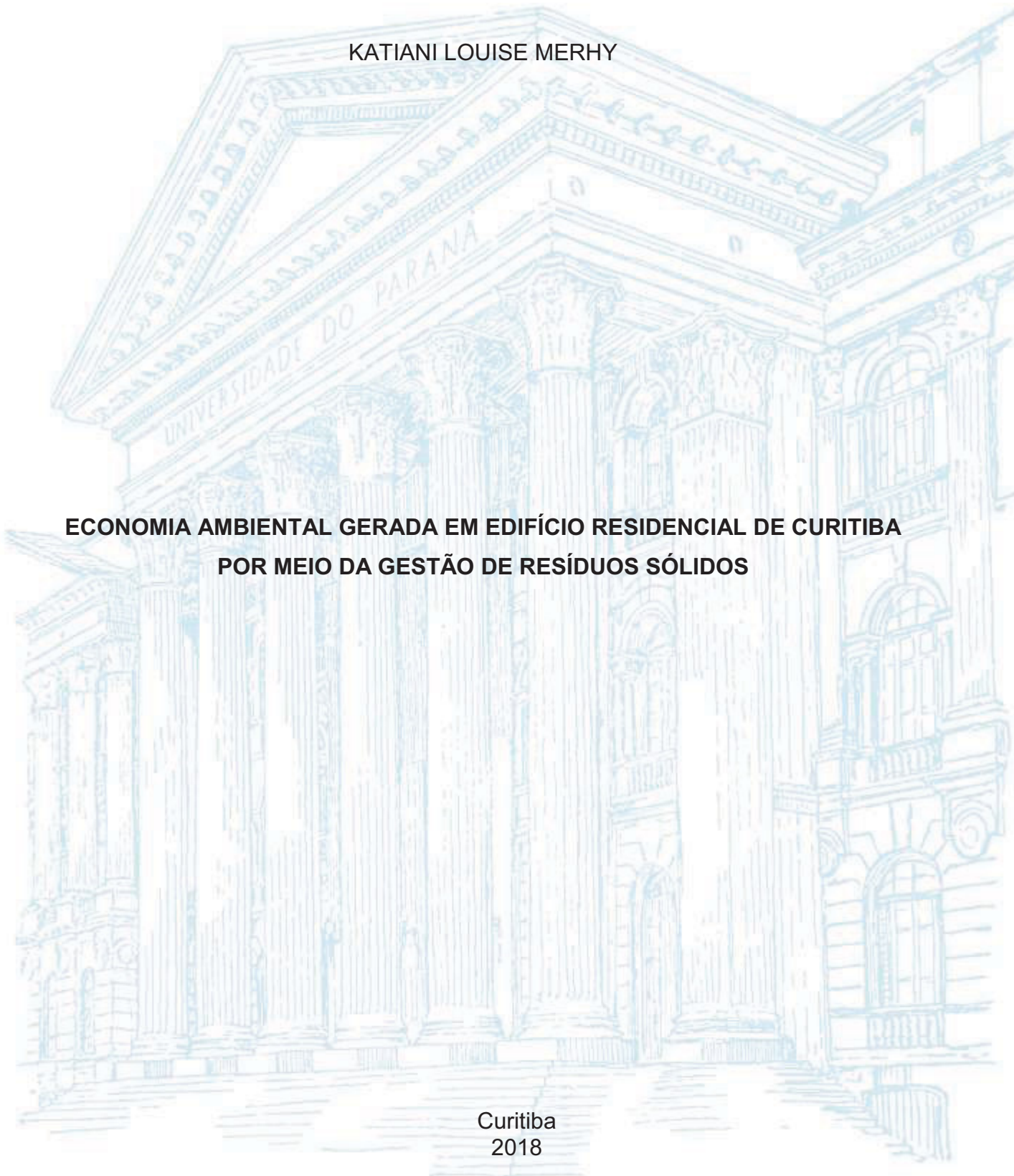


UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

KATIANI LOUISE MERHY

**ECONOMIA AMBIENTAL GERADA EM EDIFÍCIO RESIDENCIAL DE CURITIBA
POR MEIO DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

Curitiba
2018



Katiani Louise merhy

**ECONOMIA AMBIENTAL GERADA EM EDIFÍCIO RESIDENCIAL DE CURITIBA
POR MEIO DA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Pós-Graduação em MBA Negócios Ambientais, Setor de Ciências agrárias, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Negócios Ambientais.

Orientador: Prof. Ms. Marcos Pupo Thiesen

CURITIBA
2018

RESUMO

Este estudo teve como objetivo calcular a economia ambiental e os impactos ambientais advindos da gestão de resíduos sólidos de um condomínio residencial situado na cidade de Curitiba, Paraná, pautada e embasada na lei Federal número 12.305 de 02 de agosto de 2010 – (Política Nacional dos Resíduos Sólidos), a Lei n. 9.795 de 27 de abril de 1999 (Política Nacional de Educação Ambiental) em conformidade com o art. 225 da Constituição Federal Brasileira de 1988 juntamente com a Agenda 2030 – ONU (Organização das Nações Unidas). A presente pesquisa é descritiva-explicativa, realizada com abordagem predominantemente quantitativa. Foi observado que é possível haver uma minimização dos impactos ambientais causados pela falta de gestão adequada. Além disso, a conscientização dos moradores, feita através da educação ambiental baseada nas diretrizes propostas pelo conceito lixo zero, cria a possibilidade das pessoas envolvidas agirem em concordância com a gestão proposta, bem como compreender que, não só os recursos naturais são poupados, como também a espécie humana se beneficia, evitando a própria contaminação, que se dá através do descarte indevido dos resíduos. Conclui-se, dessa forma, que há a necessidade de leis que regulamentem pátios de compostagem, possibilitando, assim, estar em conformidade total com a lei, separando os resíduos em no mínimo quatro categorias: recicláveis, orgânico, não recicláveis e perigosos.

Palavras-chave: Gestão de resíduos 1. Resíduos Sólidos 2. Educação Ambiental 3. Economia Ambiental 4. Lixo Zero 5.

ABSTRACT

This study aimed to calculate the environmental economy and the impacts the environmental management of solid waste from a residential condominium located in the city of Curitiba, Paraná, ruled and based on Federal law number 12,305 of August 02, 2010 - (National Policy on Solid Waste), Law no.9,795 of April 27, 1999 (National Policy on Environmental Education) in accordance with art. 225 of the Brazilian Federal Constitution of 1988 together with Agenda 2030 - UN (United Nations). The present research is descriptive-explanatory, carried out with a predominantly quantitative approach. It was observed that it is possible to have a minimization of environmental impacts caused by lack of proper management. In addition, awareness of inhabitants, made through environmental education based on the proposed guidelines by the zero-junk concept, creates the possibility for the people involved to act in with the proposed management, as well as to understand that not only the natural resources are spared, as the human species also benefits, avoiding the contamination itself, which occurs through the undue disposal of waste. It is therefore concluded that there is a need for laws regulating composting yards, thus making it possible to be in full compliance with the law, separating waste into at least four categories: recyclable, organic, not recyclable and dangerous.

Keywords: Solid waste management 1. Solid Waste 2. Environmental Education 3. Environmental Economy 4. Zero Waste 5.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
1.1 OBJETIVOS	9
1.1.1 Objetivos específicos.....	9
1.2 JUSTIFICATIVA	9
1.3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	11
2 MATERIAIS E MÉTODOS	14
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	16
3.1 CARACTERIZAÇÃO DO CASO ESTUDADO – ATITUDE ECOLÓGICA.....	16
3.2 CATEGORIAS DE RESÍDUOS.....	16
3.3 EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	16
3.4 COMUNICAÇÃO AMBIENTAL.....	177
3.5 INFRAESTRUTURA – RESIDUÁRIOS	17
3.5.1 coletores.....	17
3.5.2 Coletas	18
3.5.3 Quantidade de resíduos coletados e destinados.....	19
3.5.3.1 Resíduos orgânicos/não recicláveis	19
3.5.3.2 Resíduos recicláveis.....	19
3.5.3.3 Perigosos/especiais.....	21
3.6 QUANTIDADE DE RECURSOS NATURAIS POUPADOS PELO CORRETO ENCAMINHAMENTO.....	22
3.7 EMISSÕES DE GEE EMITIDOS NA COLETA E DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS.....	23
3.8 MITIGAÇÃO GERADA PELOS IMPACTOS EMITIDOS PELA COLETA E DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS.....	24
3.9 AGENDA 2030 - 17 ODS	25
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	26
REFERÊNCIAS	28
ANEXO	31

1 INTRODUÇÃO

A preocupação ambiental trouxe na década de 1970 um novo termo, ecodesenvolvimento, que criticava a visão econômica e o desenvolvimento que resultaram no agravamento das condições ambientais. A partir de então, surgiu a economia ecológica, semeada por Nicolas Georgescu-Roegen, que objetivava criticar a ideia de problema ambiental como externalidade. Com enfoque ecológico, essa vertente da economia reconhece a impossibilidade de resumir a problemática ambiental e a necessidade de considerar e promover o ambiente. A economia ecológica na prática visa o desenvolvimento sustentável, que pressupõe a relação entre os fatores econômicos e / ou ambientais juntamente com as outras áreas de estudo. Esse desenvolvimento sustentável tem como objetivo a melhora do bem-estar das pessoas, preservando o ambiente e busca um novo modelo de reorganização social e produtiva, garantindo um planeta sustentável para as gerações futuras.

Os partidários da corrente de ecodesenvolvimento consideram que a poluição é uma consequência do estilo de desenvolvimento econômico que tem sido o paradigma da sociedade, principalmente adotado pelas multinacionais e que há necessidade de que se estabeleça uma (nova) relação harmônica e interativa entre desenvolvimento econômico e o ambiente, sob pena de comprometermos os recursos naturais do planeta, surgindo então o princípio do poluidor pagador.

As alterações ambientais causadas pela urbanização são derivadas principalmente de duas mudanças na dinâmica ambiental: o aumento da densidade populacional e o aumento da densidade de construções. A primeira leva ao aumento da demanda por recursos hídricos e da geração de esgoto, que contribuem para a degradação dos corpos hídricos e a falta de recursos hídricos. A segunda aumenta o escoamento de águas superficiais e diminui a infiltração, impedindo a recarga de reservas subterrâneas de água e ao aumento do pico de cheias, dificultando o controle de inundações. Somado a isso, a especulação imobiliária ocorre em paralelo com o desmatamento, que acarreta na maior exposição do solo, agravando os problemas supracitados e diminuindo a biodiversidade local (TRINDADE, 2015).

O crescimento da população acompanhado de novos padrões de consumo e produção resulta em quantidades de resíduos e substâncias tóxicas poluentes com efeitos desastrosos na biodiversidade. Embora não existam dados precisos sobre

espécies extintas nas últimas três décadas, o Relatório do PNUMA (2011) estima que 24% (1.183) das espécies de mamíferos e 12% (1.130) de pássaros estariam ameaçadas de extinção, a situação se afigura particularmente dramática nas áreas urbanas e metropolitanas nas quais vive quase metade da população mundial, a maioria em condições de alimentação, habitação, saneamento, e acesso às facilidades de lazer cada vez mais precárias.

Segundo dados da ONU (2011), de 2007 à 2050, o número de habitantes nas cidades do planeta terá um aumento de 3,1 bilhões de pessoas. Esta migração trará consigo uma carga cada vez maior sobre a infraestrutura, os serviços governamentais, os recursos naturais, o clima e muitos outros aspectos fundamentais para a qualidade de vida nas áreas urbanas.

Neste cenário, cada vez mais aumenta a consciência de que não é possível a humanidade permanecer com o atual modelo de desenvolvimento. Temos de criar uma transição para um desenvolvimento sustentável, que integre as dimensões social, ambiental e ética, baseado em uma economia que seja inclusiva, verde e responsável.

Hardin (1968), no trabalho intitulado “*a tragédia dos comuns*”, já retratava essa situação de tendência à escassez ao discutir a propriedade comum dos bens. O autor argumentava que o homem age racionalmente, levando em conta maximizar sua satisfação e esse comportamento compromete a trajetória da sociedade, pois a promoção da satisfação individual gera, necessariamente, um comportamento coletivo irracional, ou seja, sobrecarrega os recursos, podendo chegar a exauri-los. Explica ainda que isso acontece porque o custo de uso dos bens comuns não ocorre de forma separada, se distribui na sociedade, como um todo, de forma que cada homem absorve apenas uma pequena parcela do custo total que é, invariavelmente, menor que o benefício gerado por sua utilização. Como o custo é menor que o benefício, cada ser humano tende a ampliar sua apropriação do bem comum; em consequência, surge a destruição ambiental, a exploração predatória e a intensificação da pobreza.

Os condomínios residenciais surgiram na década de 70 como alternativa ao caos urbano que já se formava nos grandes centros urbanos. A moradia das pessoas é seu refúgio, seu abrigo, a escolha por segurança, conforto, tranquilidade e privacidade fez com que esse tipo de empreendimento tivesse uma grande aceitação no mercado. Segundo Rossetto et al. o compromisso com a adoção de

modelos menos centralizados e rígidos não se trata de uma opção ideológica, mas de uma necessidade econômica e política. O incentivo aos condomínios e, principalmente aos de cunho sustentável, passa a ter um papel importante no desenvolvimento das cidades de modo igualitário.

A crescente verticalização das construções urbanas incorre em impactos negativos à qualidade ambiental e à qualidade de vida. Em outras palavras, a quantidade de resíduos produzida nos condomínios residenciais se constitui em um aspecto ambiental com potencial poluidor, se não tratado adequadamente. Os impactos podem ser desde danos à saúde dos moradores até a poluição do ambiente.

1.1 OBJETIVOS

O estudo teve como meta calcular a economia e os impactos ambientais através da gestão de resíduos do condomínio Residencial Botânica localizado na Rua Cel. Pedro Scherer Sobrinho, nº152 – bairro Cristo Rei de Curitiba com aporte do Programa ECOatitude da empresa Oudiser, do 1º semestre do ano de 2015 ao 1º semestre de 2018.

1.1.1 Objetivos específicos

Os objetivos específicos deste trabalho foram: 1) calcular os recursos naturais poupados através do correto encaminhamento dos resíduos sólidos; 2) calcular a quantidade de CO₂ emitido nas coletas e destinação final dos resíduos; 3) calcular a quantidade de CO₂ emitido pelo descarte dos resíduos orgânicos em aterros sanitários; 4) quantificar a mitigação gerada pelos impactos emitidos pela coleta e destinação dos resíduos e 5) cancelar o programa ECOatitude nos 17 Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU.

1.2 JUSTIFICATIVA

Atualmente, as preocupações com o futuro do planeta, os seus recursos e a humanidade, têm tomado papel de destaque na sociedade. Essa preocupação tem

alertado para que seja necessário introduzir os conceitos de sustentabilidade e de desenvolvimento sustentável em todos os setores de atividade.

Para obter esta sustentabilidade no meio urbano são necessários mecanismos que incentivem o efetivo emprego de práticas sustentáveis. Isto pode ser implementado por meio de legislação atualizada, planejamento, fiscalização, avaliação continuada da efetividade das medidas empregadas, capacitação de recursos humanos e incentivos ao desenvolvimento técnico-científico (SOUZA, 2005).

A legislação brasileira também tem avançado neste sentido, visando a redução dos impactos socioambientais na construção de condomínios residenciais, com a observância aos princípios da prevenção e precaução contidos no *artigo 225 da Constituição Federal Brasileira de 1988*:

A promoção do desenvolvimento sustentável é dever do Estado e de cada cidadão. Todos temos responsabilidade pela concretização do desenvolvimento socialmente inclusivo, ambientalmente limpo, inovador, ético e eficiente, visando assegurar o direito ao bem-estar, no presente e no futuro (Brasil, 1988).

Mais importante do que o ganho patrimonial é a mudança de consciência da população brasileira moradora de condomínios em preservar o ambiente para uma melhor qualidade de vida para si e para as gerações futuras.

Em 2010 foi instituída a *Política Nacional de Resíduos Sólidos - Lei 12.305* que prevê a redução na geração de resíduos, a prática de hábitos de consumo sustentável, o aumento da reciclagem e da reutilização dos resíduos sólidos, a responsabilidade compartilhada, a logística reversa e a destinação ambientalmente adequada dos rejeitos (aquilo que não pode ser reciclado ou reutilizado).

Em vista disso, justifica-se a importância da implementação de métodos que possibilitem diagnosticar e gerenciar os aspectos e impactos ambientais no caso dos condomínios.

Para comprovar que é possível se ter sustentabilidade urbana através do correto encaminhamento dos resíduos sólidos, foi escolhido o Programa ECOatitude, da empresa Oudiser Brasil, que enquadra os condomínios residenciais e comerciais *ao art. 225 da Constituição Federal* junto as Leis ambientais: *Lei 12.305 – Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei n. 9.795 – Política Nacional de Educação Ambiental*, executa o conceito lixo zero através do correto encaminhamento de 5 categorias de resíduos: recicláveis, orgânicos (compostáveis),

rejeitos (não recicláveis), perigosos e doações, os quais também possuem um acompanhamento mensal de assessoria e comunicação ambiental. Para este trabalho será estudado o condomínio citado atendido pelo Programa ECOatitude.

Ações simples como a destinação correta dos resíduos, uso racional de água e energia elétrica e preservação das áreas verdes fazem com que os moradores diminuam o seu impacto ambiental e assim, colaborem com a construção de um mundo melhor.

1.3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A correta destinação dos resíduos sólidos é condição primordial para uma cidade sustentável. A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), aprovada em agosto de 2010, trouxe importantes instrumentos para que municípios de todo o Brasil iniciassem o enfrentamento aos principais problemas ambientais, sociais e econômicos decorrentes do manejo inadequado dos resíduos sólidos. PNRS tem como pilar o princípio da responsabilidade compartilhada. Isso significa que indústrias, distribuidores e varejistas, prefeituras e consumidores são todos responsáveis pelos resíduos sólidos e cada um terá de contribuir para que eles tenham uma disposição final adequada Ministério do Meio Ambiente (MMA - 2016).

A sustentabilidade urbana é definida por Henri Acselrad como a capacidade das políticas urbanas se adaptarem à oferta de serviços, à qualidade e à quantidade das demandas sociais, buscando o equilíbrio entre as demandas de serviços urbanos e investimentos em estrutura (ACSELRAD, 1999). No entanto, também é imprescindível para a sustentabilidade urbana o uso racional dos recursos naturais, a boa forma do ambiente urbano baseado na interação com o clima e os recursos naturais, além das respostas às necessidades urbanas com o mínimo de transferência de dejetos e rejeitos para outros ecossistemas atuais e futuros

A Lei nº 12.305/2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos), em seu art. 3º, V, define coleta seletiva como: coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição.

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (2016), coleta seletiva é a coleta diferenciada de resíduos que foram previamente separados segundo a sua constituição ou composição. Ou seja, resíduos com características similares são

selecionados pelo gerador (que pode ser o cidadão, uma empresa ou outra instituição) e disponibilizados para a coleta separadamente.

Afirmando os benefícios da coleta seletiva para os condomínios, Durães (2013, p. 16), nos revela que:

O ideal é que todos façam algo pelo meio ambiente, e os condomínios se enquadram nisto. A coleta seletiva é importante não só para a natureza, mas tem também um viés social, já que emprega pessoas que atuam em cooperativas de lixo, pontua Marcelo Guedes, gerente comercial da CGM, empresa que há 17 anos trabalha com coleta, transporte e manuseio de resíduos.

Conforme a *Lei nº 12.305/2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos)* estabelece a separação em no mínimo quatro categorias: recicláveis, orgânicos (compostáveis), rejeitos (não recicláveis) e perigosos.

Segundo o conceito estabelecido pela *Zero Waste International Alliance* (ZWIA) – e compartilhado pelo Instituto Lixo Zero Brasil (ILZB) – lixo zero é:

uma meta ética, econômica, eficiente e visionária para guiar as pessoas a mudar seus modos de vidas e práticas de forma a incentivar os ciclos naturais sustentáveis, onde todos os materiais são projetados para permitir sua recuperação e uso pós-consumo. Uma gestão Lixo Zero é aquela que não permite que ocorra a geração do lixo, que é a mistura de resíduos recicláveis, orgânicos e rejeitos. Podemos também dizer, que Lixo Zero é um conceito de vida (urbano e rural), no qual o indivíduo e conseqüentemente todas as organizações das quais ele faz parte, passam a refletir e se tornam conscientes dos caminhos e finalidades de seus resíduos antes de descartá-los ILZB (Instituto Lixo Zero Brasil).

Conforme determina a *Lei nº 12.305/2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos)*, a gestão de resíduos precisa assegurar o reaproveitamento e reciclagem máximos, bem como a redução dos rejeitos — que são os materiais que não apresentam viabilidade técnica e econômica para o processo de reciclagem. Cada gerador se responsabiliza pelos resíduos produzidos, os quais devem ser segregados na fonte.

O gerenciamento de resíduos sólidos constitui um conjunto de procedimentos de gestão, planejados e implementados com o objetivo de minimizar a produção de resíduos e proporcionar aos resíduos gerados, a adequada coleta, armazenamento, tratamento, transporte e destino final adequado, visando a preservação da saúde pública e a qualidade do ambiente SEMACE (Superintendência Estadual do Meio Ambiente – Ceara).

Conforme o art. 1º da Lei 9.795/99 (Política Nacional de Educação Ambiental),

Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (BRASIL, 1999).

Durante as últimas décadas, os países ao redor do mundo têm se preocupado muito com a quantidade de resíduos sólidos gerados pelas famílias em seus lares. A necessidade do controle da quantidade de resíduos gerados para proteção do ambiente, se tornou um assunto urgente.

Juras (2012, p. 4) declara que: “entre as questões de maior importância para manter a qualidade do ambiente e lograr o desenvolvimento sustentável, encontra-se, certamente a gestão ambiental racional dos resíduos”.

Segundo Ritzmann da empresa RASTRO (soluções ambientais, 2015), em muitos condomínios são inexistentes as ações de reciclagem ou reaproveitamento dos resíduos. A falta de capacitação dos moradores, síndicos e equipes de limpeza contribuem para piorar a situação. Desenvolver uma estrutura adequada e identificada para uso dos moradores é um passo inicial para melhorar esse aspecto. Ações de engajamento e sensibilização dos moradores para a reciclagem são cruciais para atingir os resultados esperados. Materiais corretamente segregados e encaminhados para destinos ambientalmente corretos contribuem para a sustentabilidade.

A EPA (*Environmental Protection Agency*, dos Estados Unidos) define a avaliação de ciclo de vida como “uma ferramenta para avaliar, de forma holística, um produto ou uma atividade durante todo seu ciclo de vida”

A norma NBR ISO 14040 (2006), padronizou e estabeleceu internacionalmente a definição para avaliação do ciclo de vida, como sendo: a compilação e avaliação das entradas, das saídas e dos impactos ambientais potenciais de um sistema de produto ao longo de seu ciclo de vida, desde a aquisição da matéria-prima ou geração de recursos naturais à disposição final.

Quando dispostos em aterros sanitários, os resíduos sólidos emitem gases de efeito estufa, principalmente metano. A geração desse gás ocorre porque a matéria orgânica presente nos resíduos, em situação de ausência de oxigênio, favorece a ação de bactérias metano gênicas, que as decompõem, produzindo o metano (CH₄).

Os gases de efeito estufa (GEE) são gases que absorvem uma parte dos raios do sol e os redistribuem em forma de radiação na atmosfera, aquecendo o planeta em um fenômeno chamado efeito estufa. Os principais GEE são: CO₂, CH₄, N₂O, O₃, halocarbonos e vapor d'água (ECYCLE.).

Conforme ABNT NBR ISO 14064, esses gases são decorrentes do consumo de combustíveis fósseis, produções industriais, desmatamento e degradação das florestas, tem provocado mudanças no clima. As consequências conhecidas são impactos na saúde humana, problemas com as áreas agrícolas, elevação do nível do mar e escassez de recursos hídricos, assim como perda significativa da biodiversidade, entre outros.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Com relação ao enquadramento metodológico, a presente pesquisa é descritiva-explicativa, realizada, com abordagem predominantemente quantitativa. Tendo em vista os objetivos do estudo, a pesquisa descritiva busca delinear as características de determinada população ou fenômeno, enquanto que a pesquisa explicativa busca uma análise minuciosa e descritiva do objeto de estudo como bem menciona Gil (2006).

Este estudo visa avaliar a sustentabilidade ambiental através da gestão de resíduos sólidos de um condomínio residencial, situados na cidade de Curitiba – Paraná. Buscando alcançar tal objetivo, percorreu-se uma trajetória metodológica compreendida em três fases distintas: revisão dos conceitos teóricos pertinentes à sustentabilidade e à gestão de resíduos; avaliação do método lixo zero aos condomínios residenciais e análise dos dados.

No primeiro momento da abordagem prática, tomou-se conhecimento das empresas parceiras do Programa ECOatitude que são responsáveis pelas coletas e destinação dos resíduos: recicláveis; orgânicos/não recicláveis e perigosos dos condomínios estudados. No segundo momento, foi encaminhado via e-mail as solicitações as empresas parceiras para que fornecessem os dados das coletas e destinação dos resíduos dos condomínios específicos, desde janeiro do ano de 2015 até junho do ano de 2018.

Para o cálculo geral dos recursos naturais poupados através do encaminhamento correto dos resíduos recicláveis, utilizou se como base, a tabela de

benefícios da coleta seletiva da organização de conservação global World Wildlife Fund (WWF – Brasil 2008) para calcular a sustentabilidade ambiental detida pelo condomínio estudado. Para os resíduos perigosos foram calculados a distância percorrida no transporte e a destinação dos resíduos, e apenas o resíduo de óleo de cozinha que foi calculado a economia ambiental através do auxílio da cartilha de descarte de óleo de cozinha da universidade de Pernambuco que classifica a poluição de 1 litro de óleo de cozinha como de 20.000 litros de água.

A ferramenta do programa brasileiro - GHG *protocol*-, o método mais usado mundialmente pelas empresas e governos para a realização de inventários de GEE, que foi utilizada para calcular as emissões de CO₂ emitidos nas coletas de transporte e destinação final dos resíduos.

Segundo o diagnóstico de manejo de resíduos sólidos (2016), municípios acima de 250mil habitantes produz em média 0,93 a 1,03 kg/hab/dia. Na versão preliminar do Plano Nacional de Resíduos Sólidos (SINIR, 2016), os resíduos orgânicos correspondem a mais de 50% do total de resíduos sólidos urbanos gerados no Brasil, com base nesta informação, foi calculado 50% sobre o total dos resíduos orgânicos/não recicláveis encaminhados ao aterro sanitário e convertidos pelo programa brasileiro (GHG protocol), o método mais usado mundialmente pelas empresas e governos para a realização de inventários de GEE, para calcular o CO₂ emitido pelos resíduos orgânicos destinados à aterros sanitários.

Também foi utilizado como base de cálculo para a mitigação do CO₂ gerado pelas coletas de transporte e destinação dos resíduos a metodologia utilizada pela Sociedade de Pesquisa da Vida Selvagem (SPVS) para plantio de árvores nativas da mata atlântica que a partir da informação do diâmetro dos indivíduos, calcula-se a biomassa da floresta utilizando a equação de Brown (1997): $Y = 21,297 - 6,953 (DAP) + 0,740 (DAP^2)$, onde Y é a biomassa por árvore em quilograma e DAP, o diâmetro a 1,3 m de altura do solo, em centímetro. (BRITZ, *et al.*,2007).

O alinhamento do Programa ECOatitude com os 17 ODS se deu através do comparativo das ações que o programa exerce juntos aos condomínios bem como aos condôminos, com as 169 metas propostas para serem atingidas até o ano de 2030 pela ONU.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 CARACTERIZAÇÃO DO CASO ESTUDADO – ATITUDE ECOLÓGICA

O condomínio residencial escolhido como unidade de análise do presente estudo situa-se no bairro Cristo Rei da cidade de Curitiba – Paraná. Compreendendo uma área de aproximadamente 139.000 m², fazem parte do condomínio cinco blocos, com vinte e oito andares cada, totalizando 560 apartamentos e uma média de 1.680 condôminos. Para corroborar os dados supracitados, ilustrado na Figura 1, que ilustra o condomínio residencial externamente.

3.2 CATEGORIAS DE RESÍDUOS

A gestão de resíduos sólidos do condomínio, tiveram entre seus objetivos, aplicar o conceito lixo zero, organizar a coleta seletiva, otimizar os pontos de coletas e distribuição de coletores, aumentando a quantidade de resíduos destinados à triagem e reciclagem. Denominado residuário central, local onde são destinados os resíduos que ficam temporariamente armazenados, até a hora da coleta seletiva conforme mostra a Figura 2.

Para o funcionamento desta logística dos resíduos foram estabelecidas três categorias principais: recicláveis, orgânicos\não recicláveis e perigosos (Figura 3).

3.3 EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Para tornar eficiente e prática a separação e destinação dos resíduos, utilizou-se a padronização das informações (placas e adesivos), bem como os coletores específicos para cada categoria de resíduo proposta para a coleta seletiva no condomínio. Para que isso ocorresse, os moradores receberam orientação para a conscientização da separação dos resíduos, cada unidade recebeu um imã de geladeira contendo as cinco categorias de resíduos e quais resíduos podem ser encaminhados em cada categoria como ilustra a Figura 03.

Para que tal operação funcionasse, palestras educacionais de boas práticas foram dadas tanto para os condôminos quanto para a equipe de limpeza do

condomínio quanto para os seus funcionários para que todos estejam falando a mesma linguagem.

3.4 COMUNICAÇÃO AMBIENTAL

Mensalmente é disponibilizado ao condomínio ECOjornal, que aborda temáticas sustentáveis escolhidas pelos condôminos e são disponibilizados nos elevadores ou em quadros informativos. Também são enviados mensalmente para o síndico, e-mails com conteúdo solicitados pelos condôminos voltados à sustentabilidade. Caso o condomínio tenha algum tipo de problema relacionados aos resíduos, mídias sociais como facebook e whatsapp são criadas especificamente para comunicar os ocorridos dando a importância ambiental para as determinadas atitudes.

Nos residuários, a comunicação é feita através das placas, banners, biombos e adesivos tornando fácil entendimento para o correto encaminhamento dos resíduos como ilustra.

3.5 INFRAESTRUTURA – RESIDUÁRIOS

3.5.1 Coletores

Utilizando um sistema de segregação: orgânicos \ não recicláveis, recicláveis e perigosos, foram utilizados para o armazenamento dos resíduos orgânicos \ não recicláveis, contêineres de ferro com rodinhas, com capacidade de 1,2 m³. Para armazenar os resíduos recicláveis, foram utilizados coletores denominados de “big bags” que contém as dimensões de 1 m x 1,20 m x 1,90 m e conforme a Associação de catadores Corbélia (cooperativa que recebe os resíduos recicláveis do condomínio), sua massa média é de 60 kg cada, e para o armazenamento dos vidros, foram utilizados sacos de ráfias com capacidade de 25 kg cada. Para armazenamento dos resíduos perigosos, inicialmente foram reutilizados os coletores do próprio condomínio durante os 2 primeiros anos do Programa, posteriormente, para tal fim, o condomínio adquiriu novos coletores com maior capacidade. A Figura 4 ilustra o residuário e os coletores e o gráfico

3.5.2 Coletas

A responsabilidade pela destinação dos resíduos até os coletores localizado em cinco residuários intermediários que estão alocados em baixo de cada torre do condomínio, é dos próprios moradores ou seus funcionários, a retirada dos resíduos orgânicos / não recicláveis e recicláveis até o residuário principal local onde é feita a coleta pelas empresas terceirizadas, é de responsabilidade dos funcionários do próprio condomínio, já os resíduos perigosos com exceção dos vidros quebrados e lâmpadas tubulares que são retirados pelos funcionários e guardados no residuário principal para evitar acidentes, permanecem no próprio residuário até o dia da coleta.

A coleta dos resíduos orgânicos \ não recicláveis é realizada pela empresa Transportec que é certificada na ISO 9001, PBQP-H, Qualihab A, ISO 14001 e OHSAS 18001, coletando três vezes na semana 6 contêineres com capacidade de 1,2 m³ cada, totalizando 72 contêineres coletados por mês. Os coletores são retirados do residuário principal pela própria empresa e os resíduos são destinados a aterros sanitários particulares como demonstrado no Quadro 1.

Os resíduos recicláveis são coletados pela empresa Oudiser Brasil, também 3 vezes na semana com retirada de 10 a 15 coletores denominados Big Bag's por coleta, a retirada dos coletores é feita diretamente no residuário central pela própria empresa que encaminha os resíduos à cooperativa Corbélia, conforme dispõem a *Lei 12.305/10*.

Os resíduos perigosos são coletados pela associação Fukuoka, mensalmente, que coletam diretamente nos dois pontos denominados de residuário intermediário, isso traz segurança para o condomínio pois evita acidentes e disfunção com os funcionários do condomínio. Os resíduos são coletados e encaminhados para classificação por tipo / marca dos resíduos na própria associação para serem encaminhados e introduzidos na cadeia produtiva através da logística reversa conforme dispõem a *Lei 1.305/10*.

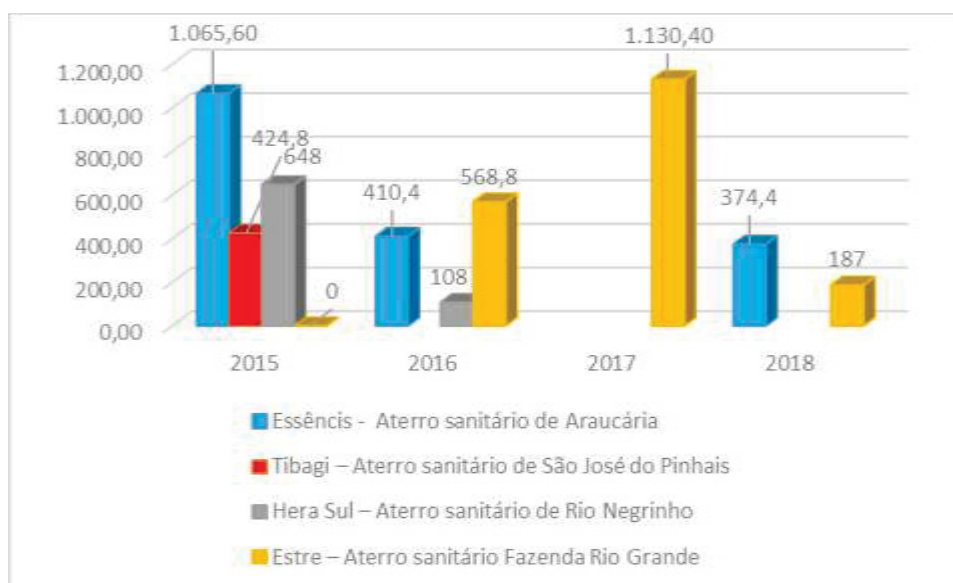
As doações também fazem parte do programa e seu ponto de destinação ainda está em caráter de avaliação, mas seu destino é a instituição Pequeno Cotelengo, que fará a coleta quando solicitado.

3.5.3 Quantidade de resíduos coletados e destinados

3.5.3.1 Resíduos orgânicos/não recicláveis

Foram coletados ao todo 4.098 contêineres de 1,2 m³ cada, totalizando 4.917,6 m³ de resíduos orgânicos (compostáveis) / não recicláveis (rejeito), encaminhados a diversos aterros sanitários durante o ano de 2015 até o 1º semestre de 2018, como mostra no gráfico 1.

Gráfico 1: Destino dos resíduos sólidos orgânicos e não recicláveis período 01/2015 à 06/2018.



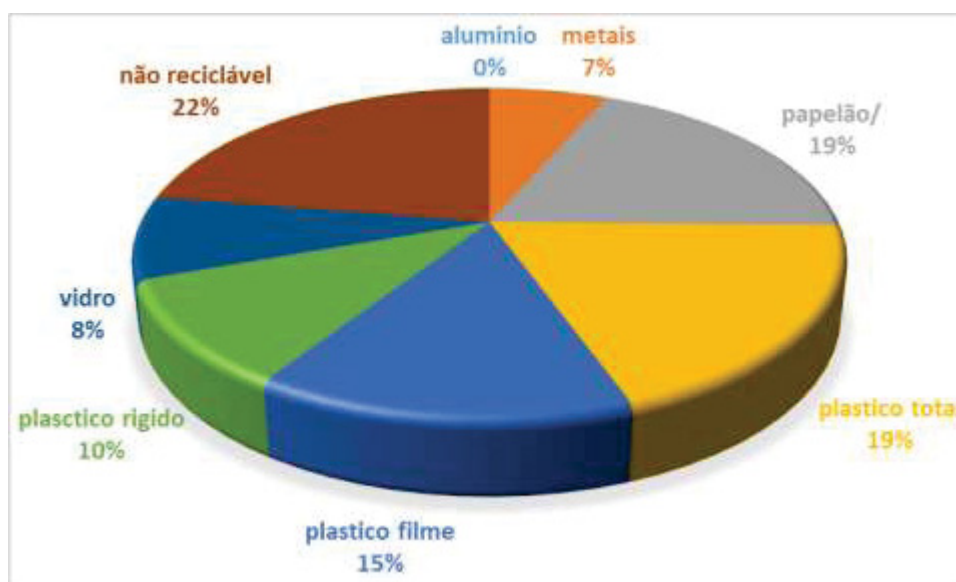
Fonte: arquivos da destinadora dos resíduos orgânicos / não recicláveis parceira do Programa ECOatitude – Transportec.

3.5.3.2 Resíduos recicláveis

Foram coletados no 1º semestre do ano de 2015 até o 1º semestre do ano 2018, 5.844 “big bags” de materiais recicláveis e 488 sacos de ráfias para armazenamento dos vidros, totalizando 392.640 kg (com exceção do resíduo alumínio que é separado pelos funcionários) de resíduos recicláveis encaminhados a Cooperativa de catadores parceira do Programa ECOatitude - Associação de catadores Corbélia - que fica localizada no bairro CIC de Curitiba. No gráfico 2 está representado em porcentagem a quantidade separada de cada material reciclável, e

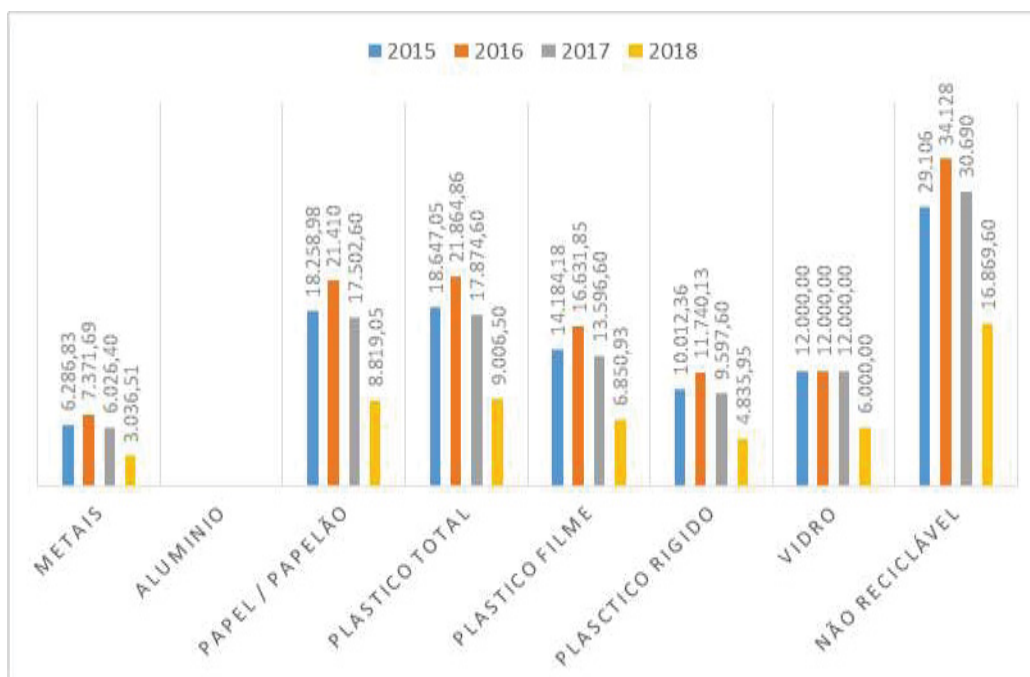
no gráfico 3 pode observar a quantidade de resíduo reciclável separados por categoria.

Gráfico 02: Classificação em porcentagem (%) dos resíduos recicláveis.



Fonte: Plano Nacional de Resíduos Sólidos, com adaptação dos metais sendo um único resíduo, visto que o alumínio é separado pelos funcionários do condomínio.

Gráfico 3 - Quantidade de resíduos recicláveis encaminhados corretamente.



Fonte: Dados fornecidos pela empresa Oudiser Brasil.

3.5.3.3 perigosos/especiais

Do 1º semestre do ano de 2015 até o 1º semestre do ano de 2018 foram coletados mais de 15 tipos de resíduos perigosos/especiais do condomínio. Conforme ABNT NBR ISO 10004/04 os resíduos perigosos são classificados enquanto a sua periculosidade: Característica apresentada por um resíduo que, em função de suas propriedades físicas, químicas ou infecto-contagiosas, pode apresentar riscos ao ambiente, quando o resíduo for gerenciado de forma inadequada. Os resíduos coletados estão descritos no Quadro 1.

QUADRO 1: RESÍDUOS PERIGOSOS/ESPECIAIS JAN/2015 – JUN/2018

	2015	2016	2017	2018	Total	Unidade de medida
Lâmpadas (diversas)	1.217	33	35	50	1.335	Und
Pilhas	32,28	74,89	47,6	8,76	163,53	Kg
Baterias Diversas	3,12	-	-	1,04	4,16	Und
Reatores	10,5	162	6,98	4	183,48	Kg
Medicamento vencido	62,91	119,16	101,76	52,48	336,31	Kg
Bituca de cigarro	1,99	5,76	1,9	1,82	11,47	Kg
Óleo de Fritura	136	133	86	65,1	420,1	Litros
Óleo automotivo	-	-	2,5	-	2,5	Litros
Latas de tinta e solventes	9,5	22,9	49,1	245	326,5	Kg
Vidros quebrados	416	1.176,92	-	1.421	3.013,92	Kg
Cartucho de tintas	0,5	-	-	-	0,5	Kg
Fonte de energia	1	-	-	-	1	Kg
Eletrônico – diversos	24,41	101,16	20,45	23,76	169,78	Kg
Isopor	-	0,4	0,16	-	0,56	Kg
Cartucho	-	-	1,12	0,32	1,44	Kg
Toner	-	-	2,78	0,54	3,32	Kg
CDs	-	-	0,58	0,04	0,62	Kg
Latas	-	-	8,6	-	8,6	Kg
Químico	-	-	2,4	4	6,4	Kg
Porcelana	-	-	11,06	6,44	17,5	Kg
Produtos contaminados	-	-	20,7	-	20,7	Kg
Estopa	-	-	3,5	-	3,5	Kg
Lixo	-	-	7,6	7	14,6	Kg

Pisca-pisca	-	-	0,46	-	0,46	Kg
Tinta vencida	-	-	-	25,96	25,96	Kg

FONTE: Os dados foram cedidos pelo parceiro do Programa – Associação Fukuoka.

3.6 QUANTIDADE DE RECURSOS NATURAIS POUPADOS PELO CORRETO ENCAMINHAMENTO

Para tornar mais fácil o entendimento enquanto a economia ambiental dos recursos naturais, os resíduos recicláveis foram classificados entre: plástico, papel, metais e vidro sem distinção de categorias, para facilitar na hora de estimar a quantidade de recursos naturais poupados do 1º semestre do ano de 2015 até junho do ano de 2018, listados no quadro 2.

QUADRO 2 - RESÍDUOS RECICLADOS X RECURSOS NATURAIS POUPADOS

Resíduos	Ton Reciclada (t)	Parâmetro WWF	Recurso poupado
Papel	65,99	A cada 28 toneladas de papel reciclado evita-se o corte de 1 hectare de floresta	2,356 hectare de floresta poupadas
		1 tonelada evita o corte de 30 ou mais árvores	2.979,7 árvores poupadas
Plástico	154,84	100 toneladas de plástico reciclado evitam a extração de 1 tonelada de petróleo.	1.548 t de Petróleo deixados de serem extraídos
Vidro	42	Uma tonelada de vidro reciclado evita a extração de 1,3 tonelada de areia	54.60 t de areia deixadas de serem extraídas
Metais	22.72	A reciclagem de 1 tonelada de aço economiza:	
		1.140 kg de minério de ferro	25.650 kg de minério de ferro economizado
		155 kg de carvão	3.467 kg evitado
		18 kg de cal	40.500 kg de cal poupado

FONTE: Retirado do site da organização de conservação global World Wildlife Fund (WWF – Brasil, 2008).

Percebe se que não só os recursos naturais são poupados, a espécie humana se beneficia evitando a própria contaminação que se dá através do descarte indevido, principalmente dos resíduos perigosos como pode observar no Quadro 3.

QUADRO 3 – EFEITOS DA CONTAMINAÇÃO POR METAIS PESADOS NOS SERES HUMANOS

Metal pesado	Onde é encontrado	Efeitos
Mercúrio	Produtos farmacêuticos	Distúrbios renais
	Lâmpadas fluorescentes	Lesões neurológicas
	Interruptores	Efeitos mutagênicos
	Pilhas e baterias	Alterações do metabolismo
	Tintas	Deficiência nos órgãos sensoriais
	Fungicidas	Irritabilidade
	Termômetros	Insônia ; Cegueira; Problemas renais; Surdez; Morte
Cádmio	Baterias e pilhas	Dores reumáticas
	Plásticos	Distúrbios metabólicos
	Pigmentos	Osteoporose
	Papéis	Disfunção renal
Chumbo	Tintas	Perda de memória
	Impermeabilizantes	Dor de cabeça
	Cerâmica	Anemia
	Vidro	Paralisia
	Inseticidas; Baterias	

Fonte: Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT e Compromisso Empresarial para a Reciclagem – Cempre, 1996

3.7 EMISSÕES DE GEE EMITIDOS NA COLETA E DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS

No quadro 4 observa-se a distância total percorrida em quilômetros para realizar as coletas e destinação dos resíduos durante o período entre 1º semestre do ano de 2015 ao 1º semestre do ano de 2018, dos quais estão classificados por cor: orgânicos/não recicláveis (vermelho), recicláveis (verde) e perigosos (amarelo). Estão também referenciadas as quantidades GEE emitidas pelas coletas, destinações dos resíduos recicláveis, perigosos e orgânicos/não recicláveis junto

com o descarte dos resíduos orgânicos em aterros sanitários, quantidades estas calculadas através da ferramenta GHG_Protocol.

QUADRO 4: DESTINO DOS RESÍDUOS ORGÂNICOS/NÃO REICICLÁVEIS; REICICLÁVEIS E PERIGOSOS

	Nº coletas	Km	Litros
Essêncis - aterro sanitário de Araucária	257	13.929,40	5.065,23
Tibagi – aterro sanitário de São José do Pinhais	59	5.616,80	2.042
Hera Sul – aterro sanitário de Rio Negrinho	105	24.054	8.747
Estre – aterro sanitário Fazenda Rio Grande	314	16.558,40	6.558
Associação Corbéia	527	22.661,00	5.665,25
destinação recicláveis p/ indústria	792	24.612	6.153
Associação Fukuoka	42	47.768	7.961,30

FONTE: Dados cedidos pelos parceiros do Programa ECOatitude, responsáveis pela coleta e destinação dos resíduos.

3.8 MITIGAÇÃO GERADA PELOS IMPACTOS EMITIDOS PELA COLETA E DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS

Segundo a equação de Brown (1997) utilizada pela SPVS, para reduzir os impactos gerados pela emissão de dióxido de carbônico (CO₂) lançados na atmosfera, é proposta como ação mitigadora que para cada tonelada de CO₂ liberados na atmosfera será necessário o plantio de cinco árvores nativas da Mata Atlântica e o constante monitoramento das mesmas num período mínimo de cinco anos.

No quadro 5 estão expostos os valores referentes as toneladas de CO₂ residual lançados ao ambiente como resultado da coleta e destinação dos resíduos do condomínio em estudo, dos quais mais de 90% desse gás é proveniente dos resíduos orgânicos em aterros sanitários, e os outros 6% que equivalem a 112,003 kg de CO₂ lançados na atmosfera são pertinentes ao transporte na coleta dos resíduos.

Conforme a metodologia usada pela SPVS, serão necessárias o plantio de 90 árvores e o monitoramento das mesmas por um período mínimo de cinco anos para compensar um pouco mais de 18 ton de CO₂ emitidas durante o período de janeiro do ano de 2015 até junho do ano de 2018.

QUADRO 5: QUANTIDADE DE GEE EMITIDOS NA COLETA E DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS

	Combustão móvel (total de km rodados)	Resíduos (orgânicos aterrados)	Total de emissões
CO ₂ (t)	110,29	-	110,29
CH ₄ (t)	0,01	714,26	714,27
N ₂ O (t)	0,01	-	0,01
CO ₂ e (t)	112,003	17.856,425	17.968,428
Emissões de CO ₂ biogênico (t)	7,753	-	7,753

FONTE: CENTRO DE ESTUDOS EM SUSTENTABILIDADE. Ferramenta de cálculo do Programa Brasileiro GHG Protocol disponível em Ferramenta_GHG_Protocol_v2018

3.9 AGENDA 2030 - 17 ODS

As ações de Educação ambiental com temáticas sustentáveis feitas no condomínio estudado, junto com as formas de classificação dos resíduos, as parcerias entre as empresas ambientalmente licenciadas e comprometidas, a comunicação ambiental passada aos condôminos atrelada ao consumo consciente e a compostagem, estes trabalhados com toda a cadeia dos envolvidos com ênfase nas crianças, junto com este trabalho, o Programa ECOatitude gestão de resíduos sólidos em condomínios residenciais, atingem as seguintes ODS (Objetivos de Desenvolvimento Sustentável): ODS 2 – fome zero e agricultura sustentável; ODS 6 - água potável e saneamento; ODS 11 - cidades e comunidades sustentáveis; ODS - 12 consumo e produção responsável; ODS 13 – ação contra mudança global do clima; ODS 14 – vida na água e por fim o ODS 15 – vida na terra.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo alcançou seu objetivo principal, calcular e demonstrar os aspectos e impactos ambientais através da gestão de resíduos sólidos em um condomínio residencial localizado no município de Curitiba no estado do Paraná.

São notórias as quantidades de recursos naturais poupadas com o encaminhamento dos resíduos, através da reciclagem de quase 66 toneladas de papel, foram poupados 2,356 hectares de florestas evitando assim o corte de 1.979,7 árvores. Evitou-se também a extração de 1,54 t de petróleo da natureza através da reciclagem de pouco menos de 155 t de plástico. Aproximadamente 54 t de areia também foram poupadas pela reciclagem de 42t de vidro. A reciclagem de quase 23 t de metais, evitou a remoção de cerca de 26 t de minério de ferro; pouco mais de 3,5 t de carvão deixaram de ser queimadas e 408,96 kg de cal foram economizadas. Faz-se necessário observar que os resíduos não recicláveis (resíduos provenientes da separação inadequada e encaminhados junto aos resíduos recicláveis e as embalagens plásticas que não tem tecnologia para serem recicladas) gerados pelo condomínio foram mais 110 t, que tiveram como destino final os aterros sanitários.

No caso dos resíduos perigosos, 420 litros de óleo de cozinha foram encaminhados para refino do óleo para transformação de biocombustível, evitando assim a contaminação de 8.400.000 litros de água. Os outros 24 tipos de resíduos perigosos coletados tiveram a destinação adequada, auxiliando na preservação ambiental, poupando também a própria espécie humana da contaminação pelos metais pesados presentes nos resíduos perigosos.

A quantidade de CO₂ emitida pelos resíduos orgânicos dispostos em aterros sanitários derivada do condomínio Botânica, foi de quase 18 t de CO₂, e referente a quantidade de CO₂ emitida pelo transporte de todas as categorias de resíduos no período de janeiro do ano de 2015 até junho do ano de 2018, foi de 112,003 kg de CO₂.

Um ato prático que poderá mudar este cenário de emissão de CO₂ é a compostagem dos resíduos orgânicos (devolvendo os nutrientes ao solo, fixando carbono no solo que contribui com efeito estufa, garantindo assim um ambiente equilibrado para as atuais e futuras gerações) que deve se dar através da regulamentação de Leis inclusivas tanto ambientalmente quanto socialmente.

A implantação do sistema de gestão de resíduos sólidos permitiu que o condomínio Botânica entrasse em conformidade com a Lei 12.305/10 (Política Nacional Resíduos Sólidos) nos quesitos que o município de Curitiba e Regiões Metropolitana dispõe. Vale a ressalva da necessidade de leis que regulamentem pátios de compostagem, para que assim seja possível estar em conformidade total com a lei, separando os resíduos em no mínimo quatro categorias: recicláveis, orgânico, não recicláveis e perigosos.

REFERÊNCIAS

ACSELRAD, H.; LEROY, Jean P. Novas premissas da sustentabilidade democrática. **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais**, n. 1, 1999.

ALMEIDA, E. M.; RODRIGUEZ, M. V. R.; DANTAS, M. A. R. **Sistema de Gestão de Coleta Seletiva em Condomínios Residenciais e Treinamento Ambiental, Visando Destinar Corretamente os Resíduos para a Cadeia da Reciclagem**. 2016. 21 f. Disponível em: <<http://periodicos.uff.br/sbijournal/article/view/10245/7140>>. Acessado em: 28 de ago. ano de 2018.

BACELO, J; UHLMANN, V. O.; PFITSCHER, E. D.; SOUZA, M. M. Sustentabilidade ambiental em condomínios: utilização do método Sicogea para avaliar os aspectos e impactos ambientais em um condomínio residencial. **Revista Catarinense da Ciência Contábil – CRCSC** – Florianópolis, v. 11, n. 31, p. 72-83 dez./mar. 2012. Disponível em: <<http://revista.crcsc.org.br/index.php/CRCSC/article/viewFile/1259/1177>>. Acessado em 26 de ago. ano de 2018.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, Senado, 1998. Art. 225. Disponível em: https://www.senado.leg.br/atividade/const/con1988/con1988_06.06.2017/art_225_a_sp . Acessado em: 25 de Jul. ano de 2018.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de Agosto de 2010 - **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências**. Brasília, DF, agosto de 2010.

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de Abril de 1999 - **Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências**. Brasília,DF, abril de 1999.

BRITEZ, M. E. et al. **Estoque e incremento de carbono em florestas e povoamentos de espécies com ênfase na Floresta Atlântica do Sul do Brasil**. 1.ed. Colombo - Paraná. 2007.

CONTRIBUIDORES DA WIKIPÉDIA. **Tragédia dos comuns**. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Trag%C3%A9dia_dos_comuns&oldid=52979884 >. Acessado em: 27 de Jul. ano de 2018.

DIRETORIA DE GESTÃO AMBIENTAL DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO. **Manual Óleo de Fritura**. Disponível em: <<https://www.ufpe.br/documents/40906/520030/Manual+%C3%B3leo.pdf/87d03812-a712-44a4-aa71-217a312d665f> >. Acessado em 02 de set. ano de 2018.

DURÃES, Aline. Coleta de lei. **Revista SÍndico**, Rio de Janeiro: APSA, Ano 35, n. 209, p. 16, jul./ago. 2013.

ECYCLE. **Conheça os gases de efeito estufa e sua influência no aquecimento global**. Disponível em: < <https://www.ecycle.com.br/6037-gases-de-efeito-estufa/> >. Acessado em: 25 de Jul. ano de 2018.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

INSTITUTO LIXO ZERO BRASIL. **Conceito Lixo Zero**. Disponível em: < <http://ilzb.org/conceito-lixo-zero/> >. Acessado em: 24 de Jul. ano de 2018.

JURAS, Ilidia. **Legislação sobre resíduos sólidos: comparação da lei 12.305/2010 com a legislação de países desenvolvidos**. 2012. 55f. Trabalho Acadêmico (Programa de Pós - Graduação em Ciência Ambiental) – PROCAM da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012. Disponível em: < http://www2.camara.leg.br/a-camara/documentos-e-pesquisa/estudos-e-notas-tecnicas/areas-da-conle/tema14/2012_1658.pdf >. Acessado em: 25 de ago. ano de 2018.

KNOP, S.; CUNHA, E.G.; VASCONCELLOS, L. **Condomínios Sustentáveis de Baixo Impacto Ambiental**. 2010. 9f. Disponível em: < https://www.usp.br/nutau/sem_nutau_2010/metodologias/cunha_eduardo_grala_da_5.pdf >. Acessado em: 26 de ago. ano de 2018.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Cidades Sustentáveis**. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/urbanismo-sustentav> >. Acessado em: 27 de jul. ano de 2018.

NBR ISO 10004 Resíduos sólidos – Classificação –. ABNT. Rio de Janeiro, 2004.

NBR ISO 14040 – Gestão Ambiental: Avaliação do Ciclo de Vida – Princípios de estrutura. ABNT. Rio de Janeiro, 2001.

ONU. Assembléia Geral das Nações Unidas. **Relatório do PNUMA mostra desafios e oportunidades para o desenvolvimento sustentável rumo à Rio+20** (2011). Disponível em: < <http://nacoesunidas.org/relatorio-do-pnuma-mostra-desafios-e-oportunidades-para-o-desenvolvimento-sustentavel> > Acessado em: 27 de Jul. ano de 2018.

PAULA, A. M. **Reciclagem de alumínio: Como é feita a reciclagem de latas?** Disponível em: < <http://revistagalileu.globo.com/Galileu/0,6993,ECT917033-1716,00.html> >. Acessado em: 31 de ago. ano de 2018.

PROGRAMA BRASILEIRO GHG PROTOCOL. **Ferramenta de cálculo do Programa Brasileiro GHG Protocol**. Disponível em: < <http://www.ghgprotocolbrasil.com.br/ferramenta-de-calculo> >. Acessado em: 03 de Set. ano de 2018.

RASTRO SOLUÇÕES AMBIENTAIS. **Condomínios Sustentáveis**. Disponível em: < <https://medium.com/@rastro.eco.br/condom%C3%ADnios-sustent%C3%A1veis-33fb2aff3011> >. Acessado em: 24 de Jul. ano de 2018.

RIBEIRO, C. M.; GIANNETI, B. F.; ALMEIDA, C. M. V. B. **Avaliação do Ciclo de Vida (ACV): Uma Ferramenta Importante da Ecologia Industrial**. Disponível em: < <http://www.hottopos.com/regeq12/art4.htm> >. Acessado em: 03 de set. ano 2018.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS - SINIR. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos**. Disponível em: < <http://www.sinir.gov.br/web/guest/plano-nacional-de-residuos-solidos> >. Acessado em: 26 de Jul. ano de 2018.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. **Diagnóstico do manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2016**. Disponível em: < <http://www.snis.gov.br/diagnostico-residuos-solidos/diagnostico-rs-2016> >. Acessado em: 26 de Jul. ano de 2018.

SOUZA, C. F. **Mecanismos técnico-institucionais para a sustentabilidade da drenagem urbana**. 2005. 193f. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre - RS. Disponível em: < <http://livrozilla.com/doc/527250/mecanismos-t%C3%A9cnico-institucionais-para-a-sustentabilidade> >. Acessado em: 29 de ago. ano de 2018.

SUPERINTENDÊNCIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE – ESTADO DO CEARÁ. Disponível em: < <http://www.semace.ce.gov.br/institucional/a-semace-2/historico/> >. Acessado em: 26 de Jul. ano de 2018.

TRINDADE, T. V. **Gerenciamento ambiental: instrumento de gestão na implantação de empreendimentos imobiliários**. 2015. 132f. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal do Paraná, Curitiba – PR. Disponível em: < <https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/45063/R%20-%20D%20-%20TAMARA%20VIGOLO%20TRINDADE.pdf?sequence=1&isAllowed=y> >. Acessado em: 30 de jul. ano de 2018.

WWF – Brasil organização de conservação global World Wildlife Fund. **Conheça os os benefícios da coleta seletiva**. Disponível em: < <https://www.wwf.org.br/?uNewsID=14001> >. Acessado em: 29 de ago. ano de 2018.

ZERO WASTE INTERNACIONAL ALIANCE. Disponível em: < <http://zwia.org/aboutus/> >. Acessado em: 24 de Jul. ano de 2018.

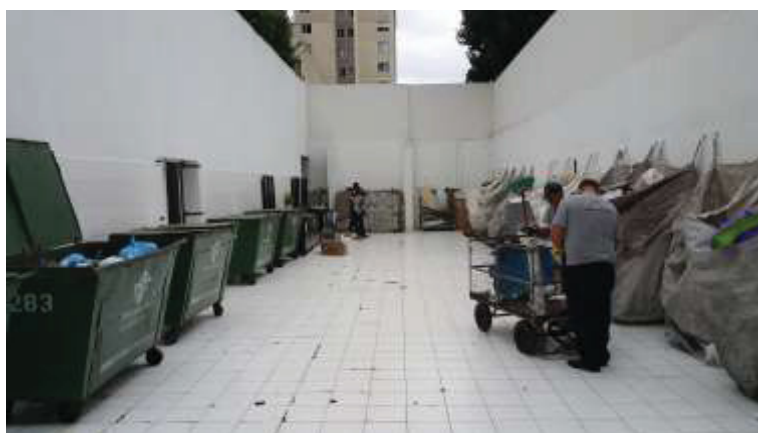
ANEXO

Figura 1 – Condomínio Botânica



FONTE: dimensão imóveis.

Figura 2 – Residuírio Central



FONTE: arquivos Oudiser - Residuírio central – local onde as empresas terceirizadas fazem a coleta. Do lado esquerdo os contêineres verdes para armazenar os resíduos orgânicos/não recicláveis. No fundo a esquerda os contêineres pretos para armazenar os resíduos perigosos (lâmpadas tubulares e vidros quebrados) e guardarem os big bags de reservas e do lado direito os coletores denominados Big Bags para armazenar os resíduos recicláveis. Na foto o carrinho utilizado para a coleta entre os pontos intermediários localizado embaixo de cada torre.

Figura 3 – Imã de geladeira entregue para cada unidade.



FONTE: arquivos Oudiser

Figura 4 – Residuários intermediários



FONTE: arquivos Oudiser - Residuário intermediário – Perigosos, local onde os condôminos depositam os resíduos separados.



FONTE: arquivos Oudiser - Residuário intermediário – Recicláveis e Orgânicos/não recicláveis, local onde os condôminos depositam os resíduos separados.