



Estimativa do potencial de geração de Resíduos Sólidos no Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz, Toledo (Paraná)

Tatiani Sobrinho Del Bianco^{1*}, Tayná Kauana dos Santos^{2*}

¹ *Doutora em Desenvolvimento Regional e Agronegócio, Docente do Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz e Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Brasil.*

² *Discente do Curso de Administração no Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz, Brasil.*

Histórico do Artigo: Submetido em: 06/06/2024 – Revisado em: 08/07/2024 – Aceito em: 28/09/2024

RESUMO

O artigo aborda a gestão de resíduos sólidos na Universidade Assis Gurgacz, destacando a importância da diferenciação entre resíduos e rejeitos. Ele explora as classificações dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), incluindo domiciliares e de limpeza urbana, e introduz a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS) e o Decreto Federal 7.404, enfatizando a participação dos catadores na gestão conjunta com governo, empresas e população. O estudo realiza uma análise quali-quantitativa dos resíduos no campus FAG - Toledo, começando com revisão bibliográfica e pesquisa qualitativa sobre definição e tratamento de resíduos. A fase quantitativa envolve a contagem de resíduos na FAG, considerando alunos e tipos de descartes. O referencial teórico destaca classificações de RSU, composição gravimétrica e o papel do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) na gestão ambientalmente adequada. Aborda logística reversa e a importância da cooperação entre entidades. O diagnóstico da geração e gestão de resíduos ressalta a classificação por origem, degradabilidade e periculosidade, destacando a falta de destinação adequada no Brasil. O gerenciamento e aproveitamento de resíduos são discutidos, mencionando dados globais e índices de reciclagem no Brasil. O reconhecimento e diagnóstico focam na Faculdade Assis Gurgacz em Toledo, descrevendo projetos sociais, o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) e instalações da instituição. O artigo destaca a necessidade de tratamento prioritário dos resíduos para minimizar impactos ambientais.

Palavras-chave: Resíduos sólidos Urbanos (RSU), Universidade, Estimativa de geração, Sustentabilidade, Toledo-PR.

Estimation of solid waste generation potential at the University Center Fundação Assis Gurgacz, Toledo/PR

ABSTRACT

The article addresses solid waste management at Assis Gurgacz University, highlighting the importance of differentiating between waste and tailings. It explores the classifications of Urban Solid Waste (MSW), including household and urban cleaning, and introduces the National Solid Waste Policy (PNRS) and Federal Decree 7,404, emphasizing the participation of waste pickers in joint management with the government, companies and the population. The study conducts a qualitative-quantitative analysis of waste at the FAG - Toledo campus, starting with a literature review and qualitative research on waste definition and treatment. The quantitative phase involves counting waste at FAG, considering students and types of discards. The theoretical framework highlights MSW classifications, gravimetric composition and the role of the Solid Waste Management Plan (PGRS) in environmentally sound management. It addresses reverse logistics and the importance of cooperation between entities. The diagnosis of waste generation and management highlights the classification by origin, degradability and hazardousness, highlighting the lack of proper disposal in Brazil. Waste management and use are discussed, mentioning global data and recycling rates in Brazil. The recognition and diagnosis focus on the Assis Gurgacz College in Toledo, describing social projects, the Municipal Plan for Integrated Solid Waste Management (PMGIRS) and the institution's facilities. The article highlights the need for priority treatment of waste to minimize environmental impacts.

Keywords: Urban solid waste (MSW), University, Generation estimate, Sustainability, Toledo-PR.

Del Bianco, T.S, Santos, T.K. (2024). Estimativa do potencial de geração de Resíduos Sólidos no Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz, Toledo (Paraná). *Educação Ambiental (Brasil)*, v.5, n.2, p.15-31.



1. Introdução

Uma das grandes preocupações da humanidade está ligada à capacidade de geração e tratamento adequado dos resíduos gerados. Fruto do aumento populacional, industrialização, consumo exacerbado e impactos globais dada a falta de local correto para descarte e acondicionamento destes, são alguns dos fatores que influenciam e justificam a busca por soluções ambientalmente e economicamente sustentáveis para a correta gestão de resíduos sólidos.

Dentre esses mecanismos de gestão e tratamento, destaca-se o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) é um documento que define diretrizes de gerenciamento ambientalmente adequado de todos os resíduos que são gerados no estabelecimento, determinando estratégias de controle e monitoramento dos processos produtivos, visando evitar descartes/destinações inadequadas que possam gerar poluição ao meio ambiente e acarretar prejuízos à saúde pública (De Souza, 2017).

Para tanto, em agosto de 2010 foi promulgada a Lei nº 12.305, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), evidenciando as principais responsabilidades do gerador de resíduos, disposição, tratamento, aproveitamento e disposição final adequada. Baseada em uma visão sistêmica, a PNRS fundamenta-se no compartilhamento de responsabilidades da geração até a destinação final, na responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida e no direito da sociedade à informação e controle social, além de estimular a cooperação entre governo, empresas e sociedade.

Não obstante todas as autarquias e instituições também apresentam potencial de geração de resíduos, nas suas mais variadas classificações (sólidos, líquidos e gasosos). Assim, este artigo abrange a estimativa do potencial de geração de resíduos sólidos na Fundação Universitária Assis Gurgacz, localizada na cidade de Toledo-PR, de forma total e segregada entre resíduos orgânicos, recicláveis e rejeitos. Embora, desde 2021 a universidade possua um sistema de monitoramento e coleta de resíduos, este é focado na coleta e destinação de resíduos tipo papel/papelão. Não havendo um controle sobre a geração total de resíduos por tipo e/ou mesmo coleta segregada por área, resíduo e encaminhamento específico, considerando o potencial de aproveitamento de cada tipo.

Tal levantamento, de forma segregada, se faz importante para que se possa identificar sua categoria, origem, grau de degradabilidade e grau de periculosidade, para que seus descartes possam ser feitos corretamente, sem prejuízo à saúde, meio ambiente e população geral, bem como, para que não ocorra nenhum tipo de contaminação ao resíduo, impossibilitando seu aproveitamento.

Dados alarmantes quanto ao potencial de geração, tratamento e aproveitamento de resíduos foram apresentados pela Abrema (2023), a qual estima que o brasileiro tenha gerado uma média de 1,04 kg de RSU por dia em 2022. Aplicando esse valor à população brasileira divulgada pelo Censo Demográfico 2022, estima-se que aproximadamente 77,1 milhões de toneladas de RSU foram geradas no país em 2022. Isso corresponde a mais de 211 mil toneladas de resíduos gerados por dia, ou cerca de 380 kg/habitante/ano.

Embora, cerca de 93% dos resíduos gerados no Brasil em 2022 tenham sido devidamente coletados, o que equivale a mais de 196 mil toneladas de RSU coletadas diariamente. Contudo, os restantes de resíduos não coletados na ordem de 7% equivalem a aproximadamente 5 milhões de toneladas que têm uma destinação final inadequada, oferecendo riscos ao meio ambiente e à saúde pública. E, vale salientar que, mesmo havendo a coleta não é assegurada a correta gestão em todos os aterros sanitários do país, com manejo correto dos resíduos, acondicionamento, separação e aproveitamento dos mesmos, uma vez que, apenas 61% dos RSU coletados em 2022 foram encaminhados para aterros sanitários, correspondendo a 43,8 milhões de toneladas de resíduos.

Tal cenário pode ser reflexo da falta de implementação da coleta seletiva porta a porta nos sistemas de gestão municipal de resíduos sólidos. Segundo dados do Diagnóstico Temático Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos (Snis, 2021), a coleta seletiva porta a porta atende 69,7 milhões de habitantes. No entanto, quando observada a média da população urbana atendida, por município, a coleta seletiva porta a porta alcança apenas 14,7% dos habitantes. Os municípios da região Sul apresentam a maior média de cobertura, atendendo a 31,9%

da população urbana. A região Nordeste apresenta a menor abrangência média municipal de coleta seletiva porta a porta, atendendo somente 1,9% da população urbana.

Guardadas as devidas proporções, ao levar-se em consideração as dimensões dos campi das universidades, evidencia-se um consumo de quantidades consideráveis de recursos, energia, água e substâncias químicas. De mesmo modo, produzem igualmente grandes quantidades de resíduos sólidos e resíduos perigosos, como resíduos químicos, pesticidas, tintas, solventes e resíduos radioativos, sendo que a totalidade dos mesmos deve ser corretamente coletada, acondicionada e enviada para tratamento (Albuquerque et al., 2010).

Isto posto, se faz necessário repensar e colocar em prática um modelo de gerenciamento de resíduos sólidos dentro dos campi das IES. Embora não possuam a magnitude de uma indústria ou demais empresas, as Universidades apresentam impactos ambientais negativos significativos, e que se não sanados podem transformar-se em passivos ambientais comprometendo a qualidade do meio ambiente.

Mesmo tendo sido originado visando atender as características e problemas ambientais globais, os ODS dialogam com ações locais e tendem a promover a consolidação de práticas sustentáveis presentes na gestão de uma IES, além de apresentar sugestões e medidas continuadas. A destarte, espera-se apresentar uma melhoria na qualidade do ambiente acadêmico como também a realização do diagnóstico da geração de resíduos sólidos e a elaboração e implantação de um plano de gerenciamento de resíduos sólidos (PGRS) no Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz (FAG), campus de Toledo.

Para tanto, o presente estudo visa realizar o diagnóstico da geração de resíduos sólidos no Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz – FAG, Campus de Toledo/PR. Neste interim se faz necessária a identificação de todas as fontes geradoras e o potencial de geração de resíduos sólidos existentes nas dependências do campus do Centro Universitário FAG, em seguida, caracterizar esses resíduos segregadamente e demonstrar seu potencial de aproveitamento/tratamento segundo tecnologia disponível.

2. Referencial Teórico

As diversas atividades inseridas nos processos produtivos têm como característica comum a geração de resíduos sólidos, líquidos ou gasosos. Embora, estes resíduos sejam gerados desde tempos remotos, estes eram em quantidades bem menores e constituídos essencialmente de lixo orgânico, possibilitando assim, ao meio ambiente assimilá-los sem prejudicar os recursos naturais. Na atualidade, o volume de resíduos gerados é insustentável, dada a disposição incorreta e falta de tratamento adequado. Desse modo, se faz de extrema importância criar mecanismos e tecnologias capazes de otimizar a capacidade de coleta, tratamento, aproveitamento e disposição final destes resíduos.

Notadamente, segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, por meio da Norma Brasileira - NBR10.004 define os Resíduos Sólidos como:

“aqueles resíduos nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades da comunidade de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível” (Abnt, 2004, p.1).

Philippi Jr. e Aguiar (2005), amplia a definição sobre os resíduos sólidos e inclui nesse conceito, todos os restos domésticos e resíduos não-perigosos, tais como os resíduos comerciais e institucionais, o lixo da rua e os entulhos de construção civil.

De acordo com a ABNT NBR 10.004:2004, para a classificação dos resíduos sólidos deve ser baseada na identificação do processo ou atividade que lhes deu origem, seus constituintes e características, e a

comparação destes constituintes com listagens de resíduos e substâncias cujo impacto à saúde e ao meio ambiente é conhecido. Para tanto, a segregação dos resíduos na fonte geradora e a identificação da sua origem são partes integrantes dos laudos de classificação, onde a descrição de matérias-primas, de insumos e do processo no qual o resíduo foi gerado, devem ser explicitados. Assim, para os efeitos desta Norma, os resíduos são classificados conforme exposto no Quadro 01.

Quadro 01- Classificação dos resíduos sólidos (julho/2024)

	Perigosos	Resíduos classe II	Não perigosos
	Resíduos classe I		<p>Resíduo que, em função de suas propriedades físicas, químicas ou infecto-contagiosas (inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade) pode apresentar:</p> <p>a) risco à saúde pública, provocando mortalidade, incidência de doenças ou acentuando seus índices;</p> <p>b) riscos ao meio ambiente, quando o resíduo for gerenciado de forma inadequada.</p>

Fonte: Elaborada a partir da ABNT NBR 10.004:2004.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), considera como resíduo sólido todo 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 técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível. Após esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, estes rejeitos não apresentam outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada (Brasil, 2010).

Além desta, a Instrução Normativa nº 89/2016 do SLU amplia essas definições e demonstra que dada a composição qualitativa dos resíduos sólidos gerados diariamente ou eventualmente se faz bastante diversa, conforme exposto no Quadro 02.

Quadro 02 - Composição qualitativa dos resíduos sólidos gerados diariamente ou eventualmente (julho/2024)

Orgânicos	Recicláveis Secos	Rejeitos e Indiferenciados	Resíduos Perigosos/Químicos	Resíduos Da Construção Civil
Vegetais	Papéis Papelões limpos em geral	Vidros	Lâmpadas com vapor de mercúrio	Sobras de alvenaria
Frutas	Plásticos em geral	Espelhos	EPI's contaminado com químicos	Bloco de concreto e Cerâmicos

Suas cascas	Embalagens longa vida	Porcelanas	Graxa e Lubrificantes	Gesso
Resto de comidas	Isopor	Papéis higiênicos, fraldas e absorventes	Produtos de limpeza, Tintas Solventes, Embalagens com sobras de produtos químicos diversos	Piso vinílico, Manta, Lã (vidro, rocha, mineral) Drywall, Resíduos recicláveis diversos (madeira, PVC, aço, plástico, papelão)

Fonte: Elaborada a partir da Instrução Normativa nº 89/2016

Especificamente para a PNRS/2010, os resíduos sólidos podem ser ordenados em quatro categorias: orgânicos, inorgânicos, industriais e especiais. Segundo a classificação, os resíduos orgânicos são, essencialmente, compostos por alimentos e outros materiais que se decompõem na natureza, tais como cascas e bagaços de frutas, verduras, material de podas de jardins, entre outros. Os resíduos inorgânicos são compostos por produtos manufaturados, tais como plásticos, cortiças, espumas, metais e tecidos.

Os resíduos sólidos industriais são os gerados nos processos produtivos e instalações industriais. Podem ser descartados em estado sólido ou semissólido, como lodos e alguns líquidos contaminantes, que não podem ser lançados na rede pública de esgotos ou corpos d'água. E, os resíduos especiais, que apresentam riscos ao meio ambiente e à saúde pública, podem ser gerados em atividades industriais, hospitalares, agrícolas, entre outras, e exigem cuidados especiais no seu acondicionamento, transporte, tratamento e destino final (Brasil, 2010). Os resíduos sólidos são sobras de materiais resultantes de atividade humana, que ainda podem ser reutilizados, reciclados, tratados ou recuperados, e por isso não devem ser enviados a um aterro sanitário. Os rejeitos, porém, apesar de também serem resíduos sólidos, não podem ser aproveitados, podendo ser enviados diretamente para o aterro sanitário para disposição final, desde que de forma ambientalmente adequada.

A classificação quanto aos componentes dos RSU, pode variar em função das condições econômicas, sociais, culturais, geográficas e climáticas. Segundo, Monteiro et al. (2001), a composição gravimétrica, que traduz o percentual de cada componente em relação ao peso total da amostra de lixo, analisada no Brasil, é composta basicamente por matéria orgânica (65%), papel (25%), metal (4%) e vidro e plástico (3%), valores muito próximos e/ou parecidos com os encontrados na Alemanha, Holanda e Estados Unidos.

De acordo com Gouveia (2012), iniciativas para a redução da quantidade de material descartado em aterros, como a coleta seletiva para posterior reciclagem, ainda caminham lentamente. Em 1989 identificou-se a existência de 58 municípios com programas de coleta seletiva de lixo no Brasil. Esse número cresceu para 451 municípios em 2000, e para 994 em 2008, em um universo de 5.564 municípios.

2.1 Gerenciamento e aproveitamento

O gerenciamento dos RSU consiste basicamente em alguns procedimentos, como planejamento, implementação e gestão, para que assim seja feito o descarte de forma mais correta possível, desde a coleta, armazenamento, até mesmo o transporte. Já o aproveitamento consiste basicamente no reaproveitamento dos resíduos sólidos, após ser feito o gerenciamento, para que não vire rejeitos, utilizando principalmente restos de alimentos, como banana, abacaxi, entre outros (Uesb, 2021).

No Brasil, 4% dos resíduos sólidos que poderiam ser reciclados são enviados para esse processo, índice muito abaixo de países de mesma faixa de renda e grau de desenvolvimento econômico, como Chile, Argentina, África do Sul e Turquia, que apresentam média de 16% de reciclagem, o que significa que o Brasil está 20 anos atrás desses outros países. O Brasil contabilizou 27,7 milhões de toneladas anuais de resíduos recicláveis, representando pouco mais de 37 milhões de toneladas/ano (Ebc, 2024).

De acordo com a pesquisa, os resíduos recicláveis secos são compostos principalmente pelos plásticos (16,8%, com 13,8 milhões de toneladas por ano), papel e papelão (10,4%, ou 8,57 milhões de toneladas anuais),

vidros (2,7%), metais (2,3%) e embalagens multicamadas (1,4%). Os rejeitos, por sua vez, correspondem a 14,1% do total e contemplam, em especial, os materiais sanitários, não recicláveis. Em relação às demais frações, a sondagem mostra que os resíduos têxteis, couros e borrachas detêm 5,6% e outros resíduos, 1,4%.

A disposição final dos RSU é realizada em duas etapas, a primeira uma análise dos anos passados como projeção para o ano-base, e a segunda são consultadas entidades que possuem ligação com a limpeza urbana, sendo desde secretarias estaduais e municipais do meio ambiente, à concessionárias de limpeza pública.

Segundo o relatório *What a Waste 2.0*, do Banco Mundial, em 2018 foram geradas aproximadamente 2,01 bilhões de toneladas de RSU, pelo mundo e, espera-se que em 2050 esse número chegue a 3,40 bilhões de toneladas, um aumento de quase 70%. Para minimizar esse impacto, alguns países buscam usar tecnologia e inovação, tendo o tratamento como prioridade na gestão.

Em seu último relatório, a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE) destaca que as cidades brasileiras geraram em 2018 cerca de 79 milhões de toneladas de RSU, cuja coleta chegou a 92% desse total, equivalentes a pouco mais de 72 milhões de toneladas, dos quais apenas 43,3 milhões de toneladas, 59,5% do coletado, foi disposto em aterros sanitários. O montante de 29,5 milhões de toneladas de resíduos, 40,5% do total coletado, foi despejado inadequadamente em lixões ou aterros controlados e ainda cerca de 6,3 milhões de toneladas geradas anualmente continuam sem ao menos serem coletadas, e seguem sendo depositadas sem controle, mesmo quando a legislação determina a destinação para tratamento e, em último caso, para aterros sanitários, segundo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea, 2023).

Na atualidade o tratamento e o gerenciamento correto de resíduos se configuram como um fator de custo para as organizações, em âmbito nacional, municipal ou particular. Tal cenário é preocupante dado cenário de intensa migração para as zonas urbanas, chegando a mais de 80% da população brasileira vivendo nas cidades. Este cenário implica na necessidade de criação e desenvolvimento de mecanismos capazes de atender as necessidades econômicas e sociais, bem como do gerenciamento correto da utilização de recursos naturais e dos decorrentes da poluição ambiental.

Dessa forma, é preciso caminhar em direção a uma gestão dos resíduos sólidos que busque a eliminação de seus impactos negativos no ambiente e na saúde da população. Para tanto, a identificação do potencial de geração dos RSU, conforme tipo e quantidade segregada dos mesmos, permite a aplicação de métodos e tecnologias diferenciadas nas etapas de coleta, transporte, aproveitamento e destino final dos resíduos sólidos urbanos. Assim, surge a possibilidade de transformar os problemas decorrentes da má gestão dos RSU em oportunidades de novos modelos de negócios sustentáveis, tendo como base o aproveitamento destes resíduos como matérias primas ou insumos de processos produtivos.

3. Metodologia

3.1 Caracterização e localização do estudo

O presente estudo foi realizado na Faculdade Assis Gurgacz, na cidade de Toledo no oeste do Paraná que atualmente conta com cerca de 150.470 mil habitantes, segundo (Ibge, 2023). Por ser 11^o maior cidade do Paraná, Toledo, conta com o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PMGIRS, que aponta de forma sistemática as ações relativas ao manejo de resíduos sólidos produzidos no Município, desde sua geração até a disposição final, além de propor ao gestor, diretrizes e orientações para o gerenciamento adequado. O que traz benefícios ao presente estudo pois auxilia ao descarte correto dos resíduos, pois a FAG conta com lixeiras de descartes corretos, como papel, plástico, papelão e vidro em várias partes do Campus. O objetivo principal do PMGRS é caracterizar os resíduos sólidos produzidos em Toledo-PR e promover a sua redução, orientando o correto acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final, sendo a disposição final no aterro sanitário.

A FAG - Toledo desenvolve ainda vários projetos sociais e que envolvem o meio ambiente, como o

projeto “Papel nosso de cada dia”. Este projeto visa:

“à redução no uso de papel, à coleta seletiva e à destinação correta desse material; instalação de recipientes adequados para destinação das pontas de cigarro; lixeiras identificadas para separação dos resíduos; Trote solidário "Minerador do Bem", campanha em que toda a comunidade acadêmica recolhe tampinhas de plástico e lacres de alumínio, que são repassados a entidades que utilizam esses materiais como forma de arrecadação de fundos para compra de instrumentos de ajuda à locomoção (cadeiras de rodas, muletas, cadeiras de banho etc) e, depois os destinam a pessoas gratuitamente” (Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz – FAG, 2024).

A instituição ainda conta com os setores de:

- a) Tecnologia da Informação;
- b) Biblioteca com acervo aberto;
- c) Espaço adequado e acessível para secretaria acadêmica;
- d) Tesouraria, setor financeiro e logística;
- e) Sala dos professores, sala de reuniões e 56 salas de aula com boa acústica;
- f) Iluminação adequada, ventilação, mobiliário com carteiras para obesos e canhotos, computador, projetor e quadro branco;
- g) Sala de atendimento aos alunos;
- h) Agência Experimental de Comunicação Integrada;
- i) Cinco laboratórios de informática, com 150 computadores, softwares adequados aos cursos, projetor multimídia, tela de projeção, som ambiente, internet wireless e todos os computadores interligados em rede com acesso à Internet; Laboratório de hardware, e laboratório de redes;
- j) Brinquedoteca, LEAFA, sala do NAE - Núcleo de Atendimento ao Estudante; Laboratório de redação e produção gráfica, Laboratório de Fotografia, laboratório de produção televisiva; Núcleo de Prática Jurídica; Laboratório do Curso de Letras - Língua Portuguesa e Libras;
- k) Ainda dispõe de um auditório de 288,8m², com 180 poltronas almofadas, ar condicionado, equipamentos de som e palco.

A estrutura de corpo docente contemplando os cursos ativos em dezembro de 2023, com a alocação dos 50 professores, os quais estão distribuídos entre os cursos de letras inglês e libras, pedagogia, sistemas de informação, engenharia de software, publicidade e propaganda, design gráfico, recursos humanos, processos gerenciais, gestão financeira, tecnólogo em agronegócio, direito, administração, ciências contábeis, conforme exposto na Tabela 01.

Em relação dos alunos, o total de matrículas ativas, até dezembro de 2023, era de 557 discentes, Direito é o curso com a maior porcentagem disparada de discentes totalizando 19,75%, seguido pelo curso de pedagogia com 12,21%, 11,31% o curso de Publicidade e propaganda, 10,41% Engenharia de Software, 7,90% contabilidade, 7,18% agronegócio, administração e Design Gráfico empatado com 7,00% de discentes, processos gerenciais com 4,13% quase a metade de discentes de administração e Design Gráfico, Recursos Humanos com 3,05%, 1,97% Letras Inglês, letras libras e Sistema de Informação com 1,62%.

Tabela 01- Relação de alunos por curso no Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz (dezembro/2023)

CURSO	DISCENTES	% Curso
Administração	39	7,00%
Agronegócio	40	7,18%
Ciências Contábeis	44	7,90%
Design Gráfico	39	7,00%

Direito	110	19,75%
Engenharia de Software	58	10,41%
Gestão Financeira	27	4,85%
Letras inglês	11	1,97%
Letras libras	9	1,62%
Pedagogia	68	12,21%
Processos gerenciais	23	4,13%
Publicidade e Propaganda	63	11,31%
Recursos Humanos	17	3,05%
Sistema de informação	9	1,62%
Total de discentes	557	

Fonte: Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz, 2023

De acordo com Araújo (2015), os estudos de caso com foco ambiental em instituições federais, dentre elas as de ensino superior, são de grande importância, principalmente para o cumprimento desse decreto e para a formação da consciência crítica e socioambiental dos cidadãos, futuros profissionais do mercado, objetivo de atuação das IES. Dentro dessa visão, os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU) podem tornar-se uma espécie de normalizador para questões e temas de maior relação com a realidade ou desejo da instituição de ensino superior (IES) e da comunidade.

3.2 Estimativa e caracterização do potencial de geração de RSU no Centro Universitário FAG de Toledo-PR

Os procedimentos metodológicos aplicados a essa pesquisa foram realizados em duas etapas: a) Estimativa do potencial de geração dos RSU no Campus FAG -Toledo-PR, em 2023; e, b) identificação do potencial de geração segregada dos RSU.

A primeira etapa de estimativa do potencial de geração de RSU foi realizada com base nos métodos de correlação propostos por Morejon, Fabris e Laufer (2006) e Morejon et al., (2011). A partir das informações técnicas acerca do potencial de geração de resíduos em uma residência com cinco integrantes pode-se expandir a correlação para o total populacional residente, em cada município analisado. Para tanto, as estimativas do potencial de geração de resíduos no Campus FAG -Toledo, levou em consideração o contingente populacional do campus, distribuído entre os alunos, docentes e equipes administrativas, em 2023.

Assim, levando-se em consideração que a geração média *per capita* de RSU é de 0,62 kg/habitante/dia Morejon et al., (2011); Morejon, Fabris e Laufer (2006), a estimativa do potencial de geração de RSU para o no Campus FAG -Toledo foi obtida a partir do quociente entre a população total do Centro Universitário e a geração média *per capita* municipal, conforme expresso na Equação 1:

$$PGR_{Su} = POP_{Fag} * Geração_{média\ RSU} \quad (1)$$

Em que: PGR_{Su} : Potencial de Geração de RSU; POP_{Fag} : população total do Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz no ano estimado e $Geração_{média\ RSU}$, corresponde ao potencial de geração média de RSU.

A partir da estimativa do contingente global de geração de RSU foi possível estimar o potencial de geração segregado de RSU. Segundo método de estimação proposto por Morejon et al. (2011), do total de resíduos gerados nos municípios, 69% correspondem a fração orgânica; 22% a de resíduos recicláveis, os quais

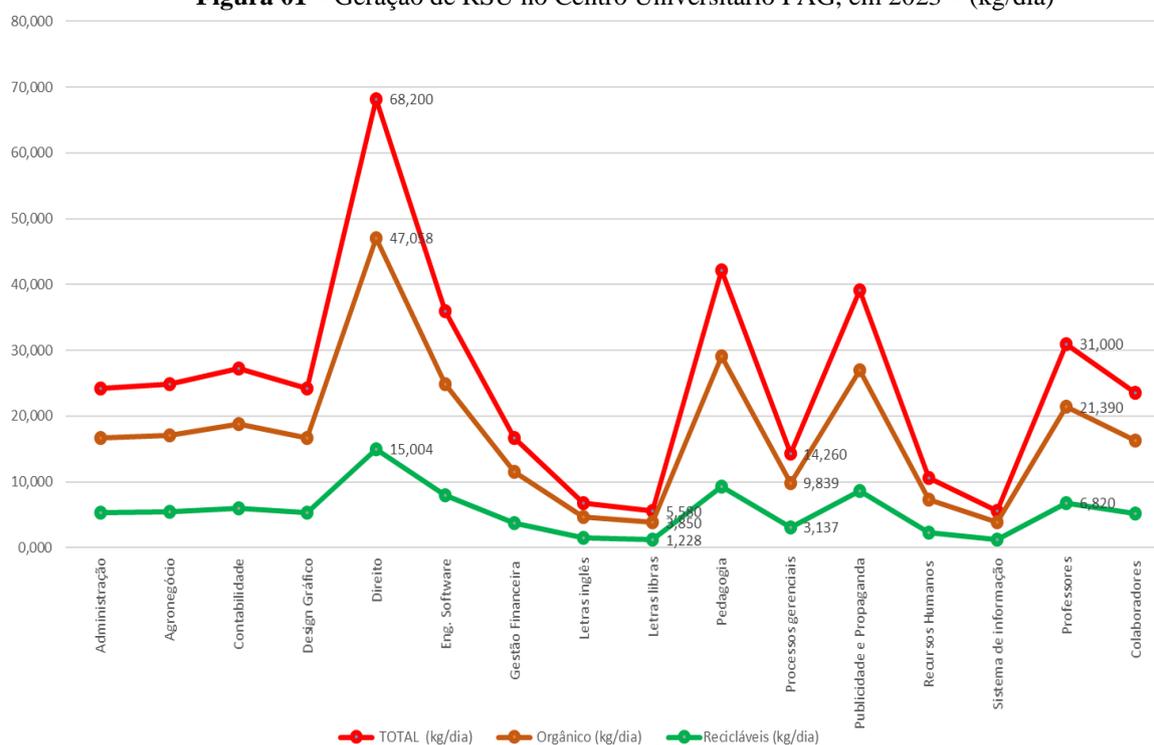
são compostos por papel (10%), plástico (9%), vidro (2%), metal (1%); e, o restante (9%) dos resíduos gerados correspondem aos rejeitos, os quais não são passíveis de aproveitamento.

As estimativas buscam demonstrar o potencial de geração de resíduos, considerando que os alunos utilizem dos espaços de ensino, alimentação, higiene e os demais integrantes do campus, também para o trabalho, dedicando-se, em média 09 horas/dia.

4. Resultados e Discussão

A partir da estimativa do potencial de geração de resíduos totais e parciais identificou-se a geração de RSU por curso, no Campus do Centro Universitário FAG, em 2023. Conforme exposto na Figura 01, o curso de administração conta com 39 pessoas até o ano de 2023, gerando o total de 24,180 kg/dia, sendo 16,180 kg/dia de resíduos orgânicos (restos de alimentos, por exemplo), 5,320 kg/dia de recicláveis, 2,418 kg/dia de papel, 2,176 kg/dia de plástico, 0,484 de vidro, 0,242 de metal e 2,176 de rejeitos. Todas as estimativas foram realizadas considerando o total de pessoas ativa no campus até dezembro de 2023.

Figura 01 – Geração de RSU no Centro Universitário FAG, em 2023 – (kg/dia)



Fonte: Resultados da Pesquisa, 2023.

O curso de Agronegócio contabilizava 40 pessoas, ao final de 2023, gerando um total de 24,800 kg/dia, sendo 17,112 kg/dia de orgânico, 5,456 kg/dia de recicláveis, 2,480 kg/dia de papel, 2,232 kg/dia de plástico, 0,496 kg/dia de vidro, 0,248/por dia de metal e 2,232 kg/dia de rejeitos.

Contabilidade com 44 pessoas até o ano de 2023, com um total de 27,280 kg/dia de resíduos gerados por dia, sendo 18,823 kg/dia de orgânico, 6,002 kg/dia de recicláveis, 2,728 kg/dia de papel, 2,455 kg/dia de plástico, 0,546 kg/dia de vidro, 0,273 kg/dia de metal, 2,455 kg/dia de rejeitos.

Design gráfico conta com 39 pessoas até o ano de 2023, gerando o total de 24,180 kg/dia, sendo 16,180 kg/dia de resíduos orgânicos (restos de alimentos, por exemplo), 5,320 kg/dia de recicláveis, 2,418 kg/dia de

papel, 2,176 kg/dia de plástico, 0,484 kg/dia de vidro, 0,242 kg/dia de metal e 2,176 kg/dia de rejeitos.

O curso de Direito com 110 pessoas até o ano de 2023, totaliza cerca de 68,200 kg/dia de resíduos por dia, sendo 47,058 kg/dia de orgânico, 15,004 kg/dia de recicláveis, 6,820 kg/dia de papel, 6,138 kg/dia de plástico, 1,364 kg/dia de vidro, 0,682 kg/dia de metal e 6,138 kg/dia de rejeitos, sendo o curso que mais produziu resíduos.

Engenharia de software com 58 pessoas, totalizando 35,960 kg/dia, sendo 24,812 kg/dia de orgânico, 7,911 kg/dia de recicláveis, 3,596 kg/dia de papel, 3,236 kg/dia de plástico, 0,719 kg/dia de vidro, 0,360 kg/dia de metal e 3,236 kg/dia de rejeitos.

Gestão financeira conta com 27 pessoas, totalizando 16,740 kg/dia, sendo 11,551 kg/dia de orgânico, 3,683 kg/dia de recicláveis, 1,674 kg/dia de papel, 1,507 kg/dia de plástico, 0,335 kg/dia vidro, 0,167 kg/dia de metal, 1,507 kg/dia de rejeitos.

Em Letras inglês conta com apenas 11 pessoas, o que acaba gerando menos resíduos, totalizando 6,820 kg/dia, sendo 4,706 kg/dia de orgânico, 1,500 kg/dia de recicláveis, 0,682 kg/dia de papel, 0,614 kg/dia de plástico, 0,136 kg/dia de vidro, 0,068 kg/dia de metal e 0,614 kg/dia de rejeitos, sendo o segundo menor curso que produz resíduos.

No curso de letras libras que conta com apenas 9 pessoas, totalizando 5,580 kg/dia o curso que menos gera resíduos, sendo 3,850 kg/dia de orgânico, 1,228 kg/dia de recicláveis, 0,558 kg/dia de papel, 0,502 kg/dia de plástico, 0,112 kg/dia de vidro, 0,056 kg/dia de metal e 0,502 kg/dia de rejeitos. Pedagogia com 68 pessoas, totalizando 42,160 kg/dia, sendo 29,090 kg/dia de orgânico, 9,275 kg/dia de recicláveis, 4,216 kg/dia de papel, 3,794 kg/dia de plástico, 0,843 kg/dia de vidro, 0,422 kg/dia de metal e 3,794 kg/dia de rejeitos.

Processos gerenciais conta com 23 pessoas até o ano de 2023, totalizando 14,260 kg/dia de resíduos, sendo 9,839 kg/dia de orgânico, 3,137 kg/dia de recicláveis, 1,426 kg/dia de papel, 1,283 kg/dia de plástico, 0,285 kg/dia de vidro, 0,143 kg/dia de metal, 1,283 kg/dia de rejeitos. O curso de Publicidade e propaganda, contava, em 2023 com 63 discentes gera o total de 39,060 kg/dia, sendo 26,951 kg/dia de orgânico, 8,593 kg/dia de recicláveis, 3,906 kg/dia de papel, 3,515 kg/dia de plástico, 0,781 kg/dia de vidro, 0,391 kg/dia de metal e 3,515 kg/dia de rejeitos.

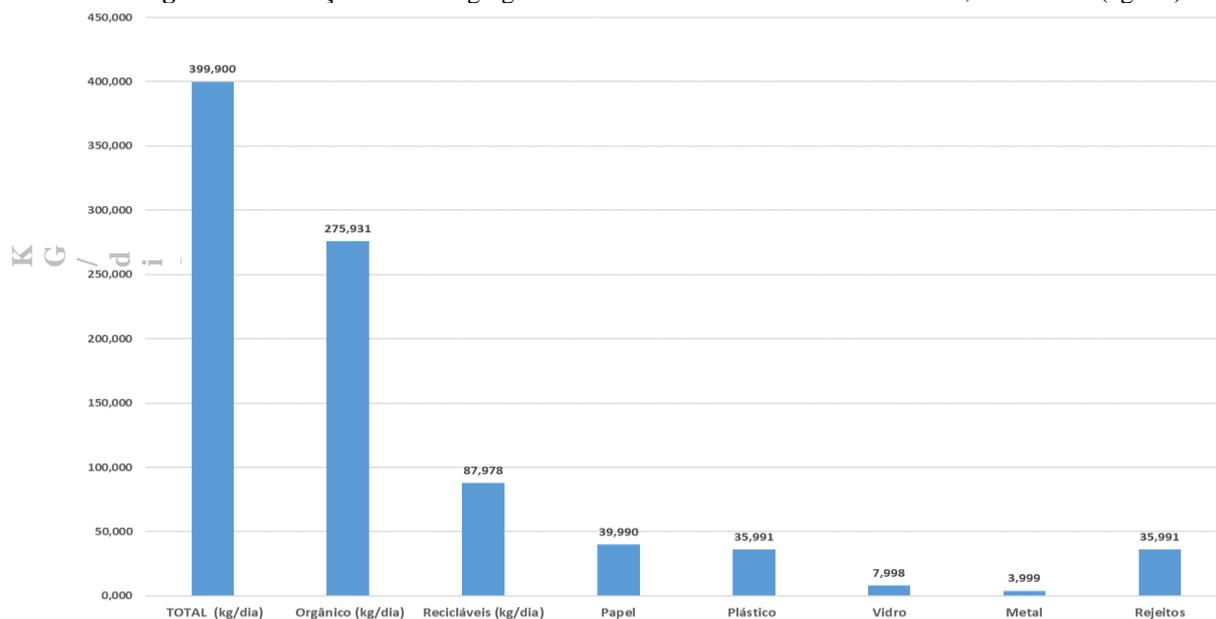
Recursos Humanos com 17 pessoas, produzindo um total de 10,540 kg/dia, sendo 7,273 kg/dia de orgânico, 2,319 kg/dia de recicláveis, 1,054 kg/dia de papel, 0,949 kg/dia de plástico, 0,211 kg/dia de vidro, 0,105 kg/dia de metal e 0,949 kg/dia de rejeitos. Sistema de informação com 9 pessoas, gerando 5,580 kg/dia de resíduos, sendo 3,850 kg/dia de orgânico, 1,228 kg/dia de recicláveis, 0,558 kg/dia de papel, 0,502 kg/dia de plástico, 0,112 kg/dia de vidro, 0,056 kg/dia de metal e 0,502 kg/dia de rejeitos.

Considerando o corpo docente, constituído por 50 professores, estimou-se uma geração total de 31,000 kg de resíduos por dia, sendo 21,390 kg/dia de orgânicos, 6,820 kg/dia de recicláveis, 3,100 kg/dia de papel, 2,790 kg/dia de plástico, 0,620 kg/dia de vidro, 0,310 kg/dia de metal e 2,790 kg/dia de rejeitos.

Enquanto o quadro de colaboradores que conta com 38 pessoas, gerou um total de 23,560 kg/dia, sendo 16,256 kg/dia de orgânico, 5,183 kg/dia de recicláveis, 2,356 kg/dia de papel, 2,120 kg/dia de plástico, 0,471 kg/dia de vidro, 0,236 kg/dia de metal e 2,120 kg/dia de rejeitos.

Totalizando assim 645 pessoas que produziram 399,00 kg/dia de resíduos por dia, sendo 275,931 kg/dia de orgânico, 87,978 kg/dia de recicláveis, 39,990 kg/dia de papel, 35,991 kg/dia de plástico, 7,998 kg/dia de vidro, 3,999 kg/dia de metal, 35,991 kg/dia de rejeitos.

Conforme consta na figura 02 o total de geração dos resíduos é de 399,900 kg/dia, 11.997 kg/mês e 143.964 kg/ano. Orgânico produz 275,931 kg/dia, somando 8.277,93 kg/mês e 99.335,16 kg/ano. Reciclável produz 87,978 kg/dia, somando 2.639,34 kg/mês e 31.672,08 kg/ano. O papel produz 39,990 kg/dia, somando 1.199,7 kg/mês e 14.396,4 kg/ano. Plástico produz 35,991 kg/dia, somando 1.079,73 kg/mês e 12.956,76 kg/ano. Vidro produz 7,998 kg/dia, somando 239,94 kg/mês e 2.879,28 kg/ano. Metal produz 3,999 kg/dia, somando 119,97 kg/mês e 1.439,64 kg/ano. Rejeitos produz 35,991 kg/dia, somando 1.079,73 kg/mês e 12.956,76 kg/ano.

Figura 02 - Geração total e Segregada de RSU no Centro Universitário FAG, em 2023 – (kg/dia)

Fonte: Resultados da Pesquisa, 2023.

Apesar de apresentar bons indicadores na coleta, o país carece de tratamento de destinação final ambientalmente adequada de RSU, sendo que apenas 2% são reciclados e 2% passa pela compostagem, e ainda aproximadamente 40% é enviado para lixões e aterros controlados. Tendo como problema danificar o meio ambiente, biodiversidade e saúde pública. Com isso, o Brasil chegou a investir cerca de 75 milhões, que reflete o custo do CAPEX total de 118 usinas de 20 Mw e de potência instalada, para atendimento de 3% da demanda nacional de eletricidade, fazendo o tratamento de 60 milhões de toneladas/ano de resíduos urbanos, que representa o lixo de 48% da população brasileira (Abren, 2024).

Ainda segundo texto supracitado, o Brasil possui 38 fábricas com licença ambiental para o coprocessamento, mas substitui apenas 3% do combustível fóssil por CDR do lixo urbano, sendo que a Alemanha substitui 62%, Bélgica 58%, Suécia 49%, França 35%, Itália 36% e Portugal 19%. Por conta disso, o Brasil encontra-se entre os piores países do mundo no quesito gestão de resíduos sólidos urbanos (RSU).

4.1 A atuação das Instituições de Ensino Superior no Desenvolvimento Sustentável

Neste processo, as Instituições de Ensino Superior (IES) possuem papel fundamental, por serem formadoras de pensamento e opinião, diretrizes e participantes ativas na formatação de leis e regulamentos, nas suas mais variadas instâncias. Sendo assim, podem potencializar a criação e a difusão de um pensamento sustentável e, nas suas mais diversas formas de atuação, a pesquisa e extensão universitária são as funções que conseguem gerar efeitos mais visíveis e percebidos na comunidade.

Para que as IES incorporem os preceitos do desenvolvimento sustentável é necessário que estes conceitos sejam empregados nas atividades rotineiras desenvolvidas pelos servidores nas suas unidades de trabalho. Atitudes como reaproveitamento de material, economia de água e energia elétrica são atitudes simples e que podem ser desenvolvidas na unidade onde o servidor desenvolve o seu trabalho.

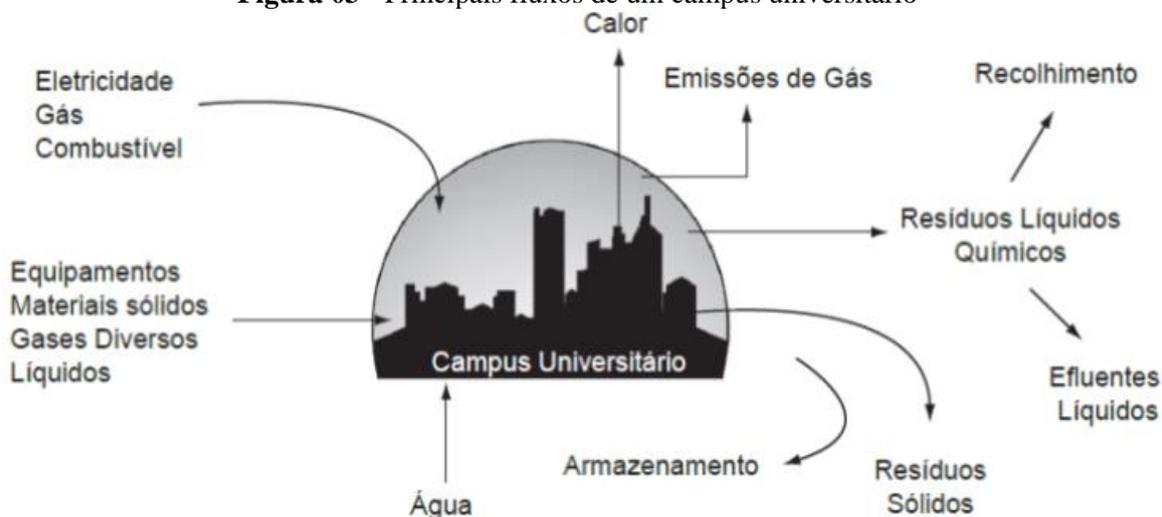
A adoção de critérios ambientais nas atividades administrativas e operacionais da Administração Pública constitui-se um processo de melhoramento contínuo que consiste em adequar os efeitos ambientais das condutas do poder público à política de prevenção de impactos negativos ao meio ambiente. Assim, busca-se integrar o crescimento econômico com o desenvolvimento sustentável, atuando na dinamização de práticas

socioambientais e no avanço em direção à sustentabilidade no âmbito da administração pública e das atividades do setor produtivo e empresarial (MMA, 2009).

Ao considerarmos as IES como um sistema produtivo, relacionado o campus e sua capacidade de geração de meios sobre o meio, verifica-se que elas se utilizam de uma grande quantidade dos recursos disponíveis, isso se deve, principalmente, ao grande fluxo de pessoas, informações e atividades desenvolvidas. Tal relação foi apresentada na Figura 03.

Existem razões significativas para implantar um SGA numa Instituição de Ensino Superior, entre elas o fato de que as faculdades e universidades podem ser comparadas com pequenos núcleos urbanos, envolvendo diversas atividades de ensino, pesquisa, extensão e atividades referentes à sua operação por meio de bares, restaurantes, alojamentos, centros de conveniência, entre outras facilidades. Além disso, um campus precisa de infraestrutura básica, redes de abastecimento de água e energia, redes de saneamento e coleta de águas pluviais e vias de acesso. Como consequência das atividades de operação do campus há geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos, consumo de recursos naturais, ou seja, a visão industrial de inputs e outputs, conforme expresso na figura (Tauchen e Brandli, 2006).

Figura 03 - Principais fluxos de um campus universitário



Fonte: Careto e Vendeirinho (2003) apud Gazzoni, 2018.

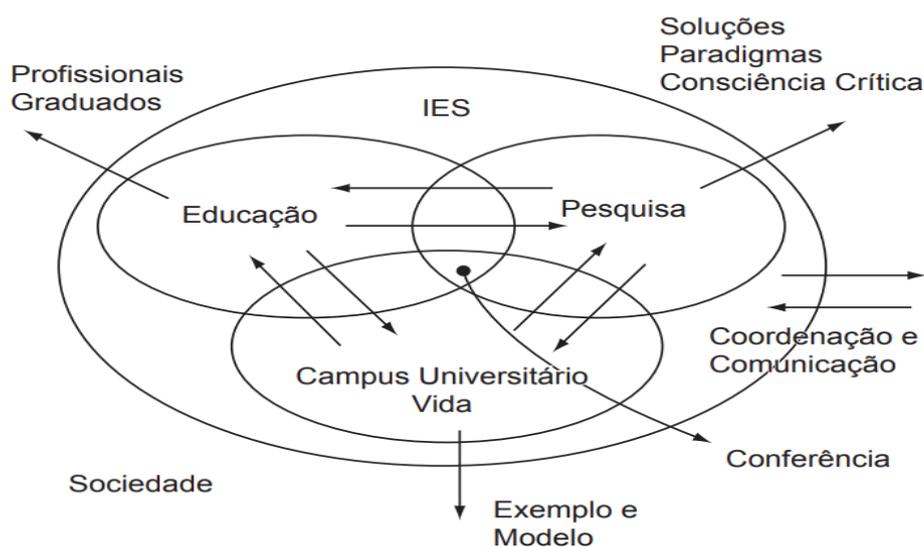
A IES tem um papel importante na sociedade, pois além de funcionar como uma organização, que necessita de recursos para suas atividades e conseqüentemente gera resíduos em cada uma das etapas de atuação, deve compreender que a sustentabilidade socioambiental se faz necessária, uma vez que essas instituições são responsáveis pela formação cidadã, política, cultural e social de seus egressos. Assim, de acordo com Araújo (2004), o papel da educação superior nas discussões sobre sustentabilidade vai além da relação ensino/aprendizagem vista em salas de aula; ela avança no sentido de projetos extraclasse envolvendo a comunidade do entorno, visando soluções efetivas para a população local. Estes aspectos deixam evidente que as IES devem combater os impactos ambientais gerados para servirem de exemplo no cumprimento da legislação, saindo do campo teórico para a prática.

Isto posto, segundo Tauchen e Brandli (2006), existem duas correntes de pensamento principais referentes ao papel das IES no tocante ao desenvolvimento sustentável. A primeira destaca a questão educacional como uma prática fundamental para que as IES, pela formação, possam contribuir na qualificação de seus egressos, futuros tomadores de decisão, para que incluam em suas práticas profissionais a preocupação com as questões ambientais. A segunda corrente destaca a postura de algumas IES na implementação de SGAs em seus campi universitários, como modelos e exemplos práticos de gestão sustentável para a sociedade.

Conforme exposto na Figura 04, as IES têm sua base calcada na Educação (ensino), Campus universitário (vida ativa) e Pesquisa (aplicação prática). A educação deve ser fornecida a todos os membros da sociedade, de tal maneira que cada um se beneficie de chances reais de se instruir ao longo da vida. Por conseguinte, tem-se a ampliação desse conceito a partir da aplicação da educação ambiental, um dos pilares do desenvolvimento sustentável e a interação da humanidade com todo o meio ambiente.

Todos os resultados obtidos no interior de uma IES devem ser comunicados (distribuídos) em forma de contribuição social, econômica, seja na forma de soluções, paradigmas, consciência crítica ou resultado físico (material, produto e/ou serviço). De forma geral, as IES assumem uma responsabilidade essencial na preparação das novas gerações para um futuro viável. Promover a educação, a consciência pública e reorientar a educação para o Desenvolvimento Sustentável são ideias que constam nos artigos da Rio/92, nos quais se destaca a importância de determinar a integração dos conceitos de ambiente e o desenvolvimento em todos os programas de educação, em particular, a análise das causas dos problemas que lhes estão associados num contexto local, como um objetivo específico (Agenda 21, 1992).

Figura 04 – O papel da universidade na sociedade, relativo ao desenvolvimento sustentável



Fonte: Tauchen e Brandli (2006).

Segundo Bedin e Faria (2021), uma outra forma das IES demonstrarem seus compromissos com a sustentabilidade é por meio de certificações voluntárias. Nesse âmbito existem processos formais em nível nacional e internacional para os mais variados contextos, como o do Forest Stewardship Council (FSC) e da Certificação Florestal (CERFLOR) para produtos oriundos de florestas. Vale destacar que as certificações voluntárias, diferentemente de normas compulsórias, não estão no âmbito de fiscalização dos órgãos públicos, embora o cumprimento de normas compulsórias sejam requisitos de muitos sistemas de certificação. Por isso a credibilidade desses sistemas perante os consumidores dos produtos ou serviços das instituições certificadas é um elemento essencial. No Brasil, as organizações que conduzem as auditorias de certificação devem, ainda, ser acreditadas pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO), que reconhece sua competência para avaliar, com base em regras preestabelecidas para executar a avaliação da conformidade.

A busca pelo desenvolvimento sustentável deve ser uma política de âmbito institucional, mas desenvolvida em nível operacional. Segundo Tauchen e Brandli (2006), os casos de gestão ambiental em âmbito universitário encontrados no mundo e no Brasil constituem, na maioria das vezes, práticas isoladas em situações em que a instituição já está implementada e funcionando. Esta situação revela a preocupação

crescente de adaptação das universidades em busca de um desenvolvimento sustentável, não só no aspecto do ensino, mas de práticas de funcionamento ambientalmente corretas.

De forma geral, segundo Bedin e Faria (2021), as IES podem contribuir de forma relevante para a indução da sustentabilidade na sociedade de formas principais: no desenvolvendo e disseminando técnicas e atitudes mais sustentáveis por meio da execução de suas atividades-fim de ensino, pesquisa e extensão; e por meio da adequada gestão de seus próprios espaços territoriais de atuação, servindo assim de exemplo para outros entes, setores e atividades.

Barros et al. (2021) demonstra em seu estudo ações e estudos que relacionam a importância das a questão da sustentabilidade nas instituições de ensino, além de ser obrigatória em atividades de ensino, pesquisa e extensão, também precisa fazer parte das questões administrativas. Contudo não se faz menção de normas que obrigam a IEs a atuarem frente a sustentabilidade, o que se verifica é uma atuação de acordo com o papel das instituições de ensino no desenvolvimento sustentável. Para tanto, tem-se a determinação pela questão educacional como um exemplo básico, pois é por meio da formação ocasionada pelas instituições que acontece a influência sobre os discentes que serão futuros tomadores de decisão e que estarão preocupados com o conceito de sustentabilidade. E a segunda ação se dá mais no enfoque da conduta das IEs em realizar a implementação de sistemas de gestão sustentáveis em suas estruturas, assim demonstrando que sua gestão está realmente preocupada com a sustentabilidade.

5. Conclusão

Este artigo abordou de maneira abrangente a gestão de resíduos sólidos na Universidade Assis Gurgacz, localizada na cidade de Toledo. Inicialmente, foram exploradas as classificações dos resíduos sólidos urbanos (RSU), destacando a importância da diferenciação entre domiciliares e de limpeza urbana. A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e o Decreto Federal 7.404 foram apresentados como instrumentos fundamentais para direcionar o gerenciamento ambientalmente adequado desses resíduos, promovendo parcerias entre governos, empresas e a população.

A legislação existente busca endereçar essa questão, destacando a importância do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) como uma ferramenta crucial para orientar o manejo adequado desses materiais. A cidade de Toledo conta com um Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, fornecendo diretrizes para uma gestão eficiente. Os resultados ressaltaram a importância da conscientização e ações proativas para lidar com o crescente volume de resíduos gerados. Com a perspectiva de aumento global nos próximos anos, a busca por soluções inovadoras e tecnológicas, como tratamentos avançados, se mostra crucial.

A participação ativa da comunidade acadêmica e a implementação de estratégias sustentáveis, como a logística reversa, são essenciais para a promoção de uma gestão de resíduos sólidos mais eficiente e responsável. Diante desse contexto, é fundamental que as instituições educacionais, como a Faculdade Assis Gurgacz, continuem desempenhando um papel exemplar na implementação de práticas sustentáveis, promovendo não apenas a conscientização, mas também ações concretas que contribuam para um ambiente mais saudável e equilibrado.

Por fim, visando a implantação eficiente do PGRS do campus, considera-se a realização de campanhas sobre educação ambiental, a fim de conscientizar a comunidade acadêmica sobre a redução na produção de resíduos dentro do campus, o incentivo a adoção e colaboração com atitudes ambientalmente corretas como ações extremamente significativas para o sucesso do plano.

Dentre as limitações do estudo, é importante destacar que, este trabalho reflete os resultados de um estudo de caso único. Embora o estudo de caso possa ser considerado típico de universidades públicas brasileiras, os resultados ora apresentados não devem ser tomados como certos e generalizáveis, sem a ampliação da investigação sobre o tema em outras IES. Não obstante, a aplicação de outros métodos de coleta e análise de dados como entrevistas em profundidade servem como parâmetros futuros de investigação.

Referências

ABNT NBR 10004:2004. Associação Brasileira de normas técnicas. **Resíduos sólidos - classificação**. 2ed. 2004. Disponível em: <https://analiticaqmresiduos.paginas.ufsc.br/files/2014/07/Nbr-10004-2004-Classificacao-De-Residuos-Solidos.pdf>. Acessado em: Janeiro/2024.

ABRELPE. **Os descaminhos do lixo**. 2019. São Paulo. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/brasil-produz-mais-lixo-mas-nao-avanca-em-coleta-seletiva/>. Acessado em: Outubro/2023.

ABREN. **Levantamento inédito mostra que o Brasil perde 2,4 bi por ano com a falta de tratamento do seu lixo urbano (Direito & Negócios)**. Disponível em: <https://abren.org.br/2021/06/04/levantamento-inedito-mostra-que-o-brasil-perde-24-bi-por-ano-com-a-falta-de-tratamento-do-seu-lixo-urbano-direito-negocios/>. Acessado em: Fevereiro/2024.

AGENDA 21 (1992). Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/528199/mod_resource/content/0/Agenda%2021.pdf. Acessado em: Março/2024.

ALBUQUERQUE, B. L. *et al.* Gestão de resíduos sólidos na universidade federal de Santa Catarina: os programas desenvolvidos pela coordenadoria de gestão ambiental. In: X COLOQUIO INTERNACIONAL SOBRE GESTIÓN UNIVERSITARIA EN AMERICA DEL SUR, 2010, Mar Del Plata-ARG. **Anais...** Mar del Plata, 2010.

ANTENOR, Samuel; SZIGETHY, Leonardo. **Resíduos sólidos urbanos no Brasil: desafios tecnológicos, políticos e econômicos**. IPEA, 2020. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/cts/pt/central-de-conteudo/artigos/artigos/217-residuos-solidos-urbanos-no-brasil-desafios-tecnologicos-politicos-e-economicos>. Acessado em: Novembro/2023.

ARAÚJO, M. I de O. A universidade e a formação de professores para a educação ambiental. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, Brasília, n. 0, p.71-78, nov. 2004. Trimestral.

ARAUJO, J.M. Caminhando em direção a verdadeira sustentabilidade: observações acerca do processo de implantação da coleta seletiva solidária na UNIRIO. Universidade Federal do Estado do Rio do Janeiro – UNIRIO. 2015.

BARROS, Ana Caroline De Sousa; DE SOUZA, NAYARA ALINE; CARVALHO, JOSUÉ DE LIMA; DENIZE DEMARCHE MINATTI FERREIRA; HANS MICHAEL VAN BELLEN. Práticas de Sustentabilidade em Instituições de Ensino Superior (IES): Uma Análise Preliminar dos Planos de Gestão de Logística Sustentável (PLS) dos Institutos Federais (IFs). DISPONÍVEL EM: <https://congressosp.fipecafi.org/anais/21UspInternational/ArtigosDownload/3488.pdf>

BEDIN, Érika P., & Faria, L. C. de. (2021). Integração entre as dimensões da sustentabilidade e a atividade-fim das IES brasileiras. **Revista Brasileira De Educação Ambiental (RevBEA)**, 16(6), 83–103. <https://doi.org/10.34024/revbea.2021.v16.12355>.

BRASIL. **Política Nacional de Resíduos Sólidos. Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Presidência da República, Departamento da Casa Civil. Brasília, 2010. Disponível em:

https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm. Acessado em Fevereiro/2024.

DE SOUZA, Luciana Oliveira Alves. **Plano de gerenciamento dos resíduos sólidos - PGRS**. Fundação Escola Nacional de Administração Pública – Enap. 1 ed. Brasília. Scm ambiental, 2017.

GRANDA, Alana. **Índice de reciclagem no Brasil é de apenas 4%, diz Abrelpe**, País produz 27,7 milhões de toneladas anuais de resíduos recicláveis. 2022. Rio de Janeiro. EBC Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2022-06/indice-de-reciclagem-no-brasil-e-de-4-diz-abrelpe>. Acessado em: Fevereiro/2024.

GOUVEIA, N. – **Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social**. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/csc/v17n6/v17n6a14.pdf>. Acesso em Fevereiro/2024.

FAG - Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz. **Institucional**. Disponível em: <https://www.fag.edu.br/institucional>. Acessado em: Novembro/2023.

GANDRA, Alana. **Índice de reciclagem no Brasil é de apenas 4%, diz Abrelpe**. Ebc. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2022-06/indice-de-reciclagem-no-brasil-e-de-4-diz-abrelpe>. Acessado em: Novembro/2023.

IBGE, **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Toledo-PR, 2023. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/toledo/panorama>. Acessado em: Dezembro/2023.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. **Agenda Ambiental na Administração Pública**. Brasília, 2006. Disponível em: https://meioambiente.ufrn.br/downloads/agenda_ambiental_na_administracao_publica.pdf. Acessado em: Fevereiro/2024.

MOREJON, C. F. M.; FABRIS, S. C.; LAUFER, A. Desenvolvimento de uma Correlação para Identificação do Potencial de Geração de Resíduos Sólidos, Líquidos e Gasosos da Atividade Doméstica. **Revista Interagir: pensando a extensão**, n. 9, p. 149-158, 2006.

PHILIPPI JUNIOR, Arlindo e AGUIAR, Alexandre de Oliveira (2005). **Resíduos sólidos: características e gerenciamento. Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável**. Tradução. Barueri: Manole/USP, 2005. Acesso em: Fevereiro/2024.

SINIR. **Resíduos Sólidos Urbanos**. Disponível em: <https://sinir.gov.br/informacoes/tipos-de-residuos/residuos-solidos-urbanos/>. Acessado em: Novembro/2023

SIMÕES, C. C. D. S.; OLIVEIRA, L. A. P. D. **O processo demográfico brasileiro**. In: ESTATÍSTICA, I. B. D. G. E. (Org.) Atlas Nacional Digital do Brasil. Brasília-DF:[s.n.], 2010. p. 113-122.

SLU. Serviço de Limpeza Urbana do Distrito Federal. **Instituições Normativas**. Disponível em: <https://www.slu.df.gov.br/instrucoes/#:~:text=Instru%C3%A7%C3%A3o%20Normativa%20SLU%20n%C2%BA%2089,pela%20realiza%C3%A7%C3%A3o%20de%20eventos%20>. Acesso em: Fevereiro/2024.

UESB. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. **Aproveitamento de resíduos sólidos agroindustriais**.

Disponível em: http://www.uesb.br/wp-content/uploads/2022/06/Cartilha-informativa-sobre-aproveitamento-de-residuos-solidos-agroindustriais-com-base-em-principios-da-economia-circular_compressed.pdf. Acesso em: 21/02/2024.

TAUCHEN, J.; BRANDLI, L. L. **A gestão ambiental em instituições de ensino superior: Modelo de implantação em Campus Universitário**. *Gestão e Produção*, v.13, n.3, p. 503-515, set/dez. 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/gp/a/FPS4f4wWJHxPRpw4BcW33Gx/?format=pdf&lang=pt>. Acessado em: Março/2024.

THE WORLD BANK. **What a waste 2.0**, a Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050. 2024. Disponível em: <https://datatopics.worldbank.org/what-a-waste/>. Acesso em: Novembro/2023.