades caso a caso, com vista a otimizar a utilização de recursos e dos resultados alcançados, de modo que os projetos identifiquem as melhores soluções para o desenvolvimento de produtos e processos, conforme a realidade do contexto local e as necessidades do consumidor final; que possa garantir a inclusão e o acesso desse consumidor, ao mesmo tempo assegure de maneira justa o retorno do ganho financeiro,

¹⁵São formas de uso ou manejo da terra, nos quais se combinam espécies arbóreas (frutíferas e/ou madeiras) com cultivos agrícolas e/ou criação de animais, de forma simultânea ou em sequência temporal e que promovem benefícios econômicos, ecológicos e sociais (CENTRO DE INTELIGÊNCIA EM FLORESTAS, 2017).

social e ecológico à toda cadeia envolvida no processo, seja de produtores ou de consumidores (Gejer e Tennenbaum, 2017).

4 -Contexto global das perspectivas de implementação da economia circular.

4.1 - O pioneirismo europeu

Na última década, o conceito de Economia Circular vem se difundindo nos cinco continentes, visando influenciar o desenvolvimento de políticas públicas, ações e programas de empresas privadas, especialmente transnacionais e multinacionais.

Há tempos registram-se variadas iniciativas em países europeus (ex: Inglaterra; Alemanha, Holanda e Dinamarca). Mesmo porque o continente é pioneiro na adaptação de seus sistemas econômico e produtivos industriais, adotando (aprimorando) os princípios da Economia Circular. Tais iniciativas visaram o aperfeiçoamento de processos sob esta nova perspectiva e trabalharam no sentido de oferecer modelos alternativos de crescimento econômicos, conciliado com a preservação de recursos naturais e a conservação dos ecossistemas e seus processos biológicos (CIRCULAR ECONOMY CLUB, 2017).

Dentre o pioneirismo europeu, destaca-se a Dinamarca, país nórdico da Europa setentrional, pela iniciativa na década de 1980, na promoção da chamada “simbiose industrial”, uma proposta surgida na cidade litorânea de Kalundborg, que à época dispunha de uma série de indústrias instaladas no final da década de 1950. Esta simbiose consistiu na transformação de seu parque industrial em um ambiente diversificado, de modo a promover o aproveitamento de resíduos gerados por uma determinada atividade industrial, em matéria-prima à outra(s) atividade(s) e, assim sucessivamente (Calixto e Ciscati, 2016).

Este modelo de produção industrial cooperativo, teve origem em uma iniciativa privada. Tendo sido posteriormente regulamentado no âmbito governamental. A cidade de Kalundborg serviu de referência por suas ações positivas no cuidado com um meio ambiente saudável, servindo inclusive de inspiração para iniciativas semelhantes em outros países (Calixto e Ciscati, 2016).

4.2 - A vanguarda do dragão chinês

Inspirado no exemplo dinamarquês a cidade de Suzhou, na província de Jiangsu, localizada na região leste da China - que atualmente reuni cerca de 4 mil indústrias em sua

maioria fabricantes de produtos eletrônicos - adotou desde a década de 2005, a implementação da base conceitual e princípios da Economia Circular. Esta iniciativa precedeu ao plano do governo chinês direcionado ao mesmo propósito, que abrangia demais parques industriais do país. A cidade de Suzhou, em sua nova fase industrial, serviu de modelo piloto aos outros parques industriais espalhados pela China (Calixto e Ciscati, 2016).

O governo chinês pretendeu cumprir uma meta estabelecida para o ano de 2015, da criação de 100 parques semelhantes ao de Suzhou. Estes parques foram denominados de eco-industrial. Atualmente a China detém o título de liderança na transformação de modelo de parques industriais tradicionais - pautados pelo princípio da Economia Linear - para o modelo que incorpora os princípios da Economia Circular (Calixto e Ciscati, 2016).

Estas transformações justificaram-se pela tomada de posição política-governamental iniciada na década de 2010, quando surpreendentemente o país incluiu no 12º Plano Quinquenal Nacional de Desenvolvimento - projetado para o período de 2011 à 2015 e aprovado pelo Comitê Nacional da Conferência Política do Povo Chinês (CCPPC) durante a XII Cúpula de Negócios e Investimentos China-ASEAN, na cidade de Nanning, capital da região autônoma de Zhuang de Guangxi - medidas de incentivos econômicos e fiscais, que estabeleceram prioridades na economia nacional e incentivou os distritos planejados ao reaproveitamento de resíduos (Calixto e Ciscati, 2016).

Esta iniciativa destacou-se pela ousadia em propor mudanças significativas na estrutura do modelo econômico do país [...] “saindo da estrutura com base em investimentos e exportações dos últimos 30 anos para um padrão de crescimento movido cada vez mais pelos consumidores chineses” (ESTADÃO, 2011).

Segundo Calixto e Ciscati (2016), os estímulos do governo chinês deu-se em parte a adoção de medidas governamentais [...] “a ideia dessas novas políticas é reduzir a poluição gerada pelas empresas chinesas”. Os autores complementam ainda que: [...] “O objetivo é evitar que a economia do país se torne mais dependente da importação de matéria-prima”.

Observa-se que, o país buscou no entendimento da “pactuação” com os princípios da Economia Circular, vislumbrando a possibilidade real da minimização de danos ambientais (poluição; contaminação; etc.) decorrente do modelo de produção tradicional.

Mas em que grau de envolvimento ocorreu essa ‘pactuação’?

No modelo clássico de Economia Circular, podem-se definir três níveis de fechamento de ciclo sistêmico: o primeiro nível ocorre pela ação de uma ou mais empresas na busca pela “melhoria da eficiência energética e de recursos”, chamando de “produção mais limpa” (*cleaner production*); no segundo nível as ações coletivas abrangem um

conjunto de empresas de um determinado parque industrial, também objetivando as mesmas melhorias do primeiro nível. Este nível é chamado pela ecologia industrial de “simbiose industrial” - mencionado anteriormente no contexto sobre a Dinamarca - busca identificar os “fluxos de matéria e energia” conhecido por “metabolismo industrial”. Assim, quando atingem um estágio de organização e de planejamento para “partilhar estruturas e recursos” num parque industrial, este recebe a denominação de “eco-parque industrial”; por fim, o terceiro nível que agrega a participação de toda a cidade. Neste caso, há a interconexão por vias econômicas e administrativa. É neste terceiro e mais complexo nível, que figura a presença da China, a mais crescente economia do mundo com uma população estimada em 1,3 bilhões de pessoas consumidoras em potencial (Mathews e Tan, 2011 apud Foster; Roberto e Igari, 2016:7)

4.3 - Perspectivas no Brasil e em países da América do Sul.

No Brasil e na América do Sul, o conceito de Economia Circular ainda é incipiente. A incorporação por políticas públicas nos processos produtivos industriais caminham lentamente.

No entanto, há registros do envolvimento de setores da academia no apoio ao desenvolvimento de pesquisas e na criação de produtos incorporados ao ciclo biológico a partir de recursos renováveis e biodegradáveis. A exemplo da experiência exitosa da Universidade de São Paulo (USP), que no ano de 2016 fechou acordo de cooperação técnica nas áreas de ensino, pesquisa e extensão, com a *Ellen MacArthur Foundation* (EMF) (EDITORIAIS/UNIVERSIDADES, 2016).

A partir de então a USP passou integrar o grupo *Pioneer Universities*¹⁶, composto por outras seis instituições de ensino da Europa e dos Estados Unidos. Este acordo tem por objetivo difundir e dar maior ritmo ao processo de adoção do “modelo sistêmico” da Economia Circular no Brasil. Também conferiu a USP, um *status quo* de pioneirismo, dentre as demais Instituições de Ensino Superior no hemisfério Sul (EDITORIAIS/UNIVERSIDADES, 2016).

Há também um crescente envolvimento de pessoas, geralmente profissionais liberais das áreas de *designers* e arquitetura, engenharias e economia, vinculadas à organizações da

¹⁶ É uma rede internacional de Instituições de Ensino Superior que desenvolve programas pioneiros e inovadores de pesquisa ou ensino orientados para a Economia Circular.

sociedade civil. Algumas pessoas inclusive associadas no *Circular Economy Club*¹⁷ (CEC). Um exemplo de iniciativa brasileira está na recém criada “Plataforma de Economia Circular das Américas” (PEC-Américas). Esta plataforma surgiu por meio do “Ideia Circular¹⁸”, (CEFA, 2017).

Mas, no ano de 2015, por iniciativa da Engenheira Química Beatriz Luz, que é Especialista em Sustentabilidade Estratégica e Economia Circular, foi criada a “Plataforma Exchange4Change Brasil¹⁹”, objetivando tornar-se a primeira rede global de transferência de conhecimento dedicada ao Brasil (EXCHANGE4CHANGE BRASIL, 2017)

Ainda em 2015, foi apresentado um plano denominado “Delta Urbano Limpo”. Uma outra iniciativa com colaboração do Banco Mundial, do Banco Interamericano de Desenvolvimento e do Banco de Desenvolvimento Holandês, disposta discutir e apresentar soluções para o saneamento na baía da Guanabara, cidade do Rio de Janeiro/RJ (Passenier, 2017).

Este plano foi coordenado por um consórcio de empresas holandesas, instituições de ensino e pesquisa, ONG’s e agências de fomento. Pretendia servir de modelo para uma estruturação das bases de desenvolvimento de práticas do conceito da Economia Circular e seus três princípios “inovadores” (Passenier, 2017).

O “Delta Urbano Limpo” foi concebido para implementação efetiva do Plano Nacional de Resíduos Sólidos na área de entorno da baía de Guanabara. Buscava de forma transdisciplinar uma abordagem sistêmica para uma transição de curto, médio e longo prazo (Passenier, 2017).

Na cidade de Belo Horizonte, capital do estado de Minas Gerais, em agosto de 2017, por iniciativa da Escola de Arquitetura da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) foi realizado o Simpósio Brasileiro de Design Sustentável (SBDS) e o *International Symposium on Sustainable Desing* (ISSD). Nesta ocasião foi apresentado ao público participante o conceito e os processos da Economia Circular (NOTÍCIAS, 2017).

Experiência semelhante ocorreu na cidade do Rio de Janeiro, também no ano 2017, no evento organizado pela Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (FIRJAN). Onde ficou destacada a importância das iniciativas por parte das indústrias daquele Estado. A

¹⁷É uma associação de pessoas (*designers*, engenheiros, arquitetos, economistas, etc.) e de organismos privados visando o estabelecimento de um padrão mundial em torno do uso e da produção de energia, de moda, alimentos, manufaturas, de cidades e de demais setores pertinentes.

¹⁸ É um *site* especializado, que se auto define como: “iniciativa de educação sobre economia circular e inovação do berço ao berço.

¹⁹ É uma plataforma de *think tank* (fabrica de ideias - tradução direta).

iniciativa foi documentada no livro denominado “Economia Circular Holanda-Brasil: da teoria à prática” (FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, 2017).

Igualmente ao Brasil, em países da América do Sul, pode-se observar o surgimento de pequenas iniciativas. A exemplo do Uruguai, que recentemente realizou na capital Montevideo, o Fórum de Economia Circular, evento que reuniu diversos especialistas locais e de países das Américas e da Europa (CEFA, 2017).

Na Colômbia, que por iniciativa da “PEC-Américas” foi realizado no mês de novembro de 2017, na cidade de Medellin, o “*Circular Economy Forum of the Americas*” (CEFA), evento de grande repercussão na mídia especializada internacional. Este evento contou com a participação dos maiores expoentes mundiais na temática (CEFA, 2017).

A exceção do Chile, que é pioneiro nas Américas em ações efetivas, após a fundação no ano de 2016, do “*Centro de Innovación y Economía Circular*” (CIEC), localizado na província de Iquique, região de Tarapacá, pacífico norte do país. O CIEC pretende incentivar competições de ideias inovadoras, disponibilizando orientação em laboratórios de incubação de *startups* ao desenvolvimento de protótipos transformadores que servirão de referência para a implementação de projetos pautados por princípios e conceitos da Economia Circular no país (CIRCULAR ECONOMY CLUB, 2017).

Ainda no Chile, recentemente foi lançando o projeto denominado “Algramo²⁰”. Uma *startup* idealizada na década de 2011, pelo Economista chileno Jose Manuel Moller. No ano de 2015 foi vencedor do prêmio “The Venture”, oferecido pelo projeto “whisky Chivas Regal”, havendo recebido o apoio financeiro de U\$ 300.000,00 (trezentos mil dólares americanos) (DRAFT, 2015)

No entanto este projeto chama a atenção pela notoriedade social em que se destaca. Os produtos alimentícios são fornecidos diretamente pelos produtores aos pequenos comerciantes estabelecidos no interior de bairros “periféricos”, conforme apresentada na Figura 4, a comercialização é diretamente com o consumidor final. Este sistema permite um baixo custo logístico, elimina atravessadores e reduz despesas com embalagens. Propicia ainda, ao consumidor final, comprar apenas a quantidade necessária ao seu consumo, evitando, portanto, os desperdícios e perdas, vez que, as compras realizadas pelo sistema de peso à granel (ALGRAMO, 2017):

²⁰Deriva do espanhol “al gramo”, que significa “por grama” conforme são vendidos os cereais do projeto.

Figura 4 - Ponto de venda do projeto Algramo - 'periferia' de Santiago do Chile



Fonte: EL PUCLÍTICO (2015)

Esta iniciativa objetiva estabelecer um novo modelo de distribuição de alimentos e produtos de limpeza para uma população de baixa renda. A ideia consiste ainda em reutilizar recipientes em substituição as embalagens plásticas, reduzindo assim o custo do produto, o desperdício e a geração de resíduos sólidos - plástico e outros. A Figura 5 apresenta embalagens retornáveis utilizadas no projeto Algramo para a comercialização de itens alimentícios básicos (arroz; feijão; lentilhas; grão de bico):

Figura 5 - Embalagens retornáveis do projeto Algramo



Fonte: CHIVAS HOLDINGS (IP) LIMITED (2016)

Inicialmente o projeto foi implementado em bairros 'periféricos' da capital Santiago, locais historicamente desprovidos de um eficiente sistema de coleta e destinação final de resíduos sólidos urbanos. Também desprovidos de ações e de programas governamentais de reciclagens (ALGRAMO, 2017).

O “Algramo” inclui o uso da ferramenta *Internet of Things*²¹e, conta atualmente com cerca de 1.100 locais de venda direta ao consumidor. Também utiliza o sistema de *vendingmachines*²², conforme observada na Figura 6. Estas máquinas são disponibilizadas sem custo aos pontos de vendas, servindo-o a comercialização dos itens alimentícios básicos com preços praticados considerados “mais justos” (DRAFT, 2015):

Figura 6 - *Vendingmachines* - Algramo



Fonte: CAPITAL ON LINE (2015)

Este projeto emprega desde o ano de 2014, cerca de 11 colaboradores em Santiago do Chile e mais 5 colaboradores na cidade Colombiana de Barranquilla, local onde foi estabelecido cerca de 100 pontos de vendas. A maioria desses pontos são dotados de *vendingmachines*, instaladas também gratuitamente, conforme as normas praticadas na capital chilena. O projeto dispõe de uma receita anual da ordem de U\$\$ 20.000,00 (vinte mil dólares americanos). No ano de 2015, o projeto almejou a expansão das atividades para o Peru, México e Paraguai (DRAFT, 2015).

5 - Considerações

A Economia Circular considera a Economia Linear ineficiente e contraditória. Propõe mudança de paradigma dos atuais modelos de produção capitalista e dos (re)arranjos de

²¹Em português significa internet das coisas: é uma rede de objetos físicos, veículos, prédios e outros que possuem tecnologia embarcada, sensores e conexão com rede capaz de coletar e transmitir dados.

²²“Máquinas de vendas automáticas” de produtos (tradução direta).

organização socioeconômica e ambiental na produção de bens e serviços. Objetiva harmonizar economia e técnica - preservando seus significados: a economia como “organização do comércio” e a técnica como a “maneira de fazer” - acrescida de possibilidades de mudanças ilimitadas, aumentando a eficiência do uso de recursos em equilíbrio socioeconômico e ambiental.

O conceito trabalha para que os processos industrializados internalizem soluções efetivas, com ampla reestruturação da cultura organizacional e dos processos de produção industrial, mas que, sejam capazes de promover o engajamento tanto de pessoas quanto de governos na promoção de políticas públicas; na necessidade de investimentos em pesquisas e na difusão de mudanças comportamentais profundas no consumo de bens duráveis e não duráveis.

Provavelmente as iniciativas - transitórias ou definitivas - na adoção à Economia Circular encontrarão grandes dificuldades na implementação. Isto porque, as práticas usuais estão estruturadas em ações da Economia Linear dos “3R’s”, sistematizadas no paradigma de “ciclo fechado”: extrair-produzir-descartar.

Tanto no Brasil como no resto do mundo os desafios serão enormes. Fica evidenciado que, intensificação de investimentos financeiros para viabilizar projetos e pesquisas, se faz necessários. Mas, não apenas investimentos financeiros. A difusão da crença de ser possível a coexistência entre sociedade, economia e natureza, na transformação de processos e de sistemas eco-eficientes serão igualmente necessárias. Talvez, este, seja o grande desafio para a consolidação dessa proposta dita ‘inovadora’.

A cada dia evidencia-se a necessidade de ações sustentáveis, que possam estimular um comportamento sócio-político-cultural ambientalmente adequado aos novos tempos. De forma a oferecer as condições necessárias para o equilíbrio da capacidade de suporte do planeta, conhecida por ‘pegada ecológica’²³. Há indícios de risco de colapso iminente da capacidade de suporte do planeta, em quantidade e qualidade disponíveis dos recursos naturais, dos fluxos de matéria e energia nos sistemas econômicos. Portanto, da biocapacidade.

Neste sentido, ações de conservação e preservação da natureza são condições *sine qua non* para assegurar uma boa qualidade da vida existente.

Assim, conforme já preconizada na ECO-92, se faz necessário “*o controle social atrelado a valorização do capital humano local, que estimule a criatividade e a valorização*”

²³ É uma metodologia de contabilidade ambiental que avalia a pressão do consumo das populações humanas sobre os

da diversidade cultural e que possa utilizá-lo nos arranjos produtivos locais”. Isto posto, resta-nos acreditar nestes novos princípios, ainda que, uma opção a ser alcançada. De tal sorte que, manteremos uma ‘porta aberta’ ao tão sonhado ‘nosso futuro comum’.

6 - Bibliografia

ABRELPE. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (2016). *Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil*. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2016.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2017.

ALGRAMO. *Economia Circular com Benefícios Sociais e Ambientais* (2017). Disponível em: <<http://www.ideiacircular.com/single-post/Algramo-video>>. Acesso em: 25 set. 2017.

Assunção, M. A. (2012). *Indicadores de mobilidade urbana sustentável para a cidade de Uberlândia-MG*. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Engenharia Civil. Universidade Federal de Uberlândia. Disponível em: <<http://docplayer.com.br/8670133-Indicadores-de-mobilidade-urbana-sustentavel-para-a-cidade-de-uberlandia-mg.html>>. Acesso em: 07 mai. 2016.

Braungart, M.; Mulhall, D.; Gejer, L.; Tennenbaum, C. (2016). Do berço ao berço. Disponível em: <<http://www.ideiacircular.com/single-post/Do-Berco-ao-Berco>>. Acesso em: fev. 2017.

Calixto, B; Ciscati, R. Como a economia circular pode transformar lixo em ouro. Blog do planeta. *Época*. 31/10/2016. Disponível em: <<http://epoca.globo.com/colunas-e-blogs/blog-do-planeta/noticia/2016/06/como-economia-circular-pode-transformar-lixo-em-ouro.html>>. Acesso em: 01 nov. 2016.

CAPITAL ON LINE. Negócios B: Gramo a gramo. *Revista Capital*. 02/04/2015. Disponível em: <<http://www.capital.cl/negocios/2015/04/02/105168/negocios-b-gramo-a-gramo>>. Acesso em: 05set. 2017.

CEFA. *FÓRUM DE ECONOMIA CIRCULAR DAS AMÉRICAS* (2017). Disponível em: <<http://www.ideiacircular.com/single-post/CEFA-2017>>. Acesso em: 02 set. 2017.

CENTRO DE INTELIGÊNCIA EM FLORESTAS (2017). Sistemas agroflorestais. Disponível em: <<http://www.ciflorestas.com.br/texto.php?p=sistemas>>. Acesso em: 05 out. 2017.

CHIVAS HOLDINGS (IP) LIMITED. (2016). Disponível em: <<https://www.chivas.com/the-venture/alumni/2015/algramo>>. Acesso em: 20 set. 2017.

CIRCULAR ECONOMY CLUB (2017). Disponível em: <<https://www.circulareconomyclub.com/circular-economy-competition/>>. Acesso em: 10 jul. 2017.

Costa, E. C. S.; Cavalcante, M. S. (2009). *Gerenciamento de resíduos sólidos: estudo de caso de uma construtora de grande porte*. Monografia graduação. 69 p. Curso de Ciências Biológicas. Unidade de Ensino Superior do Sul do Maranhão. Imperatriz. Disponível em: <http://www.ongestilodevida.org.br/docs_pdf/MONOGRAFIA_GERENCIAMENTO_DE_RESIDUOS_SOLIDOS.pdf>. Acesso em: 16 nov. 2016.

DRAFT. O empreendedor social precisa ter a ousadia de pensar diferente. Projeto Draft. Post de Bruno Leuzinger. 25/11/2015. Disponível em: <<https://projetodraft.com/o-empendedor-social-precisa-ter-a-ousadia-de-pensar-diferente/>>. Acesso em: 15 fev. 2017.

EDITORIAS/UNIVERSIDADES(2016). USP se integra à rede de pesquisa da economia circular. Portal EcoD. UnderCreativeCommonsLicense. Disponível em: <<http://www.ecodesenvolvimento.org/posts/2016/posts/dezembro/usp-se-integra-a-rede-de-pesquisa-da-economia#ixzz4vLq9oEHy>>. Acesso em: 08 jun. 2017.

ESTADÃO. O mais ousado plano econômico da China. Internacional. *O Estado de São Paulo*. 02/03/2011. Disponível em: <<http://internacional.estadao.com.br/noticias/geral,o-mais-ousado-plano-economico-da-china-imp-,686426>>. Acesso em: 16 dez. 2016.

EL PUCLÍTICO. Entrevista a José Manuel Moller: Algramo, solución a la medida. PontificiaUniversidad Católica de Chile. 13/09/2015. Disponível em: <<http://www.elpuclitico.cl/2015/09/13/entrevista-a-jose-manuel-moller-algramo-solucion-a-la-medida/>>. Acesso em 10 set. 2017.

EXCHANGE4CHANGE BRASIL. (2017). Disponível em: <http://e4cb.com.br/?page_id=174&lang=pb>. Acesso em: 01 set. 2017.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO (2017). Disponível em: <<http://www.firjan.com.br/publicacoes/manuais-e-cartilhas/economia-circular-holanda-brasil-da-teoria-a-pratica-1.htm>>. Acesso em 01 set. 2017.

Foster, A.; Roberto, S. S.; Igari, A. T. (2016). Economia circular e resíduos sólidos: uma revisão sistemática sobre a eficiência ambiental e econômica. Encontro Internacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente. São Paulo. Disponível em: <<http://engemausp.submissao.com.br/18/anais/arquivos/115.pdf>>. Acesso em: 05 mai. 2017

Gejer, L.; Tennenbaum, C. (2017). *Os 3 princípios da inovação circular do berço ao berço: ideia circular*. Disponível em: <<http://www.ideiacircular.com>>. Acesso em: 20 ago. 2017.

IDEIA CIRCULAR. O que é a economia circular. Disponível em: <<http://www.ideiacircular.com/single-post/2015/08/02/O-que-%C3%A9-a-Economia-Circular>>. 02/08/2015. Acesso em: 03 jul. 2017.

Lacerda, C. S.; Cândido, G. A. (2013). Modelos de indicadores de sustentabilidade para gestão de recursos hídricos. In: *Gestão sustentável dos recursos naturais: uma abordagem participativa [online]*. Lira, W. S.; Cândido, G. A. (Org.). Campina Grande: EDUEPB. Pág. 13-30. ISBN 9788578792824. Disponível em: <<https://static.scielo.org/scielobooks/bxj5n/pdf/lira-9788578792824.pdf>>. Acesso em: 15 mai. 2016

Leontief, W. (2007). Biblioteca de economia: a economia como processo circular. *Revista econômica contemporânea*. Rio de Janeiro, v.11, n.1 Jan./Apr. 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-98482007000100005>. Acesso em: 23 out. 2016.

Mattos, J. C. P.; Vieira, L. J. S. (2011). Gestão ambiental de resíduos sólidos urbanos (rsu's) nos ecossistemas urbanos: área de disposição de rsu's no município de Rio Branco-AC (estudo de caso). IX Seminário Nacional de Resíduos Sólidos - por uma gestão integrada e

sustentável. Palmas: ABES. Pág. 1-11. Disponível em: <<http://www.blogdocancado.com/wp-content/uploads/2011/02/33.pdf>>. Acesso em: 14 out. 2016.

NOTÍCIAS (2017). FIEMG debate economia circular em simpósio de *desing*. Belo Horizonte. 08/08/2017. Disponível em: <<http://www7.fiemg.com.br/noticias/detalhe/fiemg-debate-economia-circular-em-simposio-de-design>>. Acesso em: 12 ago. 2017.

Oliveira, A. P. B. (2006). *Projeto gerenciamento de resíduos sólidos na comunidade Jocum*. Curso de Tecnologia em Gerenciamento Ambiental. Faculdade UNIRON. Porto Velho. Disponível em: <<http://br.monografias.com/trabalhos/projeto-residuos/projeto-residuos2.shtml>>. Acesso em: 27 nov. 2016.

ONU. (2017). População mundial atingiu 7,6 bilhões de habitantes. Disponível em: <<https://africa21digital.com/2017/06/21/populacao-mundial-atingiu-76-bilhoes-de-habitantes/>>. Acesso em: 25 maio 2017.

Passenier, A. (2017). O Futuro que desejamos. *Economia Circular Holanda Brasil - da teoria a pratica*. Pág. 17-18. (Org.) Beatriz Luz. 1. ed. Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://issuu.com/exchange4changebrasil/docs/ec-holanda-brasil-10-comcapa>>. Acesso em: 05 ago. 2017.

Pereira, H. C. (2014). *Avaliação das condições de gestão e manejo de resíduos do hospital regional da Ceilândia/DF*. Monografia Bacharel em Biomedicina. Curso de Biomedicina. Universidade Católica de Brasília. Disponível em: <<https://repositorio.ucb.br/jspui/bitstream/10869/4413/1/Helen%20Cristian%20Pereira.pdf>>. Acesso em: 10 jun. 2016.

PROFESSOR RESÍDUO SÓLIDO DO BRASIL. (2017). Empresas multinacionais se comprometeram com reuso e reciclagem de 70% das embalagens plásticas. 23/01/2017. Disponível em: <<http://www.profresiduo.com/news/2013/7/empresas-multinacionais-se-comprometeram-com-reuso-e-reciclagem-de-70-de-suas-embalagens-plasticas>>. Acesso em: 30 jan. 2017.

Souza, J. F. V.; Delpupo, M. V. O Brasil no contexto do desenvolvimento sustentável. 2009. Disponível em: <<http://www.publicadireito.com.br/artigos/?cod=aae094199bf30b0b>>. Acesso em: 12 jan. 2017.

Viet, H. M. (2012). *Reciclagem de metais metálicos*. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Disponível em: <<https://lume-re-demonstracao.ufrgs.br/reciclagem-mm/pag4.php>>. Acesso em: 05 ago. 2017.

Zanta, V. M.; Ferreira, C. F. A. (2003). *Gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos*. 1-18 p. Disponível em: <<http://www.web-resol.org/textos/livroprosab.pdf>>. Acesso em: 20 jan. 2017.

Zanini, M. A. (2013). *Redução do desperdício de alimentos: estudos em um restaurante universitário*. Dissertação mestrado. Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria. Disponível em: <http://cascavel.ufsm.br/tede//tde_arquivos/2/TDE-2014-11-28T101000Z-5734/Publico/ZANINI,%20MARCO%20ANTONIO.pdf>. Acesso em: 24 mar. 2017.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os graves problemas socioambientais passaram a ser percebidos em variados pontos habitados, até mesmo em regiões remotas do planeta. Além disso, outros conjuntos de fatores ambientalmente nocivos estimulam a internalização de mecanismos sustentáveis, que incluam elementos sociais e ambientais nas atividades econômicas, especialmente, aquelas vinculadas aos processos produtivos industrializados.

Sendo assim, sustentabilidade deixa de representar, no senso comum, apenas os aspectos ambientais de preservação e conservação de recursos para o atendimento das necessidades humanas, tornando-se a expressão aglutinadora do sentimento de proteção a uma real ameaça ambiental global, latente no cotidiano das pessoas, hoje percebida e combatida por atores diversos, como agentes políticos, sociais e grandes corporações econômicas.

Conciliar desenvolvimento econômico, social e preservação ambiental tem sido pauta das principais agendas governamentais em todos os continentes, incorporada pela necessidade da democratização do acesso e da conservação dos recursos naturais, especialmente a água, como sinônimo de desenvolvimento econômico e de harmonia social, constantemente atingida pela contaminação e poluição, provocada em muitos casos, por disposição final inadequada de resíduos sólidos urbanos.

Ainda que, as contribuições das ciências tenha impulsionado mudanças culturais na sociedade, não se justifica a aplicação de tecnologias avançadas utilizadas de maneira serviente à minimizar uma degradação ambiental generalizada, especialmente, quando causadas pelo crescimento desordenado de cidades, atrelado a um consumo desenfreado de produtos industrializados, provocando a geração desmedida de resíduos sólidos urbanos.

Fato que, os resíduos sólidos urbanos contribuem, na atualidade, com uma considerável parcela dos graves problemas ambientais, conseqüentemente, são nocivos as interações pertinentes à saúde coletiva, tanto pela natureza de suas condições de insalubridade oferecidas, quanto do armazenamento, do manejo e da disposição final inadequadas e desobedientes as normas técnicas e jurídicas.

Assim, a análise da problemática dos resíduos, passa necessariamente pela compreensão de modelos de sistemas econômicos, tanto o atual (Economia Linear), quanto o idealizado (Economia Circular). Seus princípios e conceitos ambientais, ainda que conflitantes, pois, o primeiro estimula o descarte como resíduos e o outro considera resíduo um erro na concepção, seguem sendo assimilados por importantes camadas da sociedade: a científica, a política governamental e a econômica das grandes corporações.

Sem dúvidas mudanças significativas pela busca da harmonia entre economia, desenvolvimento social e preservação ambiental não de ocorrer, apesar das controvérsias apresentadas entre estas duas concepções.

Mas, seja sob práticas usuais ou sob uma nova ótica, a coleta seletiva manterá sua real importância. Isto porque, até mesmo a nova tendência inovadora, da busca pela total eficiência no aproveitamento de resíduos, incorpora a necessidade de práticas de segregação.

Há que ressaltar que, se faz necessários investimentos públicos e privados em saneamento básico. Estes são fundamentais para assegurar uma boa qualidade de vida aos indivíduos. Sua importância é incontestável às garantias e aos cuidados essenciais da saúde pública. Para tanto, também se faz necessário o enfrentamento de práticas comportamentais ambientalmente danosas, através de ações sustentáveis que estimulem a implementação de programas de educação ambiental e promova um ambiente positivo nas relações sociais e institucionais entre pessoas, governos e corporações, visando o melhor desempenho à saúde coletiva.

ANEXO A

07/07/2018

Janela de impressão

Assunto: [ES] ECONOMIA E SOCIEDADE - Agradecimento pela Submissão

De: noreply.ojs@scielo.org

Para: fernandodiretoria@yahoo.com.br

Data: sábado, 2 de junho de 2018 12:21:46 BRT

Professor Fernando Antônio Abdalla,

Agradecemos a submissão do seu manuscrito "A normatização e o gerenciamento de resíduos sólidos urbanos: exemplo de gestão pública e da operacionalização na iniciativa privada no município de Uberlândia-MG." para Economia e Sociedade. Através da interface de administração do sistema, utilizado para a submissão, será possível acompanhar o progresso do documento dentro do processo editorial, bastando logar no sistema localizado em:

URL do Manuscrito:

<http://submission.scielo.br/index.php/ecos/author/submission/201966>

Login: fernandoabdalla_2018

Em caso de dúvidas, envie suas questões para este email. Agradecemos mais uma vez considerar nossa revista como meio de transmitir ao público seu trabalho.

Daniela Magalhães Prates
Economia e Sociedade

Economia E Sociedade

<http://submission.scielo.br/index.php/ecos>

ANEXO B



INICIO ACERCA DE ÁREA PERSONAL BUSCAR ACTUAL ARCHIVOS

Inicio > Usuario/a > Autor/a > Envíos activos

Envíos activos

ACTIVO/A ARCHIVAR

ID	DD-MM ENVÍAS	SECC	AUTORES/AS	TÍTULO	ESTADO
142	07-15	GeoE	Abdalla	OS NOVOS PRINCÍPIOS E CONCRETOS INOVADORES DA ECONOMIA...	Asignación en espera

Elementos 1 - 1 de 1

Empezar un nuevo envío

HAGA CLIC AQUÍ para ir al primer paso del proceso de envío en cinco pasos.

Enlaces reback

TODOS	FECHA CREACIÓN	DE	ARTÍCULO	TÍTULO	ESTADO	ACCIÓN
						No hay ningún enlace reback.

[Publicar](#) | [Omitir](#) | [Eliminar](#) | [Seleccionar todo](#)

Este trabajo está licenciado bajo la licencia [Creative Commons Attribution 3.0](#).
Power by: Journal Open System - Design by: Césarcar

07/07/2018

Janela de impressão

Assunto: **Revista Entorno Geográfico**

De: revista.entornogeografico@correounivalle.edu.co

Para: fernandodiretoria@yahoo.com.br

Data: quarta-feira, 16 de maio de 2018 13:01:04 BRT

Buenos días estimado Fernando, tu artículo en este momento está finalizando su evaluación, y seguramente estará publicado en el #15 de nuestra revista, dicha publicación se hará a mediados o finales de junio.

Muchas gracias por tu atención.

--

ZAIDA LIZ PATIÑO GÓMEZ

OSCAR BUITRAGO BERMÚDEZ

Editores

Revista Entorno Geográfico
Departamento de Geografía, Universidad del Valle
Teléfonos: (57) (2) 3212189; (57) (2) 3217088
Dirección: Calle 13 no. 100-00. Edificio 384 Oficina 4002, Cali-Colombia.
Sitio web: <http://revistas.univalle.edu.co/index.php/entornogeografico>