

## DIAGNÓSTICO E GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS EM UMA UNIVERSIDADE PARTICULAR – ESTUDO DE CASO NO BLOCO E

Eduardo Antonio Maia Lins (\*), Ozandir Frazão da Silva Junior, Sérgio Carvalho de Paiva, Luana Meireles do Nascimento, Julia de Paula Santos

\* Universidade Católica de Pernambuco – UNICAP. [eduardomaialins@gmail.com](mailto:eduardomaialins@gmail.com).

### RESUMO

Um grande desafio que deve ser cumprido pela população, órgãos governamentais, setores privados e sociedade civil organizada é o manejo adequado dos resíduos sólidos com conceito de responsabilidade compartilhada. Diagnosticar os resíduos sólidos oriundos do Bloco E da referida Instituição acadêmica, visando educação ambiental e capacitação aos funcionários e acadêmicos para devido encaminhamento e disposição dos resíduos gerados foi o objetivo deste trabalho. A Universidade Católica de Pernambuco, Instituição de ensino superior, foi alvo de um novo estudo, agora no Bloco E com cerca de 1468,82 m<sup>2</sup> de área construída. Após diagnóstico foi sugerido um modelo de gestão para os resíduos. Na realização do levantamento in situ, foi verificada a inexistência de coletores padronizados tanto em relação à capacidade quanto aos modelos e distanciamento, tais como: lixeiras de materiais não recicláveis, materiais recicláveis e materiais orgânicos. Na amostragem realizada nos 6 dias consecutivos, obteve-se em média 27,19 kg de resíduos com predominância de papel e matéria orgânica. A partir dos resultados obtidos neste estudo, notou-se que para implantação efetiva do Plano de Gerenciamento de Resíduos sólidos na instituição acadêmica, um caminho de extrema importância é o “público” com bom senso e instruído, disposto a contribuir com o desenvolvimento do processo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Lixo, Diagnóstico, Instituição de Educação, Gerenciamento.

### INTRODUÇÃO

Um bom planejamento define as bases para a implantação e operação com alta qualidade da infraestrutura e dos sistemas de gestão de resíduos. No Brasil a gestão adequada e sustentável de resíduos sólidos, apresenta uma deficiência. A geração de resíduos sólidos urbanos (RSU) foi de 78,4 milhões de toneladas em 2017, aumento de cerca de 1% em relação a 2016 de acordo com a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE, 2017). Quantificando, 59,1% dos resíduos são destinados a aterro sanitário, 22,9% para aterro controlado e os demais para lixão (18,0%). Sabe-se que o crescimento urbano desordenado, aumento do consumismo impactam diretamente a degradação dos recursos naturais, e estudos científicos das Universidades desempenham papel importante através de pesquisas científicas e inovações internas que contribuam para a preservação do meio ambiente.

Um grande desafio que deve ser cumprido pela população, órgãos governamentais, setores privados e sociedade civil organizada é o manejo adequado dos resíduos sólidos com conceito de responsabilidade compartilhada. As Instituições de Ensino Superior (IES) desenvolvem trabalhos de extrema importância no âmbito sustentável, abordando duas esferas: a esfera educacional, refletida na formação de profissionais técnicos e pesquisadores científicos, que, de forma interdisciplinar, são conscientizados a adotarem práticas sustentáveis em sua carreira; quanto a gestão, o Sistema de Gestão Ambiental (SGA) faz com que o processo produtivo seja reavaliado continuamente, refletindo na busca por procedimentos, mecanismos e padrões comportamentais menos nocivos ao meio ambiente, conforme a norma NBR ISO 14001.

O gerenciamento de resíduos sólidos refere-se aos aspectos tecnológicos e operacionais, envolvendo fatores administrativos, gerenciais, econômicos, ambientais e de desempenho: produtividade e qualidade, por exemplo, e relaciona-se à prevenção, redução, segregação, reutilização, acondicionamento, coleta, transporte, tratamento, recuperação de energia, destinação final de resíduos sólidos e impacto ambiental ocasionado principalmente no solo e no lençol freático, cujos fatores adversos estão diretamente atrelados a redução da qualidade de vida e saúde da comunidade local.

O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos em sua elaboração, como um documento integrante do Sistema de Gestão Ambiental (SGA), deverá seguir inicialmente as determinações das Leis e Normas Federais, Estaduais e Municipais além de manter um sistema de monitoramento informativo com relatório periódicos sobre a eficiência da metodologia adotada para a destinação final dos resíduos demonstrando tecnicamente sua capacidade de gerenciamento de seus resíduos. A gestão deverá ser participativa integrantes envolvidos e englobando, em seu planejamento e execução, as variáveis sociais, ambientais e econômicas. Além disso, para uma adequada implantação, é necessário um diagnóstico que contemple a caracterização e quantificação de todos os resíduos gerados. A partir dos dados serão definidas as técnicas de manejo, acondicionamento, transporte, tratamento e disposição dos resíduos e implantação de ações tais como coleta seletiva e reciclagem (FIUSA et al, 2011).

Esta pesquisa foi desenvolvida para realizar cadastro de pontos de coletas de resíduos sólidos de acordo com suas classificações e características, usando a plataforma SIG para manuseio, gestão e tomadas de decisões, realizando coleta

de campo, dados de processamento vetoriais e matriciais, tendo como resultado a elaboração de mapas temáticos por diversas geotecnologias aplicadas.

Diagnosticar os resíduos sólidos oriundos do Bloco E da referida Instituição acadêmica, visando educação ambiental e capacitação aos funcionários e acadêmicos para devido encaminhamento e disposição dos resíduos gerados foi o objetivo deste trabalho.

## METODOLOGIA

### - Área de Estudo

A Universidade Católica de Pernambuco, Instituição de ensino superior, encontra-se localizada na Rua do Príncipe, 526, Boa Vista, Recife – Pernambuco. A unidade predial em estudo, bloco E, com cerca de 1468,82 m<sup>2</sup> de área construída, sendo no térreo 760,02 m<sup>2</sup> e 1º andar 708,80 m<sup>2</sup> dispõe de: 1 gráfica, 1 salão de eventos, 8 salas administrativas, 2 copas, 8 banheiros, 1 almoxarado, 4 salas de estudos sociais, 1 área de vivência, 1 corredor com circulação e 1 hall de escada.

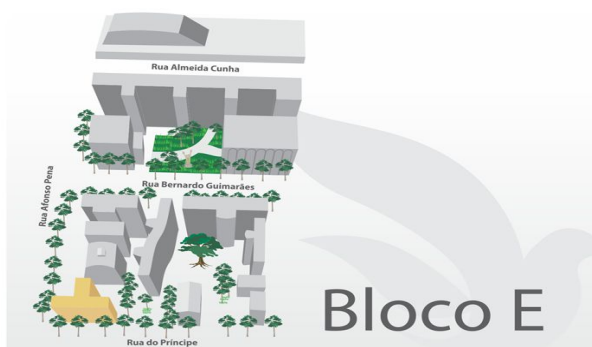


Figura 1 – Localização do bloco E. Fonte: Unicap (2019).

### - Levantamento do Manejo Atual de Resíduos

Com prospecção do local e resultados do diagnóstico, foram propostas medidas corretivas de acordo com a legislação ambiental vigente. A finalidade de propor o Gerenciamento dos Resíduos Sólidos tem sido fundamental em conhecer a atual técnica de manejo de resíduos para posterior quantificação e classificação. Mediante da análise será possível estabelecer uma definição de rota para os funcionários da limpeza, indicando desta forma uma coleta eficiente.

### - Caracterização e Quantificação dos Resíduos

Devido a finalidade de inserir a educação ambientalmente sustentável na instituição acadêmica e sabe-se que as etapas fundamentais são: caracterização e quantificação dos resíduos para o planejamento do gerenciamento dos resíduos sólidos. A princípio realizou-se uma amostragem em consonância com a NBR 10.007/ ABNT (2004), por meio da técnica de quarteramento da amostra. Nesse levantamento utilizou-se Lona plástica, sacos plásticos, balança e EPIs para manuseio seguro dos resíduos sólidos.

No período de 6 dias consecutivos foi realizada a amostragem dos resíduos, já o procedimento para o quarteramento consistiu na pesagem de uma mistura homogênea dos resíduos sólidos, que logo após foi dividida em quatro partes. Posteriormente dois quadrantes localizados em lados opostos entre si foram escolhidos, gerando uma nova amostra e pesando-a novamente, descartando as demais. Em uma área plana foi despejada essa nova amostragem, sobrepostas a lona plástica, na qual se inicia o processo de separação dos resíduos por tipo e que são armazenados em sacos plásticos de 100L. Realizou-se o procedimento de separação dos materiais de acordo com sua classificação: plástico, papel, metal, matéria orgânica. Esta tem por finalidade propiciar a correta segregação e destinação dos resíduos, de acordo com sua natureza.

### - Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos

O manejo dos resíduos sólidos na unidade Predial E da UNICAP após seu diagnóstico, medidas corretivas serão propostas para subsidiar o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. As normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas estão inseridas no plano- ABNT e resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, tais como:

- NBR 10004 – Estabelece os critérios de classificação e os códigos para a identificação dos resíduos de acordo com suas características.

- Resolução CONAMA N° 275, de 25.04.2001 - Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos - adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva; e
- Resolução CONAMA n° 401, de 04.11.2008 - Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### - Levantamento do Manejo Atual de Resíduos

Na realização do levantamento in situ, foi verificado a inexistência de coletores padronizados tanto em relação à capacidade quanto aos modelos e distanciamento, tais como: lixeiras de materiais não recicláveis, materiais recicláveis e materiais orgânico.

Ressalta-se que independente da disposição em coletores de resíduos recicláveis, todos esses resíduos e rejeitos, são direcionados para o mesmo local, não obedecendo à classificação dos resíduos. O limite de distanciamento entre as lixeiras não atende ao estabelecido pela Lei n° 1.332/2012 (Rio Grande do Norte), ou seja, os 30 metros. Diante disto, orienta-se que as lixeiras deverão ser localizadas em pontos estratégicos, desta forma a coleta ocorreria de forma mais rápida e facilitaria o uso dos coletores.

### - Caracterização e Quantificação dos Resíduos

Na amostragem realizada nos 6 dias consecutivos, obteve-se em média 27,19 kg de resíduos. Conforme a técnica utilizada, elimina-se 50% da massa de lixo, resultando em 14 kg. A composição gravimétrica está representada na Figura 02:

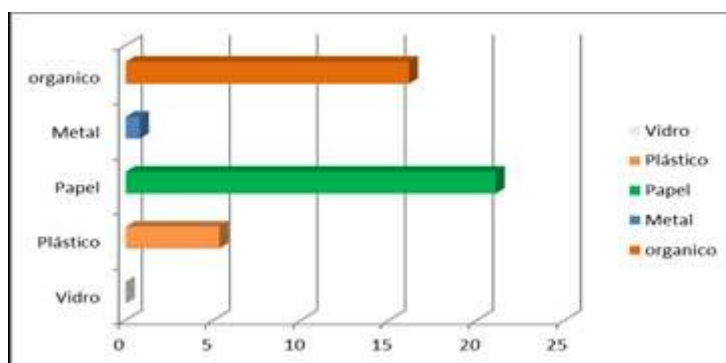


Figura 02 - Composição Gravimétrica dos Resíduos (Bloco E)

A maioria dos resíduos provenientes da amostragem são da classe II A, não inertes, apresentando elevado potencial para reciclagem. Com a caracterização dos resíduos e pesquisa com as cooperativas da localidade, estimou-se a geração mensal e sua equivalência em reais com a doação dos resíduos para os cooperados, exercendo desta forma o papel ambiental e social que constituem as premissas da Universidade em estudo. Na Tabela 1 encontra-se a discriminação e renda obtida pela destinação adequada:

Tabela 01 - Quantificação Mensal dos Resíduos.

Resíduos	Valor (Kg)	Geração mensal (kg)	Renda
Vidro	R\$0,17	0	R\$0,00
Plástico	R\$0,90	5,33	R\$4,80
Papel	R\$0,40	21,06	R\$8,43
Metal	R\$3,20	0,8	R\$2,56
<b>TOTAL</b>			<b>R\$15,79</b>

Fonte: Os autores (2019).

Vale salientar que o valor obtido se refere a um bloco predial da instituição, e ampliando-se o gerenciamento dos resíduos para as demais unidades prediais alcançaríamos uma redução significativa da destinação final dos resíduos em aterro sanitário, aumentando a vida útil destes, bem como um aumento da geração de renda para a cooperativa.

## - O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos:

Perante os dados informados acima, a gestão de gerenciar os Resíduos Sólidos atenderá a legislação mais restritiva, e o acompanhamento se dará da seguinte forma:

- Quantitativo: quantificando e caracterizando o fluxo de entrada e saída dos resíduos e sua rastreabilidade;
- Qualitativo: utilização de procedimentos normativos, administrativos e formulários que serão implantados;
- Consultivo: uso de normatizações existentes.

O Plano de Gerenciamento que tem os procedimentos normativos adequado dos resíduos gerados na instituição acadêmica irá evidenciar as boas práticas sustentáveis, com objetivo de propor uma melhor interação com funcionários e acadêmicos, na mesma dimensão que estes observam a preocupação da UNICAP com seu crescimento pessoal e buscando despertar o comprometimento e responsabilidade nas questões relativas a preservação do meio ambiente.

## - Procedimentos para Manejo dos Resíduos:

É pertinente destacar que o conhecimento das etapas são de extremas relevância em relação à segregação, coleta, acondicionamento, armazenamento, transporte, treinamento, destinação final e tratamento dos resíduos gerados no UNICAP, para a continuidade de um adequado processo de Manejo especificamente o Bloco E, que irão seguir os procedimentos:

a) Segregação: A segregação constitui o primeiro passo do manejo com ações eficiente de coleta seletiva, ocorrerão o procedimento de segregação dos resíduos, por via de coletores devidamente identificados (resíduo reciclável, não reciclável, orgânico) e em sacos de coloração que facilite a identificação de forma diferenciada. Os resíduos recicláveis poderão ser destinados em sacos vermelhos e os resíduos não recicláveis e orgânicos em sacos pretos. Os resíduos Classe I (lâmpadas, pilhas e baterias), serão depositados em coletores específicos localizados em pontos estratégicos na Instituição;

Constatou-se através dos dados da amostragem que 74% dos resíduos gerados na Universidade são recicláveis. Referente aos fatos, propõe-se que as salas dos departamentos possuirão um coletor de resíduos recicláveis com saco de cor vermelho e coletor de não recicláveis saco cor preto, como também, em cada corredor predial conterà dois coletores com capacidade maior (um destinado para resíduos recicláveis e o outro para orgânicos).

Na área do Térreo do Bloco E deverão ser implantados três coletores (resíduo reciclável, não reciclável, orgânico) por motivo do maior fluxo de pessoas que circulam nas redondezas, tendo uma proporção maior na geração e diversificação dos resíduos.

b) Coleta: A coleta está a cargo da equipe de limpeza, a qual será realizada durante e após o termino dos expedientes nos horários de funcionamento, de segunda a sábado. O procedimento da coleta é iniciada no 1º andar, ou seja, realizada de forma decrescente até o térreo. O efetivo de funcionários que atuam na limpeza do bloco E são de 4 pessoas, sendo todos funcionários para o serviço de banheiros, corredores e salas de administrativas. Devido a implantação do plano, foi proposto a incorporação de cooperativas de catadores no processo de coleta e segregação dos resíduos recicláveis.

c) Transporte: É obrigatório o uso de EPI's adequados, para a segurança dos colaboradores durante as atividades de remoção de resíduos. Os resíduos são transportados para a Central de Resíduos.

d) Acondicionamento e armazenamento temporário dos Resíduos: Faz necessário os funcionários recolherem os materiais, em cada turno, e o destinarem para um abrigo local no qual ficam armazenados por um determinado tempo e depois serem transportados para duas caçambas (PAPAMETRALHA, popularmente conhecido) localizadas na área externa da universidade, conforme figura 02. O resíduo é armazenado até o momento de sua coleta e destinação final (CTR-Centro de Tratamento de Resíduos). Sugere-se que o local hoje utilizado como abrigo passe por adequações de melhorias para tornar-se uma Central de Resíduos, onde os resíduos serão segregados e armazenados corretamente de acordo com sua classificação. Os objetivos principais para adequação do abrigo:

- Organizar a separação dos resíduos numa área isolada e apropriada ao seu recebimento;
- Coberta para proteção aos resíduos do intemperismo (chuvas, ventos e sol) e dedetização para vetores;
- Implantação de obras de manutenção para drenar os fluidos gerados pelos resíduos;
- Consolidar os métodos de coleta e destinação das empresas gerenciadoras; e
- Realizar melhorias no aspecto ambiental.



Figura 02 - Local onde são acondicionados os resíduos.

e) Tratamento: O tratamento ambientalmente adequado é uma determinação, de acordo com a tipologia dos resíduos, estando apresentadas no Quadro 1:

**Quadro 1 - Tratamento de acordo com a tipologia**

Resíduos	Tratamento
Orgânicos	Compostagem
Recicláveis	Doação a Cooperativas
Não Recicláveis	Aterro Sanitário
Pilhas, baterias e lâmpadas	Encaminhados a empresa licenciada para descaracterização e posterior disposição final

A compostagem é definida como um processo biológico de valorização da matéria orgânica como reciclagem do lixo orgânico e também controlado de tratamento e estabilização de resíduos orgânicos para a produção de condicionantes do solo (adubo orgânico). Esse processo desenvolve por microrganismos diversificados envolvendo duas etapas distintas: a primeira, quando acontecem as reações bioquímicas de oxidação mais intensas, predominantemente termofílicas; e a fase de maturação, quando ocorre o processo de humificação dos materiais orgânicos compostados. A biomassa do composto gerado poderá ser aplicada nas áreas verdes da instituição.

Os resíduos não recicláveis classificados como rejeitos, por não possuírem formas de reutilização/reciclagem, ou por não existir avanço tecnológico para seu aproveitamento, serão direcionados para Centro de Tratamento de Resíduos devidamente licenciados, onde são depositados sobre células protegidas por manta PEAD, tratamento de chorume e gases, conforme normas ambientais vigentes para aterros sanitários.

Ressalta-se que a coleta, transporte e disposição final dos resíduos Classe I (lâmpadas, pilhas e baterias) não será limitado apenas ao processo operacional da instituição, mas também poderão funcionar como pontos de entrega abertos a comunidade. A descontaminação e descaracterização destes resíduos gerados serão realizadas por empresa especializada e devidamente licenciada. Para rastreabilidade dos resíduos perigosos, será emitido um manifesto, a cada retirada, com as seguintes informações:

- Dados informativos do resíduo por tipo, classificação, quantidade transportada;
- Dados de informações do gerador;
- Dados de informações do transportador;
- Dados de informações do receptor;
- Quantidade de resíduo transportado.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados obtidos neste estudo, notou-se que para implantação efetiva do Plano de Gerenciamento de Resíduos sólidos na instituição acadêmica, um caminho de extrema importância é o “público” com bom senso e instruído, disposto a contribuir com o desenvolvimento do processo;



A legislação deve, sempre, estar preocupada com bem comum e a qualidade de vida das populações, por outro lado a legislação deve ter com base as pesquisas científicas. No entanto, as práticas de sustentabilidade deverão estar integradas, a conscientização de funcionários e acadêmicos onde serão um ponta pé inicial nesse processo.

Com a condução adequada dos resíduos, a Universidade contribuirá para geração de renda a Cooperativa de Resíduos Recicláveis associada à instituição.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004: resíduos sólidos – classificação**. Rio de Janeiro, 2004.
2. ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10.007: Amostragem de Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro, 2004.
3. ABRELPE - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA e RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. São Paulo, 2017. 116 p.
4. BRASIL. **Lei Nº 6.938, de 31 de Agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus Fins e Mecanismos de Formulação e Aplicação, e dá outras Providências.
5. BRASIL, **Lei Nº 12.305 de 02 de agosto de 2010** - Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).
6. MACEDO L. C., LAROCCA, L. M., CHAVES, M. M. N., PERNA, P. O., DAMACENO, E. F. C.; **Segregação de resíduos nos serviços de saúde: a educação ambiental em um hospital-escola**. Cogitare Enferm 2007
7. MESQUITA, E.; SARTORI, H.; FIUZA, M. **Gerenciamento de Resíduos Sólidos: Estudo de Caso em Campus Universitário**. Belo Horizonte, 2011.
8. RIBEIRO, H. et al. **Coleta seletiva com inclusão social: cooperativismo e sustentabilidade**. São Paulo: Annablume, 2009.
9. SÃO GONÇALO. **Lei nº 1.332, de 05 de junho de 2012**. Dispõe sobre a obrigatoriedade da Prefeitura Municipal de São Gonçalo do Amarante/RN em instalar lixeiras de frente aos estabelecimentos que especifica e dá outras providências.
10. SILVA, J.; COELHO, B.; SILVA, J. **Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de uma Instituição de Ensino Superior do Estado de Goiás**. Goiânia, 2012.