

GESTÃO SUSTENTÁVEL DE RESÍDUOS: ESTUDO DE CASO DA INDÚSTRIA DE EMBALAGENS WYDA

Jessica Molina Barros¹
Júlia Murari Félix Antunes¹
Leandra Pereira Borges¹
Dinara Fernandes Silva Gyori²

RESUMO: O presente trabalho apresenta um estudo de caso desenvolvido na empresa Wyda, que enfrentava um impasse relacionado à destinação adequada de seus resíduos. O principal objetivo da pesquisa foi identificar soluções para o descarte dos materiais de modo a evitar impactos nocivos ao meio ambiente, além de avaliar a possibilidade de comercialização desses resíduos. Buscar equilíbrio entre a gestão sustentável e o desenvolvimento econômico é um dos principais desafios a ser desenvolvido e fortificado nas organizações atuais, como incentivo. O desenvolvimento de uma solução para a empresa foi realizado por meio de uma pesquisa aplicada, com abordagem quantitativa e qualitativa, conduzida a partir da análise de documentos internos e documentos fiscais de transações comerciais. Seus resultados mais expressivos são referentes à comercialização do papelão, segundo maior resíduo gerado, com alto valor de comercialização e demanda, gerando saldo financeiro positivo para a organização. Contudo, a madeira, material que representa a maior parcela de resíduo gerado, não apresenta parceiros comerciais interessados, mas ainda assim a comercialização dos materiais de descarte mantém saldo positivo para a empresa. Assim, a análise comprova a possibilidade de transformar a gestão de materiais de descarte em uma atividade financeiramente viável, contribuindo com o meio ambiente e agregando à sociedade, podendo ser aplicada e replicada em demais indústrias que busquem sustentabilidade e inovação.

Palavras-chave: gestão de resíduos; sustentabilidade; economia circular; reciclagem; viabilidade econômica.

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a sustentabilidade deixou de ser apenas uma questão ambiental e passou a integrar as estratégias de negócios em todo o mundo. Com a busca por equilíbrio entre desenvolvimento e responsabilidade socioambiental, muitas empresas começaram a repensar seus processos, desde a escolha da matéria-prima até o destino dos resíduos. Nesse contexto, a economia circular propõe um olhar mais consciente, valorizando o reaproveitamento e a redução de impactos ambientais. Além de evitar desperdícios, essa abordagem promove inovação, estimula práticas mais sustentáveis e fortalece a imagem das

¹ Graduanda do Curso de Gestão Empresarial – EaD. Fatec São Paulo

² Professora Orientadora do Curso de Gestão Empresarial – EaD. Fatec São Paulo

empresas diante de um consumidor cada vez mais atento e exigente. Assim, a sustentabilidade passa a ser vista não como um custo, mas como uma oportunidade real de se destacar no mercado (Benatti, 2024).

Observa-se que cada vez mais empresas tem adotado processos inovadores, investimento em tecnologias limpas e a capacitação dos funcionários para garantir que os resíduos sejam segregados corretamente e reaproveitados. Dessa forma, a gestão de resíduos se torna estratégica, não só ao cumprir a legislação, mas também promover economia, receita adicional e fortalecer a imagem institucional (Tullio, 2019).

Inserida neste contexto, a empresa Wyda, matriz de uma indústria multinacional de embalagens localizada na cidade de Sorocaba/SP, enfrenta um impasse referente a destinação eficiente, sustentável e rentável de seus resíduos, a qual busca soluções para otimizar a gestão e a comercialização deste material.

Sendo assim, o presente estudo tem como ponto de partida a seguinte questão: quais são os benefícios que a empresa de embalagens Wyda pode obter com a comercialização de seus resíduos?

A gestão e a comercialização de resíduos industriais se apresentam como uma alternativa estratégica capaz de gerar benefícios tanto econômicos quanto ambientais. Materiais como papelão, plástico, sucata e madeira, muitas vezes vistos apenas como descarte, podem ganhar novo valor quando destinados à reciclagem ou à reutilização. Essa prática contribui para a redução de custos, abre novas possibilidades de receita e estimula uma cultura empresarial mais comprometida com a sustentabilidade e a eficiência (Paiva; Maria, 2018).

Este trabalho apresenta o estudo de caso de uma indústria multinacional de embalagens plásticas situada em Sorocaba, com a proposta de analisar de que forma a empresa lida com seus resíduos, observando os ganhos obtidos, os obstáculos enfrentados e as oportunidades que surgem nesse processo. Além disso, busca-se compreender aspectos específicos do contexto local, como desafios logísticos e barreiras operacionais, de modo a oferecer recomendações que possam inspirar outras organizações a seguirem pelo mesmo caminho, conciliando rentabilidade com responsabilidade socioambiental.

Por fim, é importante ressaltar que iniciativas desse tipo estão em sintonia com os compromissos da Agenda 2030, especialmente com o Objetivo de

Desenvolvimento Sustentável 12 (ODS 12) que incentiva o consumo e a produção de forma mais consciente, buscando usar melhor os recursos, evitar desperdícios e valorizar o reaproveitamento de materiais. Ao adotar práticas que incentivam padrões de produção e consumo mais responsáveis, a indústria não apenas minimiza impactos ambientais, mas também fortalece a transição para uma economia circular, mais consciente e regenerativa (Meu Resíduo, 2019).

Sendo assim, diante da perspectiva, os objetivos definidos buscam nortear a pesquisa de forma prática e aplicada, permitindo não apenas a análise quantitativa dos resíduos, mas também a identificação de oportunidades de negócio e ganhos econômicos atrelados ao reaproveitamento. Dessa maneira, o estudo pretende alinhar a sustentabilidade ambiental com a viabilidade financeira, demonstrando que a gestão adequada de resíduos pode se consolidar como uma estratégia eficiente para o setor de embalagens.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Sustentabilidade, Gestão de Resíduos, Panorama dos Resíduos no Brasil e suas Tecnologias

A sustentabilidade e a gestão de resíduos ganharam cada vez mais relevância nas últimas décadas. O que antes era visto apenas como uma preocupação ambiental, hoje ocupa espaço central nas estratégias de empresas e políticas públicas. O crescimento do consumo e, consequentemente, da geração de resíduos, trouxe novos desafios para a sociedade, exigindo soluções que conciliam desenvolvimento econômico e responsabilidade socioambiental. É nesse contexto que surge a economia circular, propondo um modelo no qual os materiais deixam de ser considerados lixo e passam a ser inseridos no ciclo produtivo. Além de reduzir impactos ambientais, essa lógica incentiva inovação, gera oportunidades de negócios e fortalece a imagem das empresas (Benatti, 2024). Essa mudança de perspectiva é fundamental sobretudo quando se observa a realidade brasileira, que evidencia o quanto a transição para modelos mais sustentáveis ainda é urgente.

A forma como o Brasil ainda lida com seus resíduos sólidos urbanos é um dos grandes desafios ambientais do país. Em 2022, foram geradas cerca de 81,8

milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos, o equivalente a mais de um quilo por habitante por dia. Embora a coleta consiga direcionar boa parte do total produzido, quase 40% ainda tem destinação inadequada, indo para lixões ou aterros controlados, uma prática que vai contra a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), em vigor desde 2010, que prevê justamente a eliminação desses tipos de disposição, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) estabelece princípios essenciais, como a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, a logística reversa e a prioridade para a não geração, redução, reutilização e reciclagem. Contudo, a aplicação dessas diretrizes ainda enfrenta desafios: muitos municípios carecem de recursos técnicos e financeiros adequados, e a conscientização da população permanece desigual, resultando em iniciativas de coleta seletiva restritas a determinadas regiões ou bairros (Freitas; Pires; Benicá, 2024).

Desta forma, perante das mudanças climáticas e do avanço das cidades inteligentes, a gestão dos resíduos sólidos tem ganhado cada vez mais importância, e a tecnologia tem se mostrado uma aliada estratégica. A Inteligência Artificial (IA) já é utilizada na triagem automatizada de resíduos, no planejamento de rotas de coleta, no monitoramento em tempo real e no desenvolvimento de lixeiras inteligentes. Tais soluções permitem aumentar a eficiência, reduzir custos e ampliar a abrangência da reciclagem. Em cidades que avançam para o modelo de “cidades inteligentes”, a integração entre sensores, algoritmos e análise de dados potencializa decisões mais rápidas e eficazes, demonstrando que a convergência entre gestão de resíduos, economia circular e IA representa um caminho concreto para o desenvolvimento urbano e empresarial mais sustentável e eficiente. Mesmo com a tecnologia auxiliando na gestão do lixo urbano, os resíduos industriais ainda representam um desafio à parte. Como eles são variados e, muitas vezes, contaminados, precisam de cuidados especiais. Quando não são tratados corretamente, podem gerar riscos para o meio ambiente e para a saúde pública (Maranhão, 2024).

2.2 A indústria de embalagens

Entre os setores industriais que mais contribuem para a geração de resíduos destaca-se a indústria de embalagens, cuja relevância econômica é

acompanhada de grandes desafios ambientais. De acordo com estudo macroeconômico da Fundação Getúlio Vargas (FGV) para a Associação Brasileira de Embalagens (ABRE, 2022), em 2022 a indústria brasileira de embalagens atingiu aproximadamente R\$123,2 bilhões, registrando crescimento de 3,9% em relação a 2021. Trata-se de um setor altamente dependente de matérias-primas como plásticos e papéis, o que reforça sua importância nas discussões sobre sustentabilidade e reciclagem. De acordo com Cardoso (2025), os polímeros mais empregados na fabricação de embalagens plásticas são o poli (tereftalato de etileno) – PET, o polipropileno – PP, o polietileno de baixa densidade – PEBD e o polietileno de alta densidade – PEAD. No que se refere às fontes recicláveis desses materiais, destacam-se, de forma geral, duas categorias principais: a industrial e o descarte pós-consumo. Os resíduos originados no processo produtivo industrial apresentam maior uniformidade de composição, decorrente da padronização das etapas de produção, como laminação e conversão. Nesta categoria incluem-se resinas, aparas de acabamento, materiais rejeitados por não atenderem aos parâmetros de projeto ou qualidade, além de aditivos, tintas, vernizes, entre outros. Por não estarem contaminados por restos de alimentos, por apresentarem natureza homogênea e por se concentrarem em grandes volumes dentro das unidades industriais, esses resíduos possuem maior valor agregado para reciclagem, especialmente sob a perspectiva empresarial, em comparação com os plásticos oriundos de embalagens de alimentos descartados após o consumo. As alternativas de reciclagem aplicáveis às embalagens plásticas são amplas e apresentam viabilidade tanto técnica quanto econômica. Entre as principais rotas, destacam-se a reciclagem mecânica, a recuperação de resinas, a reutilização direta de embalagens e a recuperação energética (Forlin; Faria, 2002). A ABNT NBR 13230 e normas internacionais estabelecem códigos de identificação para resinas plásticas (números de 1 a 7 em um triângulo de setas com uma abreviatura), visando otimizar a separação e reciclagem. Esses códigos, geralmente encontrados na base de frascos ou no verso de embalagens flexíveis, facilitam a recuperação e valorização das embalagens plásticas no resíduo sólido urbano. O sistema impulsiona o controle de qualidade na separação, assegurando a homogeneidade do plástico reciclado (Coltro; Duarte, 2013). Além dos plásticos, o papel é outro material amplamente empregado na

indústria de embalagens. No ano de 2020, foram fabricados no Brasil cerca de 10.184 milhões de toneladas de todas as modalidades de papel, sendo que desse montante 5.515 milhões foram para embalagem (IBÁ 2020). Os tipos mais comuns incluem o papel cartão, frequentemente utilizado em caixas de alimentos e produtos diversos devido à sua rigidez e capacidade de impressão; o papel kraft, conhecido por sua resistência e durabilidade, sendo ideal para sacolas e embalagens de transporte; e o papelão ondulado, que oferece alta proteção para produtos mais frágeis, usado em caixas de remessa (Verner, 2022). A reciclagem de papel representa um dos segmentos mais consolidados dentro da gestão de resíduos sólidos, tanto pelo potencial de reaproveitamento da matéria-prima quanto pelo valor econômico agregado ao processo, sendo que no ano de 2019, foram 4,9 milhões de toneladas com taxa de reciclagem de 66,9% (IBÁ, 2020). O papel, por ser constituído essencialmente de fibras celulósicas, possui a vantagem de poder ser reciclado diversas vezes – em média de quatro a sete ciclos –, embora, a cada reciclagem, as fibras tendem a se fragmentar e perder resistência, o que limita sua reutilização indefinida (IBÁ, 2020).

Dessa forma, observa-se que tanto os plásticos quanto o papel estão muito presentes na indústria de embalagens e, consequentemente, na geração de resíduos sólidos. Enquanto os polímeros apresentam desafios relacionados à diversidade de composição e à contaminação no pós-consumo, o papel se destaca pela tradição e consolidação de sua cadeia de reciclagem.

3 METODOLOGIA

O presente trabalho trata-se de uma pesquisa aplicada, uma vez que visa oferecer soluções práticas a um problema real de uma empresa. Silva e Menezes (2001) destacam que a pesquisa aplicada busca gerar conhecimento com foco na solução de problemas concretos, voltando-se para resultados práticos e para interesses locais. Quanto aos objetivos, a pesquisa é exploratória, uma vez que visa aprofundar o conhecimento sobre a viabilidade econômica e os benefícios da reciclagem e comercialização de resíduos, identificando oportunidades de lucro e aprimoramento das práticas empresariais.

A abordagem utilizada é qualitativa e quantitativa, fundamentada na avaliação de dados tangíveis, como a quantidade de lixo produzido, as receitas

obtidas com a venda desses materiais e os gastos envolvidos na operação. Essa forma de abordagem possibilitou uma análise mais detalhada da situação da empresa, identificando áreas que necessitava de aprimoramento e oportunidades de lucro. Quanto ao procedimento esta pesquisa realizou um estudo de caso, que conforme Boaventura (2004), destaca a sua adequação para investigar situações complexas e aplicáveis na resolução de problemas organizacionais e sociais. A empresa selecionada se destaca pela disponibilidade de informações detalhadas, relevância no contexto local e compromisso com a implementação de práticas sustentáveis.

Realizou-se uma observação direta dos processos internos e uma revisão bibliográfica com base em artigos científicos, livros e materiais técnicos sobre economia circular, logística reversa e sustentabilidade empresarial. Além disso, foram utilizados dados de fontes secundárias confiáveis, como instituições de pesquisa, para apoiar e confirmar as informações reunidas. Foram analisados documentos internos da empresa, incluindo relatórios de produção, registros de descarte de resíduos e notas fiscais de venda de materiais recicláveis. Foi realizada uma pesquisa com potenciais compradores dos resíduos gerados, registrando os valores oferecidos por tonelada. Essa coleta permitiu observar a grande variação de preços no mercado e entender o impacto econômico da comercialização de cada material.

Para auxiliar na análise dos dados utilizou-se o software Excel para organizar e detalhar as informações. Foram considerados indicadores como volume de resíduos recicláveis, receitas geradas com a comercialização desses materiais e custos logísticos associados à gestão dos resíduos. A partir dessa análise, foi possível identificar boas práticas, desafios enfrentados e o potencial de retorno econômico e ambiental da gestão de resíduos. Embora o estudo esteja centrado em uma única empresa, os resultados podem servir de referência para outras organizações do setor, fornecendo *insights* aplicáveis em contextos similares e contribuindo para a promoção de práticas empresariais mais sustentáveis.

Como se trata de um estudo de caso, os resultados não podem ser generalizados para todas as empresas. No entanto, eles podem servir de base para futuras pesquisas sobre o tema e funcionar como inspiração para outras organizações que buscam melhorar suas práticas de gerenciamento de resíduos

e sustentabilidade. Vale destacar que a pesquisa respeitou todos os aspectos éticos, contando com a autorização da empresa para participação, formalizada por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 A Evolução Estratégica do Grupo Wyda

A trajetória histórica do Grupo Wyda evidencia um modelo de negócio marcado pela expansão estratégica e adaptabilidade. Desde sua fundação em 1992 na cidade de Sorocaba, a empresa se propôs a oferecer embalagens higiênicas e confiáveis, unindo praticidade, qualidade e sustentabilidade. Com um portfólio que hoje ultrapassa 200 produtos, a Wyda foi a primeira empresa de embalagens de alumínio descartáveis a obter a certificação ISO 9001:2015 (CBA, 2024), um marco que atesta seu rigor na gestão da qualidade.

O grupo iniciou seu processo de crescimento com a abertura de unidades em São Lourenço da Mata/PE (2002), Três Lagoas/MS (2008) e a inauguração de um centro de distribuição em Manaus (2024), permitindo a descentralização da produção e otimizando a cadeia de suprimentos para uma cobertura nacional eficiente. A infraestrutura de produção e distribuição, descrita como ágil e moderna, é fundamental para garantir a pontualidade no fornecimento de seus produtos, que hoje são encontrados em todo o Brasil e em diversos países (Wyda Embalagens, 2025).

A partir de 2012, com a transição da gestão para a segunda geração, a empresa iniciou uma nova fase, caracterizada pela modernização e a internacionalização dos negócios. Essa nova fase se consolidou com a expansão para a África do Sul (2017), o Paraguai (2019) e, mais recentemente, para os Estados Unidos (2024), (Wyda Embalagens, 2025).

Essa trajetória de crescimento geográfico, entretanto, não se explica apenas pela expansão territorial, mas também pela adoção de pilares estratégicos que sustentam o negócio, como inovação e sustentabilidade. A empresa tem demonstrado um compromisso com a responsabilidade ambiental, comprovado pela recente parceria com a Companhia Brasileira de Alumínio (CBA) para a utilização do selo Alennium. A Wyda é a primeira empresa a aderir

ao selo, que atesta a rastreabilidade e a produção de alumínio de baixo carbono (CBA, 2024). Essa iniciativa reforça a preocupação da empresa em oferecer produtos sustentáveis, alinhando sua atuação à de parceiros estratégicos como a CBA, que opera de forma integrada da mineração ao produto final, gerando 100% de sua energia a partir de fontes renováveis e sendo líder em reciclagem de sucata industrial.

A diversificação do portfólio também é um indicativo da visão estratégica do grupo. Além da linha principal, ele agrupa marcas como a Okra, fabricante de lacres e selos, e a BomLixo, uma das cinco maiores fabricantes de sacos de lixo 100% recicláveis do Brasil, com fábrica em Goiânia/GO. Essa participação em empresas que oferecem produtos com forte apelo sustentável e que atendem a diferentes segmentos de mercado demonstra o alinhamento do grupo com os princípios da economia circular e da responsabilidade ambiental.

4.2 Análise da Geração de Resíduos

A gestão de resíduos recicláveis é um componente crítico da sustentabilidade empresarial e da transição para um modelo de economia circular. A análise quantitativa da geração de resíduos da matriz de Sorocaba, conforme apresentados nas Tabelas 1, 2 e 3 oferecem *insights* fundamentais sobre a eficiência dos processos produtivos e o potencial de valorização de subprodutos. Os dados detalham a produção em quilograma (kg) de resíduos recicláveis (resíduos de madeira, aparas de papelão, sucata de plástico, sucata de ferro, aparas de papelão mista, aparas de tubetes).

Tabela 1 – Geração de resíduos recicláveis (1º semestre – 2024)

1 SEMESTRE - 2024						
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN
RESIDUOS DE MADEIRA	2.270	18.730	15.930	20.260	17.990	16.010
APARAS DE PAPELAO				3.750	6.510	7.140
SUCATA DE PLASTICO				2.870	2.820	2.070
APARAS DE PAPELAO MISTA	6.920	9.050	9.600	5.900	2.140	4.980
APARAS TUBETES	1.400	1.300	1.500	1.250	1.250	1.000

Fonte: Elaborado pelas autoras a partir de Wyda (2025).

Tabela 2 – Geração de resíduos recicláveis (2º semestre – 2024)

2 SEMESTRE - 2024						
	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
RESIDUOS DE MADEIRA	16.120	14.960	13.170	21.050	18.200	19.140
APARAS DE PAPELAO	8.120	5.690	8.150	11.180	6.100	7.390
SUCATA DE PLASTICO	2.990	2.410	2.660	2.710	2.150	1.730
APARAS DE PAPELAO MISTA	1.110	4.180	950	2.480	1.110	2.080
APARAS TUBETES	1.500	800	900	1.100	580	780

Fonte: Elaborado pelas autoras a partir de Wyda (2025).

Tabela 3 – Geração de resíduos recicláveis (1º semestre – 2025)

1 SEMESTRE - 2025						
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN
RESIDUOS DE MADEIRA	15.300	10.760	8.370	12.710	10.970	12.090
APARAS DE PAPELAO	8.440	7.810	6.140		3.080	8070
SUCATA DE PLASTICO	2.470	1.630	1.860	1.130	610	2.050
APARAS DE PAPELAO MISTA	2.380	970		10.170	5.860	1.160
APARAS TUBETES	700	750	700	680	310	490

Fonte: Elaborado pelas autoras a partir de Wyda (2025).

A variação na geração de resíduos difere significativamente por tipo de material, indicando processos e desafios específicos para cada categoria. O Resíduo de Madeira (104-S) foi o de maior volume em 2024, respondendo por 55,5% do total, com 193.830 kg. O padrão de produção apresentou oscilações significativas ao longo do ano, com picos notáveis.

Em seguida, a análise das categorias de papel e papelão demonstra outra dinâmica. Juntos, os materiais de Aparas de Papelão (208-F) e Aparas de Papelão Mista (526-F) totalizaram 114.530 kg em 2024. A geração de aparas mistas apresentou alta variabilidade em ambos os anos, o que pode estar relacionado à sazonalidade.

A produção de Sucata de Plástico (214-S) em 2024 foi de 22.410 kg, com uma queda acentuada nos últimos meses do ano, com uma drástica redução no volume em 2025, com uma média semestral de apenas 1.385 kg por mês.

4.3 Comercialização de Resíduos da Empresa Wyda

A análise quantitativa da geração de resíduos recicláveis, apresentadas nas Tabelas 1, 2 e 3, são instrumentos essenciais para embasar decisões estratégicas. O modelo tradicional de descarte, no qual a coleta era em grande parte gratuita, mas exigia custos recorrentes para a destinação de resíduos como a madeira, representava um ônus mensal para a empresa. Diante disso, este trabalho propõe uma mudança de paradigma: transformar passivos ambientais em ativos econômicos. O objetivo é migrar de uma gestão focada no descarte para uma estratégia de comercialização, convertendo subprodutos em uma nova fonte de receita.

Para viabilizar essa mudança, foi realizada uma pesquisa de mercado para mapear o cenário de comercialização de materiais recicláveis. O levantamento inicial revelou a heterogeneidade do mercado, com algumas empresas cobrando pela coleta e destinação de qualquer material. A pesquisa, então, foi direcionada para parceiros que tivessem interesse em comprar os materiais, e as propostas de duas empresas foram analisadas detalhadamente.

Os dados demonstram que o valor por tonelada do papelão e do plástico flutua drasticamente entre as propostas. Por exemplo, enquanto a Proposta A oferece R\$ 100,00 por tonelada de papelão, a Proposta B eleva esse valor para R\$ 700,00. Essa variabilidade acentua a sensibilidade do projeto às negociações e às condições de mercado.

Entre os desafios, o fator mais crítico e de maior impacto financeiro é a destinação da madeira, que compõe a maior parte dos resíduos (55,5%). Em um dos cenários, a madeira chega a apresentar um valor negativo de R\$ -980,00 por tonelada, o que representa um custo significativo para a empresa. A gestão desse material é, portanto, a variável determinante para o sucesso da estratégia. A impossibilidade de comercialização lucrativa deste material, somada à necessidade de pagamento para sua destinação, reforça a importância de alternativas mais estratégicas, como parcerias com empresas especializadas em reaproveitamento energético, indústrias moveleiras ou iniciativas de reuso. Este é um ponto crítico, uma vez que a forma como a madeira é tratada pode definir o sucesso ou fracasso da política de valorização de resíduos.

4.4 Avaliação da Alternativa Mais Viável

A avaliação das propostas recebidas para a comercialização dos resíduos gerados pela Wyda foi realizada com base em critérios econômicos, operacionais e de destinação ambiental, considerando-se: (i) o valor pago por tonelada; (ii) a compatibilidade entre os equipamentos de acondicionamento e o volume produzido; (iii) os custos logísticos associados; e (iv) a possibilidade de destinação adequada conforme a legislação vigente. A partir desses parâmetros, verificou-se que a Proposta B apresenta o cenário mais favorável à empresa.

A proposta contempla remuneração diferenciada para os principais resíduos recicláveis, conforme apresentado na Tabela 4. O papelão, resíduo de grande representatividade no volume total gerado, é remunerado a R\$ 700,00 por tonelada, o que resulta em uma receita estimada de R\$ 7.530,60, considerando a produção média mensal de 10.758 kg do primeiro semestre de 2025 (208-F e 526-F). O plástico também é incluído na comercialização, com valor ofertado de R\$ 200,00 por tonelada, gerando receita aproximada de R\$ 277,00 ao mês, com base na produção média no mesmo período.

Tabela 4 – Proposta de comercialização de resíduo vencedora

PROPOSTA B					
Descrição do serviço	Acondicionamento equipamento	Valor pago	Destinação	Produção média/kg	Valor médio
Papelão	Caçamba 28m ³	R\$700,00/ton	Reciclagem	10.758	R\$ 7530,60
Plástico PEAD/PEBD	Caçamba de 28m ³	R\$200,00/ton	Reciclagem	1.385	R\$ 277,00
Madeira	Caçamba 40m	R\$ 490,00/coleta		7	-R\$ 3.430,00
			Total		R\$ 4.377,60

Fonte: Elaborado pelas autoras a partir de Wyda (2025).

A madeira, por sua vez, representa o resíduo de maior volume gerado pela empresa e, simultaneamente, o maior desafio econômico, uma vez que não possui mercado comprador. O custo por coleta, fixado em R\$ 490,00, resulta em uma despesa mensal estimada de R\$ 3.430,00, considerando a necessidade média de sete coletas. Apesar do impacto financeiro negativo, essa solução

garante a destinação ambientalmente adequada do material, atendendo às exigências legais e evitando passivos ambientais.

O balanço final entre as receitas provenientes da comercialização dos resíduos recicláveis e os custos associados à destinação da madeira resulta em um saldo positivo de R\$ 4.377,60. Esse resultado evidencia que a Proposta B proporciona o melhor retorno econômico entre as alternativas analisadas, além de oferecer estrutura logística compatível com as necessidades da empresa e assegurar a conformidade ambiental na destinação dos resíduos.

Dessa forma, conclui-se que a Proposta B configura-se como a alternativa mais vantajosa, reunindo condições técnicas, econômicas e operacionais favoráveis para a implementação de um sistema eficiente de comercialização dos resíduos da Wyda.

5. Considerações Finais

O presente estudo teve como objetivo analisar a gestão dos resíduos sólidos gerados pela Wyda, com foco na identificação da alternativa mais viável para sua comercialização, considerando aspectos econômicos, operacionais e ambientais. A pesquisa permitiu compreender como a estruturação adequada dos processos de segregação, acondicionamento e destinação dos resíduos pode contribuir tanto para a sustentabilidade corporativa quanto para a geração de valor econômico.

A análise dos dados fornecidos pela empresa demonstrou que os resíduos de papelão, plástico, tubetes de ferro e madeira apresentam características distintas em termos de volume, potencial de reciclagem e custos de destinação. Observou-se que o papelão constitui a fração de maior retorno econômico, enquanto a madeira representa o maior desafio operacional, dado o custo associado à sua destinação e a inexistência de mercado comprador. Essa diferença evidencia a necessidade de estratégias específicas para cada tipo de resíduo, reforçando a importância de uma gestão segmentada e baseada em critérios técnicos.

A comparação entre as propostas recebidas para a comercialização dos resíduos possibilitou identificar que a Proposta B oferece o melhor equilíbrio entre remuneração, logística de coleta e conformidade ambiental. O saldo

positivo de R\$ 5.253,50 indica que é possível transformar a gestão de resíduos em uma atividade economicamente viável, contribuindo para a redução de custos operacionais e para a geração de receita adicional. Além disso, a destinação adequada dos resíduos reforça o compromisso da empresa com os princípios da responsabilidade socioambiental e com as diretrizes estabelecidas pela Política Nacional de Resíduos Sólidos.

O estudo também evidenciou que a adoção de práticas alinhadas à economia circular pode fortalecer a imagem institucional da empresa, promover a redução do desperdício e estimular a adoção de soluções inovadoras no gerenciamento dos resíduos. Nesse sentido, a implementação de sistemas de monitoramento contínuo, o aprimoramento da segregação na fonte e a capacitação das equipes envolvidas constituem estratégias essenciais para o aperfeiçoamento da gestão ambiental interna.

Por fim, a pesquisa demonstrou que a comercialização dos resíduos, quando conduzida de forma estruturada e baseada em análise técnica, configura-se como uma oportunidade concreta de otimização de processos e de geração de valor. Espera-se que os resultados apresentados possam subsidiar decisões estratégicas e incentivar futuras iniciativas voltadas à sustentabilidade, ampliando o compromisso da empresa com práticas responsáveis e convergentes com os desafios contemporâneos relacionados ao meio ambiente e ao desenvolvimento sustentável.

Referências

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13230: **Reciclagem de plásticos — Código de identificação para resinas plásticas**. Rio de Janeiro, 2015. ABRE. Estudo ABRE Macroeconômico da Embalagem e Cadeia de Consumo. Disponível em: <https://www.abre.org.br/dados-do-setor/2022-2/>. Acesso em: 14 set. 2025.

BENATTI, Gabriela. **Economia circular: desafios e oportunidades para a indústria brasileira**. Agência Gov, 31 ago. 2024. Disponível em: <https://agenciagov.ebc.com.br/noticias/202408/economiacirculardesafioseopportunidades-para-a-industria-brasileira>. Acesso em: 24 maio 2025.

BOAVENTURA, João Manuel Cardoso. **Metodologia científica: fundamentos, métodos e técnicas do conhecimento científico**. São Paulo: Atlas, 2004.

BRITO, Valéria da Silva et al. **Logística reversa como oportunidade de redução de custos no gerenciamento de resíduos: um estudo de caso na indústria farmacêutica.** Brazilian Journal of Development, Curitiba, v. 5, n. 7, p. 10492–10515, jul. 2019. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/2761>. Acesso em: 11 jun. 2025.

CARDOSO, Júlia Fernandes. **Gestão de resíduos industriais: desafios e estratégias sustentáveis.** Revista Sustentare, v. 15, n. 1, p. 45–60, 2025.

CASTRO, Ana Maria Rodrigues Costa de; ANDRADE, Julia Fonseca Colombo; NUNES, Cleyse Kelly Barbosa; BENITES, Igor Matheus. **Economia circular.** 2023. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/376657773_Economia_circular. Acesso em: 27 abr. 2025.

COLTRO, Leda; DUARTE, Leda C. **Reciclagem de embalagens plásticas flexíveis: contribuição da identificação correta.** Polímeros, v. 23, p. 128-134, 2013. Acesso em: 12 set. 2025.

FREITAS, Mydiã Falcão; PIRES, Mônica Moura; BENINCÁ, Dirceu. **Fragilidades e potencialidades na gestão dos resíduos sólidos urbanos no Brasil.** Urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana, v. 16, p. e20230271, 2024.

FORLIN, Flávio J.; FARIA, José de Assis F. **Considerações sobre a reciclagem de embalagens plásticas.** Polímeros, v. 12, p. 1-10, 2002. IBÁ – INDÚSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORES. Reciclagem. Disponível em: <https://iba.org/reciclagem>. Acesso em: 12 set. 2025.

JOSINO, Luis; SILVA, Francisco Valdecilio Ferreira da; PUERARI, Edenise Mônica; ARAUJO, Karla Lúcia Batista. **Lucratividade da gestão integrada de resíduos em uma indústria de refrigerante.** Revista Brasileira de Administração Científica, v. 10, n. 4, p. 87–98, 2019. Acesso em: 12 set. 2025.

MARANHÃO, Romero de Albuquerque. **Inteligência artificial para gestão de resíduos em cidades inteligentes no contexto das mudanças climáticas: uma revisão da literatura.** Brazilian Journal of Animal and Environmental Research, v. 7, n. 3, p. e73115-e73115, 2024. Acesso em: 12 set. 2025.

MEU RESÍDUO. **Como a gestão de resíduos contribui para o alcance do ODS 12.** 2023. Disponível em: <https://www.meuresiduo.com/outros/como-gestao-de-residuos-contribui-para-o-alcance-do-ods-12/>. Acesso em: 24 ago. 2025.

PAIVA, F. F. G.; MARIA, V. P. K. **Gestão ambiental de resíduos industriais: análise de gestão e reaproveitamento de resíduos da indústria**

sucroalcooleira. Rev. Bras. Gest. Amb. Sustent. 2018, vol. 5, n. 9, p. 157-166. ISSN 2359-1412. DOI: 10.21438/rbgas.050910. Acesso em: 24 set. 2025.

SAUERESSIG, Gislaine Gabriele; SELLITTO, Miguel Afonso; KADEL JR., Nelson. **Papel das cooperativas de reciclagem no retorno de resíduos sólidos urbanos à indústria.** Revista em Agronegócio e Meio Ambiente, Maringá, v. 14, n. 2, p. 355–366, maio/ago. 2021. DOI: <https://doi.org/10.17765/2176-9168.2021v14n2p355-366>.

SILVA, Edna Lúcia da; MENEZES, Estera Muszkat. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação.** 4. ed. rev. atual. Florianópolis: UFSC, 2005. 138 p. Disponível em: https://tccbiblio.paginas.ufsc.br/files/2010/09/024_Metodologia_de_pesquisa_e_elaboracao_de_teses_e_dissertacoes1.pdf. Acesso em: 01 out. 2025.

TULLIO, Leonardo. **Gestão de resíduos sólidos 3.** Ponta Grossa: Atena Editora, 2019. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/432667>. Acesso em: 24 maio 2025.

VERNER, Everson Luiz. **A influência da qualidade das aparas na reciclagem do papelão: um estudo de caso.** 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2022. Acesso em: 12 set. 2025.

WISSMANN, Martin Airton; HEIN, André Fernando; NEULS, Hélio. **Geração de resíduos: uma análise da ecoeficiência nas linhas de produção em uma indústria de laticínios e a influência sobre os custos ambientais.** In: Congresso Brasileiro de Custos, 19., 2012, Bento Gonçalves. Anais [...]. Bento Gonçalves: CBC, 2012. Disponível em: <https://anaiscbc.emnuvens.com.br/anais/article/view/1722>. Acesso em: 11 jun. 2025.

WYDA EMBALAGENS. **História.** 2025. Disponível em: <https://www.wyda.com.br/historia>. Acesso em: 25 out. 2025.