

ÍNDICE DE SUSTENTABILIDADE DA LIMPEZA URBANA NO MUNICÍPIO DE ABREU E LIMA E CONTRIBUIÇÕES DA COOPERATIVA COOCARES

Thiago Rafael da Silva Galvão

trafael21@gmail.com

Prof. Dra^a Alessandra Lee Barbosa Firmo

alessandrafirmo@recife.ifpe.edu.br

RESUMO

A cobertura da coleta de resíduos sólidos urbanos passou de 88% em 2010 para 92,2% em 2020, levando a um total de 76,1 milhões de toneladas coletadas junto aos serviços de limpeza urbana (Abrelpe, 2021). Destes, 33,6% é passível de reciclagem de acordo com o percentual de recicláveis da composição gravimétrica de 2020. Esses dados apontam para a relevância dos resíduos como bens dotados de valor econômico, social e ambiental e do fortalecimento das cooperativas para consecução das finalidades do setor. Esta pesquisa buscou apresentar a atuação da cooperativa COOCARES no Município de Abreu e Lima, situado na Região Metropolitana do Recife (RMR), estado de Pernambuco, destacando sua importância e contribuição local e regional para que o município atinja as metas de recuperação da fração seca dos resíduos definidas no Plano Nacional de Resíduos Sólidos 2022 e o enquadramento dos resultados em relação ao Índice de Sustentabilidade Urbana (ISLU), o Programa de Coleta Seletiva (PCS) da RDM/PE e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Para esta análise, foi considerado os dados pré-pandemia, referente ao ano de 2018, por se tratar de um período com atividade mais fidedigna a realidade de atuação da unidade de triagem que processou e destinou corretamente 541,5 toneladas de resíduos, o que representa uma estimativa de 5,5% da massa total da fração seca gerada pelo município. Diante deste contexto, tem-se como questão norteadora deste estudo, a contribuição da Cooperativa na consolidação do índice de sustentabilidade da limpeza urbana. Para tanto, foi realizada a revisão bibliográfica e a entrevista semiestruturada, utilizando Análise de Conteúdo de Laurence Bardin aplicada a pesquisa social para a interpretação dos dados.

Palavras-chave: Resíduos sólidos secos; metas de recuperação; coleta seletiva; cooperativa de catadores; reciclagem.

ABSTRACT

The coverage of urban solid waste collection increased from 88% in 2010 to 92.2% in 2020, leading to a total of 76.1 million tons collected together at the urban cleaning services (Abrelpe in 2021). Of these, 33.6% can be recycled according to the percentage of recyclables in the 2020 gravimetric composition. These data point to the relevance of waste as goods with economic, social and environmental value and the strengthening of cooperatives to achieve the purposes of the sector. This research sought to present the performance of the Coocares cooperative in the Municipality of Abreu e Lima, located in the Metropolitan Region of Recife (RMR), state of Pernambuco, highlighting its importance and local and regional contribution for the municipality to reach the recovery targets for the dry fraction of waste defined in the National Solid Waste Plan launched in 2022 and the framing of the results in relation to the Urban Sustainability Index (ISLU), the Selective Collection Program (PCS) of the RDM/PE and the Sustainable Development Goals (SDG). For this analysis, the pre-pandemic data, referring to the year 2018, was considered, as it is a period with more reliable activity in the reality of the operation of the sorting unit that processed and correctly destined 541.5 tons of waste, which represents 5.5% of the total mass of the dry fraction generated by the municipality. To this end, a bibliographic review and semi-structured interview were carried out, using Laurence Bardin's content Analysis applied to social research to interpret the data.

Keywords: Dry solid waste; recovery goals; selective collect; collectors cooperative; recycling

1. INTRODUÇÃO

A geração de resíduos ocorre desde o surgimento das civilizações e seu aumento se agravou em decorrência do desenvolvimento das sociedades. No entanto, a partir da década de 80 essa questão vem se tornando destaque em debates nacionais e internacionais sobre a preservação do meio ambiente.

Com o aumento da urbanização, ocorrem o crescimento econômico, político e cultural de uma sociedade e conseqüentemente esses passos da globalização impactam instantaneamente no aumento do consumismo e geração dos resíduos que são produzidos pelos seres humanos, fatos que aumentam os impactos ambientais.

Os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) são considerados indicadores de sustentabilidade, registrando situações como uma crise econômica ou uma melhora na renda média das famílias. Nos lixos diários são encontrados resumos de ações humanas características de cada local, medindo as maneiras como vivem, se alimentam, vestem, divertem, trabalham e o que consomem (JUNIOR, 2013).

Diante do exposto, cumpre destacar que o crescimento urbano contínuo é incompatível com um meio ambiente onde os recursos são limitados, dentre eles a capacidade de absorção e reciclagem de resíduos. Acrescentando a esse quadro o aumento do consumo observado no desenvolvimento da sociedade humana, a situação é ainda mais preocupante, tornando a geração de resíduos mais complexa para o meio ambiente (BRAGA *et al.*, 2005).

Assim, em setembro de 2015, os 193 países membros das Nações Unidas adotaram uma nova política global: a agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável, que tem como objetivo elevar o desenvolvimento do mundo e melhorar a qualidade de vida de todas as pessoas (NAÇÕES UNIDAS, 2022A; NAÇÕES UNIDAS, 2022B), merecendo destaque a meta 11.6: que estabelece a redução do impacto ambiental negativo per capita das cidades, dedicando especial atenção à qualidade do ar, da gestão de resíduos e outros fatores até 2030; e a meta 12.5: que estabelece a redução substancial da geração de resíduos por meio da prevenção, redução, reciclagem e reutilização até 2030.

Figura 1: Simbologia dos ODS 11 e 12.



Fonte: NAÇÕES UNIDAS (2022a).

No Estado de Pernambuco, segundo o Plano Estadual de Resíduos Sólidos, Pernambuco (2012), a produção total de resíduos sólidos em 2012 foi estimada em 4 milhões de toneladas e até 2032 o estado terá uma produção anual da ordem de 4,3 milhões de resíduos, representando um crescimento na produção total de quase 10%.

Nesse contexto, surgem as cooperativas de reciclagem que são organizações responsáveis por realizar um conjunto de ações em diferentes etapas, como recebimento dos materiais, triagem e destinação final dos resíduos sólidos para reciclagem ou aterro, sendo este último apenas quando não há solução de reaproveitamento dos resíduos.

Portanto, a atuação da Cooperativa de Trabalho dos Catadores de Materiais Recicláveis Erick Soares- COOCARES, inscrita no CNPJ: 10.689.579/0001-03, neste estudo se destina a apresentar sua importância como unidade de processamento de resíduos com foco na sua contribuição para a gestão dos resíduos sólidos urbanos e consolidação do índice de sustentabilidade da limpeza urbana especificamente no município de Abreu e Lima- PE.

A Cooperativa é localizada no Distrito Industrial do Município Abreu e Lima- PE, Região Metropolitana do Recife (RMR), e é composta por 30 cooperados, dos quais 22 (vinte e dois) são associados e 8 (oito) catadores não possuem associação, tendo em vista que fornecem seus materiais recicláveis de forma avulsa, sem possuir, portanto, nenhum vínculo associativo com a unidade.

A Cooperativa dispõe em sua infraestrutura de carroça elétrica, 2 (duas) prensas, 1 (uma) empilhadeira e 2 (dois) caminhões. Todos os equipamentos e automóveis são frutos de doações e parcerias. O galpão é alugado, sendo este custo o que se apresenta atualmente como principal entrave na remuneração de cada cooperado.

A partir dos resultados obtidos na Cooperativa foi possível verificar a sua relevância para o município no atendimento das metas estipuladas em 2022 pelo Plano Nacional de Resíduos Sólidos e comparar com outros programas, indicadores e índices de sustentabilidade urbana.

Optou-se por uma pesquisa aplicada de natureza qualitativa, descritiva, com estudo de caso e com tabulação e interpretação de dados realizada pela Análise de Conteúdo de Laurence Bardin.

2. DESENVOLVIMENTO

De acordo com os dados da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE):

Entre os anos de 2010 e 2019, a geração de RSU no Brasil registrou considerável incremento, passando de 67 milhões para 79 milhões de tonelada por ano. Por sua vez, a geração per capita aumentou de 348 kg/ ano para 379 kg/ano. (ABRELPE, 2020, p.14)

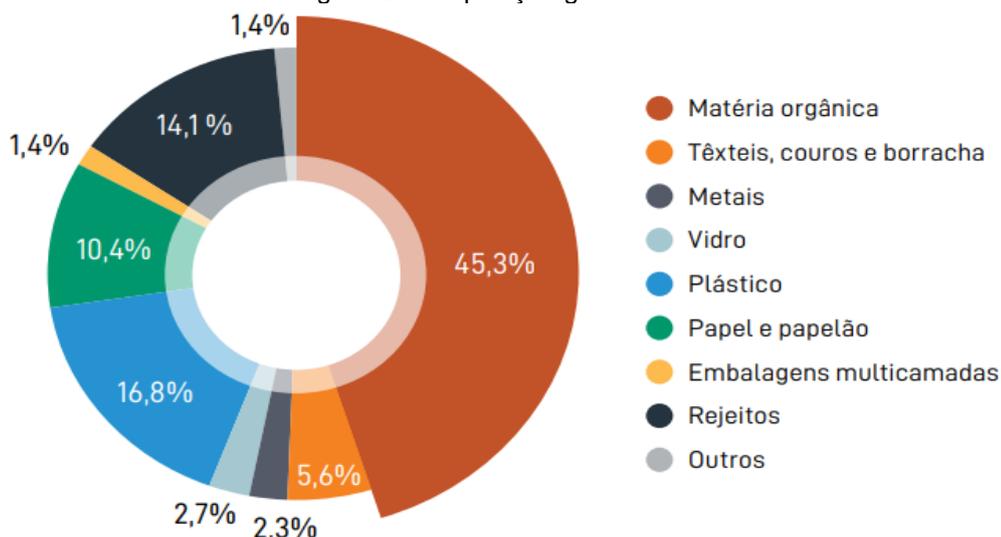
Ainda conforme dados da Abrelpe (2020), na região nordeste a geração de RSU, também foi observado crescimento, passou de cerca de 324,6 kg/hab/ano em 2010 para 347,10 kg/hab/ano ou 0,95 kg/hab/dia em 2019.

Segundo o IBGE (2010), considerando a população de 94.429 habitantes do município baseado nos dados do censo e adotando o valor da geração *per capita* diária de resíduos sólidos de 0,95 kg/hab/dia, pode-se considerar que a geração de RSU diária, mensal e anual, respectivamente, foram de 89,71 t/dia, 2.691,23 t/m e 32.294,72 t/ano.

Além dos dados acima, para a análise do presente estudo, faz-se necessário conhecer a composição dos resíduos sólidos para permitir o adequado planejamento do setor por meio de estratégias, políticas públicas e processos específicos que assegurem a destinação ambientalmente adequada preconizada pela PNRS, levando-se em consideração as melhores alternativas disponíveis e aplicáveis, de acordo com os tipos e quantidades de resíduos existentes. (ABRELPE, 2020)

Para tanto, por ausência de estudos mais atualizados realizados no município, foi adotado a composição média nacional - figura 2 (ABRELPE, 2020). A gravimetria é a média que demonstra o percentual de cada componente de uma amostra de resíduos em análise em relação ao peso total desta amostra. A composição gravimétrica para os resíduos recicláveis totaliza 33,6% da massa total. Este foi o percentual considerado para consolidação dos resultados processados pela cooperativa em face do gerado pelo município. Desconsiderando, portanto, tais frações: matéria orgânica (45,3%), têxteis, couros e borracha (5,6%), rejeitos (14,1%) e outros (1,4%).

Figura 2: Composição gravimétrica.



Fonte: ABRELPE (2020).

A partir dos dados primários gerados pela Cooperativa e fornecidos pela UFRPE no ano de 2018, assim como a pesquisa semiestruturada respondida pelos 22 cooperados associados, foi possível analisar os valores e compará-los aos dados estatísticos oficiais dos planos, índices e projetos das mais variadas fontes para enquadramento e posicionamento do município em relação ao índice de sustentabilidade da limpeza urbana.

2.1 Índice de Sustentabilidade da Limpeza Urbana (ISLU)

Criado em 2016 e atualizado anualmente pelo Sindicato Nacional das Empresas de Limpeza Urbana (SELURB, 2021), este índice é uma ferramenta estatística que tem como principal objetivo, mensurar o grau de aderência dos municípios às diretrizes e metas instituídas pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, através da Lei 12.305/2010, em buscar soluções para a gestão adequada da limpeza urbana e manejo dos resíduos.

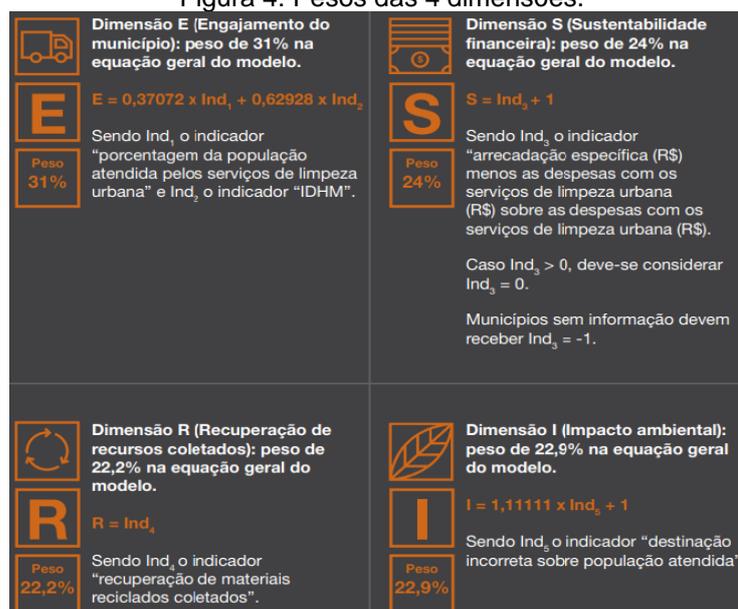
Conforme a análise das fórmulas apresentadas nas figuras 3 e 4, quatro dimensões (E-cobertura de coleta – indicador 1 e 2; S- sustentabilidade econômico-financeira – indicador 3; R- recuperação dos resíduos – indicador 4 e I-destinação final ambientalmente correta – indicador 5), fornecem uma base adequada para avaliar a situação dos municípios no que diz respeito aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. Apenas 3.572 cidades brasileiras participaram da 6ª edição do ISLU 2021, o que representa 64,13% dos municípios.

Figura 3: Fórmulas das 4 dimensões.



Fonte: SELURB (2021).

Figura 4: Pesos das 4 dimensões.



Fonte: SELURB (2021).

Equação geral do ISLU (Equação 1):

$$\text{ISLU} = 0,30977 \times E + 0,24004 \times S + 0,22158 \times R + 0,22861 \times I \quad (1)$$

A faixa de pontuação dos municípios no ISLU é resultado de análise estatística das informações por eles fornecidas ao Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS). Além de fazer uso de uma metodologia universalmente adotada,

a legitimidade do ISLU é reforçada porque ele utiliza informações públicas. A pontuação (quadro 1) varia de 0 (zero) a 1 (um) – quanto mais próximo de 1, maior será a aderência do município à PNRS.

Quadro 1: Categorização do ISLU.

Conceito	ISLU
Muito baixo	0 - 0,499
Baixo	0,500 - 0,599
Médio	0,600 - 0,699
Alto	0,700 - 0,799
Muito alto	0,800 – 1

Fonte: Adaptado de SELURB (2021).

2.2 Plano Nacional de Resíduos Sólidos (Planares)

A edição do planares lançada em 2022 representa a estratégia de longo prazo em âmbito nacional para operacionalizar as disposições legais, princípios, objetivos e diretrizes da política. O plano tem início com o diagnóstico da situação dos resíduos sólidos no país, seguido de uma proposição de cenários, no qual são contempladas tendências nacionais, internacionais e macroeconômicas. Com base nestas premissas, são propostas as metas, diretrizes, projetos, programas e ações voltadas à consecução dos objetivos da lei para um horizonte de 20 anos. O mesmo tem vigência por prazo indeterminado e deverá ser atualizado a cada 4 anos.

Atualmente, conforme o indicador global 6 – trata do percentual de recuperação de materiais recicláveis (Planares, 2022), o índice de recuperação de recicláveis secos a nível nacional, não supera 3%. No entanto, considerando-se os avanços projetados para a coleta seletiva como os sistemas de logística reversa, sobretudo o de embalagens em geral, estima-se ser possível atingir 20% de recuperação de recicláveis secos, em relação à massa total de RSU, no horizonte de 20 anos, conforme progressão definida no planares e descrito no quadro 2:

Quadro 2: Metas de recuperação de recicláveis secos.

Região / Ano	2020	2024	2028	2032	2036	2040
NE (%)	1,6	3,6	5,6	7,6	9,6	11,5
Brasil (%)	2,2	5,7	9,2	12,8	16,4	20

Fonte: Adaptado de Planares (2022).

2.3 Programa de Coleta Seletiva (PCS)

O PCS integra, junto com o estudo de gestão consorciada e o plano de resíduos sólidos dos 15 municípios mais o distrito de Fernando de Noronha que compõem a Região de Desenvolvimento Metropolitana de PE (RDM/PE), três publicações desenvolvidas no âmbito do Plano de Resíduos Sólidos da RDM/PE.

A concepção desse PCS considera a gestão compartilhada, por meio da instituição de um Consórcio Intermunicipal, a partir da coleta de materiais recicláveis porta a porta e em ecopontos, encaminhando-os para unidades de triagem, onde catadores organizados em associações ou cooperativas faz a separação por tipo de material para que estes possam, ao final do processo, ser comercializados e entrar na cadeia produtiva. Foram definidas no PCS 9 metas, das quais destacamos a Meta de Universalizar o sistema de coleta seletiva na RDM/PE e implantar unidades de triagem de resíduos recicláveis (quadro 3).

Quadro 3: Meta PCS.

Universalizar o sistema de coleta seletiva na RDM/PE e implantar unidades de triagem de resíduos recicláveis (%)						
2018	2019	2020	2021	2022	2028	2038
30	40	50	60	70	100	100

Fonte: Adaptado de PCS RDM/PE (2018).

3. METODOLOGIA

A primeira parte deste estudo ocupou em realizar um levantamento bibliográfico em fontes primárias, a partir da pesquisa bibliográfica através de dissertações, teses, monografias, artigos e livros. Essa pesquisa é de caráter qualitativo e descritivo.

Em função dos objetivos se usou também como meio de coleta de dados o questionário com respostas abertas, no qual o entrevistado elabora suas próprias respostas, usando, para tanto suas próprias palavras (LAVILLE, DIONNE, 1999).

- a) Quais as principais dificuldades enfrentadas pela cooperativa para seu funcionamento e desempenho?
- b) No contexto diário como essas dificuldades impactam o desempenho da cooperativa?

A escolha deste instrumento de pesquisa se deu em função da necessidade de avaliar e compreender a relevância e a prioridade em solucionar as dificuldades enfrentadas pela Cooperativa, a partir da fala dos entrevistados, oferecendo ao mesmo maior liberdade de expressar sua opinião. Para o trato com os dados coletados foi empregado a análise de conteúdo, onde se busca medir resultados a respeito do tema discorrido através de perguntas abertas, aplicado a pesquisa qualitativa, e sua triangulação com a literatura apresentada em forma do resultado.

Sendo assim, a revisão bibliográfica e a análise de conteúdo foram empregadas como forma de coleta e interpretação dos dados, realizada junto a Cooperativa Coocares.

Há um consenso entre os pesquisadores qualitativos e quantitativos de que se faz necessário uma familiarização com campo onde se transita e no qual se objetiva progredir a encontrar insights, é preciso estar baseado no conhecimento já existente (BARDIN, 2011). Desta forma, o início da revisão foi processado inicialmente pelas fontes primárias que abordaram a categorização resíduos sólidos e a partir de então foi direcionada para fontes secundárias, as quais forneciam consolidação de dados nacionais e regionais relevantes a pesquisa.

Também foi realizada a abordagem da literatura teórica, pois a mesma apresenta o tópico de estudo objeto da presente pesquisa, além disso, foi foco a literatura metodológica porque utiliza os métodos empregados tanto para coleta quanto para interpretação de dados; quanto a literatura empírica realizada Instituto Federal de Pernambuco – IFPE, Campus Recife. Especialização em Sustentabilidade Urbana. 18 de julho de 2022.

anteriormente no campo de estudo ou em campos similares se recorreu a ela no sentido de colocar dados e informações úteis a partir de uma categorização a qual considerou, sobretudo, a categoria dos resíduos sólidos e por fim houve uma maior referência a literatura teórica e empírica uma vez que a mesma ajudou a contextualizar, comparar e generalizar os dados da realização da pesquisa.

No emprego desse método o investigador deve assegurar precisão de captação do ponto de vista dos participantes, os quais devem ser mantidos de forma precisa e rigorosa em cada uma das etapas descritas na figura 5, abaixo:

Figura 5: Modelo de análise de conteúdo.



Fonte: Adaptado de BARDIN (2011).

De acordo com Bardin (2011), na análise qualitativa de conteúdo o primeiro passo é a definição do material, logo em seguida se deve proceder na análise da situação da coleta de dados, em continuação, o material dever ser caracterizado formalmente. Então direciona-se a análise por apontar o que de fato vai se interpretar dele.

4. RESULTADOS E ANÁLISE

A partir dos dados primários fornecidos pela UFRPE (Instituição que prestou suporte técnico) e a entrevista semiestruturada respondida pelos 22 cooperados associados, foi possível comparar e enquadrar o município quanto ao índice de sustentabilidade da limpeza urbana, obtendo os resultados que serão apresentados seguindo a mesma sequência descrita no item 2 deste estudo (desenvolvimento).

Para o período de janeiro a novembro de 2018, a Coocares, processou em média mensalmente o total de 50 toneladas, conforme pode ser visto no quadro 4 e na figura 6.

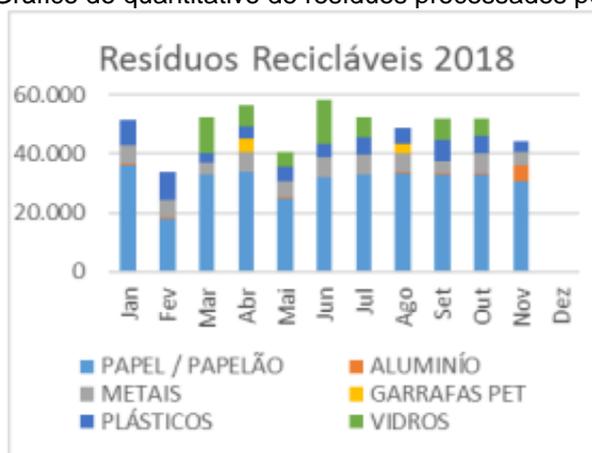
Sendo assim, pode-se estimar que a cooperativa contribui com a destinação ambientalmente correta de resíduos recicláveis em 5,5% considerando apenas a geração dos recicláveis e em 1,8% da massa total dos resíduos gerados no município.

Quadro 4: Material reciclável coletado/processado em 2018 pela cooperativa.

Mês / Material (2018)	PAPEL / PAPELÃO	ALUMÍNIO	METAIS	GARRAFAS PET	PLÁSTICOS	VIDROS	Total
Janeiro	36.000	600	6.240		8.500		51.340
Fevereiro	18.000	440	6.000		9.180		33.620
Março	32.700	280	4.000		3.300	12.000	52.280
Abril	34.000		6.500	4.500	4.450	7.000	56.450
Maiο	24.900	250	5.500		4.800	5.000	40.450
Junho	32.000	150	6.545		4.500	15.000	58.195
Julho	32.700	350	6.500		5.900	7.000	52.450
Agosto	33.500	450	6.200	3.000	5.540		48.690
Setembro	33.000	200	4.314		7.010	7.500	52.024
Outubro	33.000	240	7.000		5.650	6.000	51.890
Novembro	30.500	5.500	4.500		3.600		44.100
Dezembro	-	-	-	-	-	-	0
Total (kg)	340.300	8.460	63.299	7.500	62.430	59.500	541.489

Fonte: O autor (2022).

Figura 5: Gráfico do quantitativo de resíduos processados pela cooperativa.



Fonte: O autor (2022).

Além dos dados primários apresentados anteriormente, em relação ao mesmo ano de 2018, a administração de Abreu e Lima informou junto ao Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) as seguintes informações, referente a dois indicadores importantes para este estudo, a saber:

- **CS050** - População urbana do município atendida com a coleta seletiva do tipo porta a porta executada pela Prefeitura (ou SLU) = 25.000;

IN030 - Taxa de cobertura do serviço de coleta seletiva porta-a-porta em relação à população urbana do município = 27,36.

4.1 Índice de Sustentabilidade da Limpeza Urbana (ISLU)

A pontuação obtida pelo município, conforme no quadro 5, é o resultado estatístico das informações que são repassadas ao SNIS pelos próprios municípios, além de outras informações coletadas do IBGE, e do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD/ONU).

Como pode ser visto, o município, apesar de pontuar em todas as 4 dimensões e possuir a destinação ambientalmente correta dos resíduos coletados no município, obtendo assim a nota máxima para este índice, possui um indicador de 0,496 em 2020, sendo, portanto, um conceito muito baixo, tendo em vista que os resíduos secos passíveis de recuperação totalizam 33,6%, destes: metais (2,3%), vidro (2,7%), plástico (16,8%), papel e papelão (10,4%), embalagens (1,4%), o que

representa uma geração municipal de aproximadamente 904,25 t/mês de resíduos que podem ser recuperados.

Os resultados de Abreu e Lima, comparados a Recife, que é a cidade com melhor desempenho em Pernambuco e a 8ª melhor do Brasil em relação aos 114 municípios avaliados com população superior a 250 mil habitantes, indicam que ainda existe um caminho longo a ser percorrido com ações voltadas principalmente nas dimensões S (cobrança específica) e R (recuperação de resíduos).

Vale salientar que em 2021, o SNIS disponibilizou dados referentes à gestão dos resíduos sólidos do ano de 2019 e, portanto, 36% das cidades brasileiras não preencheram a base de dados ou o fizeram de forma incompleta, o que pode ter contribuído para redução do índice da cidade em 2021, tendo em vista que a dimensão R (recuperação de resíduos) está zerada, conforme pode ser visto no quadro 5 abaixo.

Quadro 5: Valores do ISLU para Abreu e Lima comparado a Recife.

Ano	Município	Dimensões / Pesos				ISLU	Calculado pelo Autor	Conceito
		E – Cobertura de coleta (31%)	S – Sustentabilidade econômico-financeira (24%)	R – Recuperação dos resíduos (22,2)	I – Destinação final ambientalmente correta (22,9%)			
2020	Abreu e Lima	0,792	0,040	0,055	1	0,496	0,496	Muito Baixo
2021		0,795	0,042	0	1	0,493	0,485	Muito Baixo
Autor		0,795	0,042	0,13	1		0,513	Baixo
2020	Recife	0,857	0,746	0,002	1	0,674	0,674	Médio
2021		0,857	0,911	0	1	0,713	0,713	Alto

Fonte: Adaptado de Selurb (2021).

Como pode ser observado no quadro 5, a comparação do valor R do ano 2020 e o calculado pelo autor, acarreta numa sutil diferença (ISLU de 0,496 para 0,513) que aumentaria o valor do conceito do município, passando, portanto, de “muito baixo” para “baixo”.

Para tanto, cabe ressaltar que embora a metodologia estabelecida pelo ISLU, com relação a dimensão R (recuperação de resíduos coletados), informe na fórmula (figura 3, ind 4) o total de material recuperado passível de reciclagem, ou seja, exceto o orgânico e rejeito, percebe-se pelos resultados (destacado em vermelho no quadro 5) que o indicador não considerou a exclusão destes resíduos da quantidade total de resíduos coletados (o que acarreta uma mudança de 0,055 para 0,13).

4.2 Plano Nacional de Resíduos Sólidos (Planares)

Com relação aos dados do SNIS para o ano de 2018, Abreu e Lima informou que a quantidade total de materiais recicláveis recuperados foi de 1.368 toneladas/ano ou 114 toneladas/mês, considerando todos os agentes que atuam com os resíduos sólidos no município, além da Cooperativa Coocares.

A geração diária de resíduos urbanos é de 87,71 t/d e a mensal é de 2.691,23 t/mês (adotando a taxa de geração de resíduos per capita do Nordeste de 0,95kg/hab/d e uma população de 94.429 habitantes - Censo 2010).

Equação da geração de resíduos sólidos urbanos (RSU) (Equação 2):

$$\text{RSU} = \text{Taxa de geração de resíduos (kg/hab/d)} \times \text{população (hab)} \times 30 \text{ d} \quad (2)$$

Excluindo-se 66,4% (Figura 2, referência da composição gravimétrica da ABRELPE (2020) para os resíduos orgânicos, rejeitos e outros), tem-se que a taxa de recuperação de resíduos recicláveis do município de Abreu e Lima- PE está em torno de 12,6%. Considerando toda a geração de resíduos, sem excluir os orgânicos e rejeitos, tem-se como resultado 4,2%, conforme pode ser visto na aplicação dos cálculos abaixo, a partir do resultado obtido da equação 2:

Quadro 6: Resultados da taxa de recuperação dos RSU.

- GERAÇÃO RSU = 2.691,23 t/m (100%);
RSU não reciclável = 1.786,98 t/m (66,4%);
RSU reciclável = 904,25 t/m (33,6%)

Todas as unidades de Abreu e Lima (114 toneladas/mês)

- Taxa de recuperação RSU reciclável (%) = $114 \text{ t/m} \div 904,25 \text{ t/m} = 0,126 = 12,6\%$
- Taxa de recuperação RSU não reciclável % = $114 \text{ t/m} \div 2.691,23 \text{ t/m} = 0,042 = 4,2\%$

Apenas a Coocares (50 toneladas/mês)

- Taxa de recuperação RSU reciclável (%) = $50 \text{ t/m} / 904,25 \text{ t/m} = 0,055 = 5,5\%$
- Taxa de recuperação RSU não reciclável % = $50 / 2.691,23 \text{ t/m} = 0,018 = 1,8\%$

Fonte: O autor (2022).

Considerando apenas o processamento da COCARES de 50 toneladas por mês, tem-se como resultado 5,5% e 1,8% respectivamente. Desta forma, estes valores contribuem para que o município de Abreu e Lima atinja a meta estipulada pelo Planares para o ano de 2024 de 3,6% para a região NE (quadro 2).

Sabendo-se portanto, que a unidade de triagem apresenta um potencial relevante, deve-se incentivar para que a mesma acompanhe o que está definido no Planares para o horizonte de 20 anos (2040) que é a meta de 20% para todo o Brasil e de 11,5% para a região nordeste.

Para tanto, é importante analisar como o município aloca os recursos disponíveis na consecução da PNRS. Pode-se verificar que a gestão municipal incentiva monetariamente a cooperativa COCARES, no entanto os repasses ocorrem de forma desordenada e com atrasos, conforme informado pelos cooperados, de tal forma que passa a representar a maior limitação de atuação da unidade de triagem, tendo em vista que o galpão de funcionamento da cooperativa é alugado, conforme constatou-se na predominância de respostas na entrevista semiestruturada realizada com os 22 cooperados associados:

- a) Quais as principais dificuldades enfrentadas pela cooperativa para seu funcionamento e desempenho?

Respostas = “O aluguel do atual galpão”;

- b) No contexto diário como essas dificuldades impactam o desempenho da cooperativa?

Respostas = “O aluguel que nos causa impacto no fim do mês”;

Essa parceria entre Cooperativa e a Prefeitura do Município de Abreu e Lima para recebimento de uma contrapartida financeira mensal, possui a finalidade de incentivar a continuidade do trabalho, no entanto, os atrasos supramencionados dificultam consideravelmente o desempenho financeiro dos cooperados, tendo em vista que precisam retirar do próprio rendimento valores para arcarem com o cumprimento do custo total do aluguel do galpão.

4.3 Programa de Coleta Seletiva (PCS)

Este programa de nível regional (PCS), apresentou a meta de 30% em 2018 para universalizar o sistema de coleta seletiva na RDM/PE e implantar unidades de triagem de resíduos recicláveis (quadro 3).

De acordo com os valores dos indicadores **CS050** (população urbana do município atendida com a coleta seletiva do tipo porta a porta executada pela Prefeitura) e **IN030** (Taxa de cobertura do serviço de coleta seletiva porta-a-porta em relação à população urbana do município) informados junto ao SINIS em 2018, de 25.000 e 27,36 %, respectivamente, verifica-se que o município quase atende a meta.

No entanto, a partir da implantação do consórcio proposto pelo programa e com a ampliação dos pontos de coleta e fortalecimento das unidades de triagem, pode-se tornar viável atingir a meta de 100% de recuperação de todos os resíduos recicláveis gerados até 2038.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS/ CONCLUSÕES

A análise de desempenho da cooperativa em relação ao índice ISLU, programas e planos, além do grau de aderência à Política Nacional de Resíduos Sólidos, buscaram verificar padrões diferenciados de gestão de resíduos sólidos que pudessem contribuir para o aperfeiçoamento da atividade em outras unidades.

Os resultados da análise do índice de sustentabilidade, variam de acordo com as características de cada cidade, a exemplo da densidade populacional, clima, relevo e outros elementos influenciadores da execução dos serviços, que, por essa razão, devem ser avaliados pelas cooperativas interessadas em adotar tais padrões.

Ressalta-se no geral, a importância da adoção de uma estrutura de cobrança por parte do município que possa garantir a cobertura integral dos valores contratados para prestação dos serviços, que além de garantir a sustentabilidade econômico-financeira (dimensão S) da cadeia de manejo de resíduos sólidos, permite viabilizar o tratamento e a destinação final ambientalmente adequada, além de contribuir para a redução da geração na origem – prioridade na hierarquia de resíduos – face aos efeitos de economia comportamental produzidos na relação dos usuários com os resíduos.

Esta cobrança recebeu destaque no Novo Marco Legal do Saneamento Básico (Lei nº14.026/2020), que estipulou os prazos para que todos os municípios brasileiros determinassem o valor relativo à cobrança e o implementassem, podendo acarretar em improbidade administrativa para os gestores municipais que não o fizerem.

Entre as principais variáveis que explicam a geração de resíduos, para mais ou para menos, estão o dinamismo econômico e a taxa de urbanização. Outras variáveis também influenciam, potencializando ou atenuando o desperdício.

Ademais, estratégias devem ser colocadas em práticas para que o município atinja as metas estabelecidas no plano nacional de resíduos sólidos. Além das metas citadas no desenvolvimento deste artigo, cabe destaque as metas de formalização de contratos dos municípios com as cooperativas, que determina sair dos atuais 3,7% para 95% até o ano de 2040, promovendo a inclusão social e a emancipação econômica dos catadores de materiais recicláveis. E não menos importante, a meta de redução da quantidade de resíduos e rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada, aumentando o Índice de Recuperação dos Resíduos

(IRR), onde tem o indicador de recuperar 48,1% da massa de RSU até o ano de 2040, sendo que 20% desse total corresponde ao material reciclável.

A implementação na prática, das melhorias mencionadas ao longo do tempo, acarreta a possibilidade de se atingir as metas estabelecidas no Programa de Coleta Seletiva (PCS), no plano nacional de resíduos (Planares) e na Agenda 2030 com os Objetivos do Desenvolvimento Sustentáveis (ODS).

Por fim, é imprescindível para a manutenção da cooperativa, que seja construído o seu próprio galpão no terreno já existente e de propriedade da cooperativa. Solucionando assim, o principal problema apontado na entrevista semiestruturada realizada junto a todos os cooperados.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRELPE. Panorama dos resíduos sólidos no Brasil. **Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais**. São Paulo. 2020.

Disponível em: <https://abrelpe.org.br/>. Acesso em 13 de jul. 2022.

BARDIN, L. Análise de Conteúdo. **Revista Eletrônica de Educação**. São Paulo, v. 70, p. 229, 2011.

BRAGA, B.; HESPANHOL, I.; CONEJO, J. G. L.; MIERZWA, J. C.; BARROS, M. T. L.; SPENCER, M.; PORTO, M.; NUCCI, N.; JULIANO, N.; EIGER, S. **Introdução à engenharia ambiental**. 2 ed. São Paulo: Pearson, 2005.

BRASIL. **Elementos para a Organização da Coleta Seletiva e Projeto dos Galpões de Triagem**. Brasília, 2008. Disponível em:

http://www.mma.gov.br/estruturas/srhu_urbano/_publicacao/125_publicacao20012011032243.pdf. Acesso em 22 de jul. 2022.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília. 2010.

BRASIL. **Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020**. Novo marco legal do saneamento básico. Brasília. 2020.

BRASIL. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasília. 2022. Disponível em:

https://smastr16.blob.core.windows.net/conesan/sites/253/2020/11/pnrs_2020.pdf. Acesso em: 25 de nov. 2022.

CÂMARA, R. H. Análise de Conteúdo: da Teoria à Prática em Pesquisas Sociais Aplicadas as Organizações. **Revista Interinstitucional de Psicologia**. Brasília, v. 6 n. 2, p. 179-191, 2013.

CEPAL - COMISSÃO ECONÔMICA PARA A AMÉRICA LATINA E O CARIBE.

Informe del Seminario Indicadores de Desarrollo Sostenible en América Latina y Caribe. Santiago, 2001.

GOLLO, R.; ROSSIN, C.; PARIS, A.; PIZZO, H.; BRACONI, M. Gestão da Limpeza Urbana: Um Investimento para o Futuro das Cidades. **Price Water House Coopers**, São Paulo, 2010.

GONÇALVES-DIAS, S. L. F. **Catadores: Uma Perspectiva de sua Inserção no Campo da Indústria de Reciclagem**. Tese (Pós-graduação em Ciência Ambiental) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico**. Brasília, 2010. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br>. Acesso em: 20 de abr. 2022.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Estimativas da População Residente nos Municípios Brasileiros com Data de Referência em 1º de Julho de 2015**. Brasília, 2017. Disponível em: Acesso em: 20 de abr. 2022.

IFPE - INSTITUTO FEDERAL DE PERNAMBUCO. **IFPE Abreu e Lima Firma Convênio para Coleta Seletiva no Campus**. Abreu e Lima, 2021. Disponível em: <https://www.ifpe.edu.br/campus/abreu-e-lima/noticias/ifpe-abreu-e-lima-firma-convenio-para-coleta-seletiva-no-campus>. Acesso em: 24 de nov. 2022.

JUNIOR, F. H. C. **Estudos de Indicadores de Sustentabilidade e sua Correlação com a Geração de Resíduos Sólidos Urbanos na Cidade de Fortaleza - CE**. 2013. Tese (Pós-Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2013. Disponível em: <https://acervo.fortaleza.ce.gov.br/download-file/documentById?id=e9d701d4-b609-4fdf-98af-9179a363e95a>. Acesso em: 25 de nov. 2022.

LAVILLE, C.; DIONNE, J. **A Construção do Saber: Manual de Metodologia de Pesquisa em Ciências Humanas**. Porto alegre: Editora UFMG, 1999.

NAÇÕES UNIDAS. **Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. 2022a. Disponível em: <http://www.ods.cnm.org.br/agenda-2030>. Acesso em 05 de mai. 2022.

NAÇÕES UNIDAS. **Objetivos do Desenvolvimento Sustentável- ODS**. 2022b. Disponível em: <http://www.ods.cnm.org.br/agenda-2030>. Acesso em: 22 de jun. 2022.

PERNAMBUCO. **Plano de Resíduos Sólidos Região de Desenvolvimento Metropolitana de Pernambuco - RDM/PE**. Recife, v. 2, 2018. Disponível em: http://www.cidades.pe.gov.br/c/document_library/get_file?p_l_id=12899&folderId=134505&name=DLFE-340201.pdf. Acesso em: 25 de nov. 2022.

PERNAMBUCO. **Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado de Pernambuco**. Recife, 2012. Disponível em: <https://observatoriopnrs.files.wordpress.com/2014/11/pernambuco-plano-estadual-de-resc3adduos-sc3b3lidos.pdf>. Acesso em: 24 de nov. 2022.

PERNAMBUCO. Produto 4- Planejamento das Ações do Plano de Resíduos Sólidos: Plano de Resíduos Sólidos da Região de Desenvolvimento Metropolitana de Pernambuco, Incluindo Programa de Coleta Seletiva. 2017.

Disponível em:

http://www.portais.pe.gov.br/c/document_library/get_file?p_l_id=12898&folderId=134505&name=DLFE-394107.pdf. Acesso em: 25 de nov. 2022.

PIRES, Y.; OLIVEIRA, N. Aumento da Produção de Lixo no Brasil Requer Ação Coordenada Entre Governos e Cooperativas de Catadores. **Agência Senado**, Brasília, 2021. Disponível em:

<https://www12.senado.leg.br/noticias/infomaterias/2021/06/aumento-da-producao-de-lixo-no-brasil-requer-acao-coordenada-entre-governos-e-cooperativas-de-catadores#:~:text=%E2%80%9CDe%20acordo%20com%20dados%20do,geradas%20por%20dia%20no%20Brasil>. Acesso em: 24 de nov. 2022.

SELURB - SINDICATO DAS EMPRESAS DE LIMPEZA URBANA. Índice de Sustentabilidade da Limpeza Urbana nos Municípios Brasileiros. **Price Water House Coopers**, São Paulo, 2021.

SZIGETHY, L. Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil: Desafios Tecnológicos, Políticos e Econômicos. **Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada- 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>. Acesso em: 26 de nov. 2022.

TAVARES, Graciane Sousa Cunha. **Contribuição para a Sustentabilidade na Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos nos Municípios da Região Metropolitana do Recife (RMR)**. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 2018. Disponível em:

<https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/30588/1/DISSERTA%C3%87%C3%83O%20Graciane%20Sousa%20Cunha%20Tavares.pdf>. Acesso em: 26 de nov. 2022.

TRASHIN. **Cooperativas de Reciclagem Gerando Impactos Socioambientais Positivos: Entenda a Importância das Cooperativas de Reciclagem para o Meio Ambiente e Também para a Sociedade, Através da Geração de Renda**. 2021.

Disponível em: <https://trashin.com.br/cooperativas-de-reciclagem-gerando-impactos-socioambientais-positivos/>. Acesso em: 25 de nov. 2022.

TRT-6 - TRIBUNAL REGIONAL DO TRABALHO DA 6ª REGIÃO. TRT-6 Visita Cooperativa de Reciclagem em Abreu e Lima. **Notícias TRT-6**. 2022. Disponível em: <https://www.trt6.jus.br/portal/noticias/2022/04/27/trt-6-visita-cooperativa-de-reciclagem-em-abreu-e-lima>. Acesso em: 25 de nov. 2022.

VELLOSO, M. P. Os restos na História: Percepções Sobre Resíduos. **Ciência & Saúde Coletiva**. v. 13, n. 6, p. 1953-1964. 2008

WILSON, D. C. Development drivers for waste management. **Waste Management & Research**. v. 25, n. 3, p. 198-207. 2007.