



III-902 – MANEJOS DOS RESÍDUOS SÓLIDOS EM INSTITUIÇÕES DE ENSINO

Jonio Ferreira de Souza⁽¹⁾

Engenheiro Civil pela Universidade Federal do Espírito Santo (UFES). Mestre em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal do Espírito Santo (UFES). Doutor em Geotecnia Ambiental pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Professor titular do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (Ifes).

Jacqueline Rogéria Bringhenti⁽²⁾

Engenheira Civil pela Universidade Federal do Espírito Santo. Doutora em Saúde Pública pela Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (FSP/USP). Professora titular do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (Ifes).

Felipe Lepaus Christo⁽³⁾

Graduando do curso de Engenharia Sanitária e Ambiental pelo Instituto Federal do Espírito Santo. Bolsista de Iniciação pelo Ifes.

Rian Pereira do Rosário⁽⁴⁾

Aluno do curso técnico de Meio Ambiente do Instituto Federal do Espírito Santo. Bolsista de Iniciação científica do Ifes

Celina Corteletti Sarmiento Gazolli⁽⁵⁾

Aluna do curso técnico de Meio Ambiente do Instituto Federal do Espírito Santo. Voluntária de Iniciação científica do Ifes

Endereço(1): Av. Vitória, 1729 - Jucutuquara - Vitória - Espírito Santo - CEP: 29040-780 - Brasil - Tel: +55 (27) 3331-2237 e-mail: joniosouza@gmail.com, jacquelineb@ifes.edu.br

RESUMO

Os estabelecimentos de ensino podem ser comparados a pequenas comunidades urbanas devido à diversidade de atividades que exercem resultando na geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos, incluindo categorias como resíduos perigosos e de saúde. Tanto instituições públicas quanto privadas têm implementado medidas para reduzir impactos ambientais, seja por exigências legais ou por iniciativas de responsabilidade socioambiental, buscando contribuir para ambientes sustentáveis. A legislação brasileira, por meio da Política Nacional de Resíduos Sólidos (lei 12.305/2010 e decreto federal nº 7.404/2010), requer que os estabelecimentos elaborem Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) para melhorar a gestão desde a geração até a destinação final dos resíduos. O Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes) - campus Vitória exemplifica a implementação proativa de práticas sustentáveis através do Plano de Gestão de Logística Sustentável (Progea), alinhando-se às exigências legais municipais para adequação ambiental. A pesquisa em andamento utiliza como metodologia a revisão bibliográfica, levantamento documental de PGRS, levantamento das condições locais de armazenamento e características dos resíduos gerados na instituição. Como resultados preliminar observa-se que 58,2 % dessas lixeiras apresentam-se sinalizadas e 83,2% encontram-se em bom estado. Com relação aos resíduos gerados aferiu-se uma geração média de 3.000 Litros/dia de resíduos enviados para coleta municipal e destinados em aterro sanitário, indicando o estabelecimento como grande gerador por gerar mais de 200 Litros/dia, conforme normas municipais. A composição gravimétrica dos resíduos de salas de aula indica a maior geração de plástico e papel, enquanto o setor administrativo gera-se mais orgânico e rejeito. Ao concluir a análise do comportamento da comunidade interna espera-se propor melhorias no manejo de resíduos da instituição de ensino, promovendo uma administração mais sustentável, impactando positivamente a sociedade e o meio ambiente.

PALAVRAS-CHAVE: Manejo de resíduos, Caracterização dos resíduos, Instituição de ensino.



INTRODUÇÃO

Estabelecimentos de ensino, como escolas, faculdades e universidades podem ser comparadas com pequenos núcleos urbanos, uma vez que envolvem além das atividades de ensino, pesquisa, extensão, atividades referentes à sua operação, como restaurantes, locais de convivência, quadras de esporte e a própria manutenção das instalações (TAUCHEN & BRANDLI, 2006).

Como consequência destas atividades ocorre a geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos. Furiam e Günther (2006) acrescentam a existência de alguns resíduos que podem ser classificados como perigosos, resíduos de serviços de saúde, resíduos de construção civil e outros.

As instituições de ensino públicas e privadas têm se engajado em ações com perspectivas de redução dos impactos ambientais, seja pelas restrições impostas por legislação ou pela atitude proativa de responsabilidade socioambiental, com o objetivo de contribuir com ambientes sustentáveis a partir de suas práticas cotidianas.

A Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P) criada pelo Ministério do Meio Ambiente, pode ser considerada um programa de incentivo a adoção de práticas sustentáveis pelos órgãos públicos do país. As Instituições de Ensino Superior (IES), enquanto entes integrantes da administração pública, também, podem aderir ao desenvolvimento da A3P, cumprindo assim seu papel de influenciar positivamente a sociedade, promovendo o desenvolvimento sustentável (MMA, 2017).

Com relação a exigência legal, definida pela lei 12.305/2010 que instituiu a Política Nacional de Resíduos sólidos regulamentada pelo decreto federal nº 7.404/2010, o Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos (PGRS) de um estabelecimento objetiva contribuir para a redução da geração de resíduos sólidos, orientando o correto acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final.

No Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes) - campus Vitória, o estímulo à adequação do manejo dos resíduos tem ocorrido de forma proativa por meio de ações do Plano de Gestão de Logística Sustentável (Progea). Por sua vez, o processo de regularização do estabelecimento junto à Prefeitura Municipal de Vitória também acelerou o processo de adequação ambiental tendo em vista as exigências legais.

Considerando essa demanda que urge no instituto e em demais instituições, o presente trabalho foi desenvolvido com objetivo de fornecer elementos para viabilizar uma infraestrutura adequada de manejo dos resíduos sólidos em instituição de ensino.

MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia adotada inicia-se com uma revisão bibliográfica dos trabalhos científicos e acadêmicos que abordam o gerenciamento de resíduos de estabelecimentos educacionais. Essa busca nos periódicos da Capes se estende ao levantamento documental de planos de gerenciamento de resíduos sólidos (PGRS) de escolas, faculdades e universidades, bem como a identificação e estudo de leis e normas pertinente ao tema.

Como forma de reconhecimento prático dos aspectos de manejo de resíduos em instituição de ensino, a pesquisa utiliza o Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes) - campus Vitória, como área de estudo e contempla as etapas metodológicas a seguir:

- Verificação dos contentores de armazenamento de resíduos utilizados na instituição. Nesta etapa utilizou-se o projeto arquitetônico de todas as edificações existentes no campus, permitindo identificar os blocos, setores e ambientes para realização de vistoria de cada espaço, verificando a existência de lixeiras, sua localização e condições de uso;
- Identificação e quantificação dos resíduos sólidos gerados na instituição. Para essa etapa utilizou-se a observação dos depósitos de armazenamento temporários dos resíduos no campus: o de resíduos comuns de coleta diária e o de resíduos recicláveis de coleta semanal. Assim efetuou-se a cubagem e a pesagem conforme a necessidade de registro do quantitativo em volume e/ou peso. Para reconhecimento dos tipos de resíduos gerados, realizou-se a composição gravimétrica, com



quarteamento previsto na NBR 10.007/04, por setores de geração, efetuando a separação e pesagem de cada material (papel, plástico, metal, vidro, etc) e possibilitando o agrupamento dos quantitativos conforme os destinos recomendados (recicláveis, não passíveis de reciclagem e outros);

- Reconhecimento do comportamento da comunidade interna da instituição com relação ao manejo dos resíduos. A aplicação de questionário ao público interno constituído por discentes, docentes, técnicos administrativos e prestadores de serviços subsidia o cumprimento desta etapa, permitindo compreender os hábitos, as percepções, os anseios e as sugestões de melhoria para o manejo de resíduos. Ressalta-se a aprovação ética da pesquisa no Sistema CEP/CONEP;

RESULTADOS

Caracterização da área de estudo

O Instituto Federal do Espírito Santo – campus Vitória, definido como área de estudo, oferece 16 cursos técnicos, oito graduações, cinco especializações e cinco mestrados. Atua com 487 servidores (320 docentes e 167 técnicos administrativos) e mais de quatro mil alunos. O campus, localizado em área urbana, possui uma área aproximada de 41.000,00 m² e cerca de 25.000,00 m² de área construída.

Contentores de armazenamento dos resíduos

Os contentores de armazenamento de resíduos (lixeiras) existentes nos ambientes de ensino, laboratórios, ambulatório médico, setores administrativos e de manutenção perfizeram um total de 268 unidades com tipologia variada (Quadro 1).

Quadro 1 - Quantidade e características de lixeiras de resíduos por setores

Setores	Total de Lixeiras	Sinalizadas (%)	Conservadas (%)	Fixas (%)
Ensino (salas de aula)	67	86,57	91,05	85,08
Laboratórios	63	61,90	84,10	22,20
Administrativos	109	41,28	77,98	0,00
Ambulatório	10	100,00	90,00	0,00
Manutenção	19	21,05	78,95	5,26
TOTAL	268	58,2	83,2	26,9

Do Quadro 1 constata-se ainda que 58,2 % dessas lixeiras apresentam-se sinalizadas para o tipo de resíduos que devem receber, embora o ambulatório e as salas de aula foram os setores que apresentaram melhores condições nesse quesito de sinalização. Com relação ao estado de conservação, verifica-se que 83,2% das lixeiras encontram-se em bom estado, com destaque para o percentual de conservação daquelas localizadas em sala de aula. Ao conferir o posicionamento das lixeiras, constata-se que apenas 26,9% encontram-se fixas, destoando do percentual de 85,08% daquelas fixadas na parede das salas de aula, porém atrás da mesa do professor, impedido o acesso fácil dos alunos.

Dessa etapa, pode-se verificar que alguns ambientes não possuem lixeiras adequadas, como é o caso de laboratórios que não possuem lixeiras específicas para resíduos perigosos. Outro fator que necessita de ajuste refere-se ao reposicionamento e a sinalização das lixeiras.

Característica dos resíduos gerados

Na quantificação dos resíduos gerados, aferiu-se uma geração média de 3.000 Litros/dia de resíduos enviados para coleta municipal e destinada em aterro sanitário. A geração média diária pode ser observada no gráfico da Figura 1 que indica como grande gerador o estabelecimento que gera mais que 200 Litros/dia. Portanto, há de

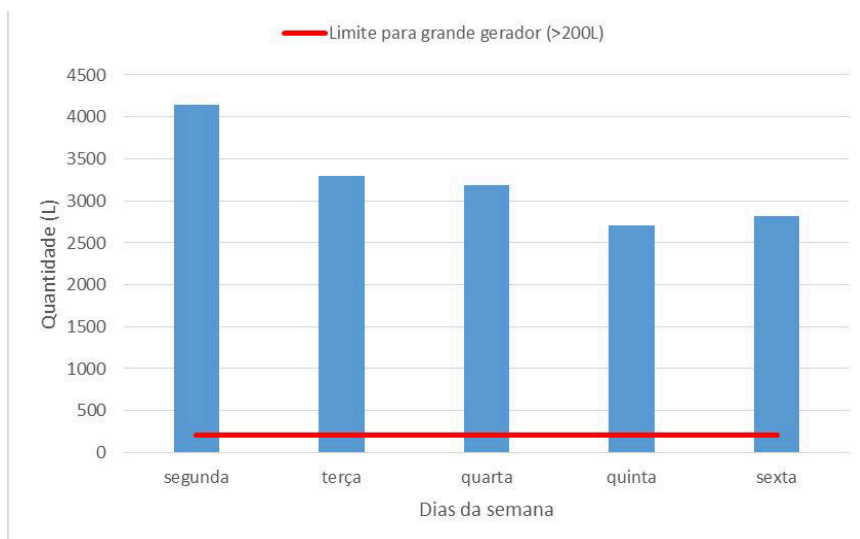


SIMPÓSIO LUSO-BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL



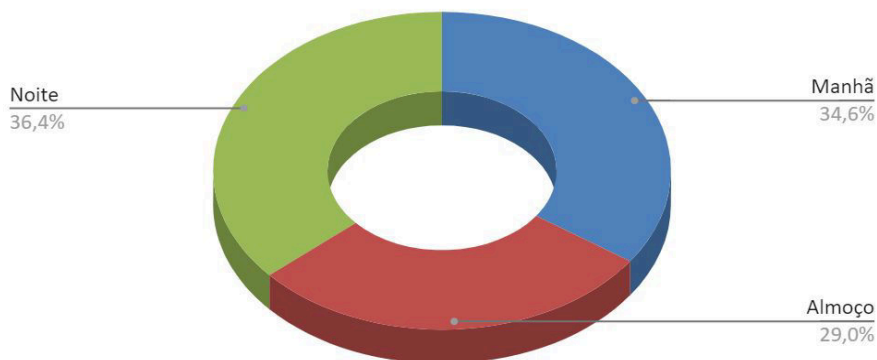
efetuar um cadastro especial junto a prefeitura para coleta com valor diferenciado, tendo em vista o estabelecimento se enquadrar como grande gerador de resíduos.

Figura 1 - quantidade média diária de resíduo destinado para a coleta convencional



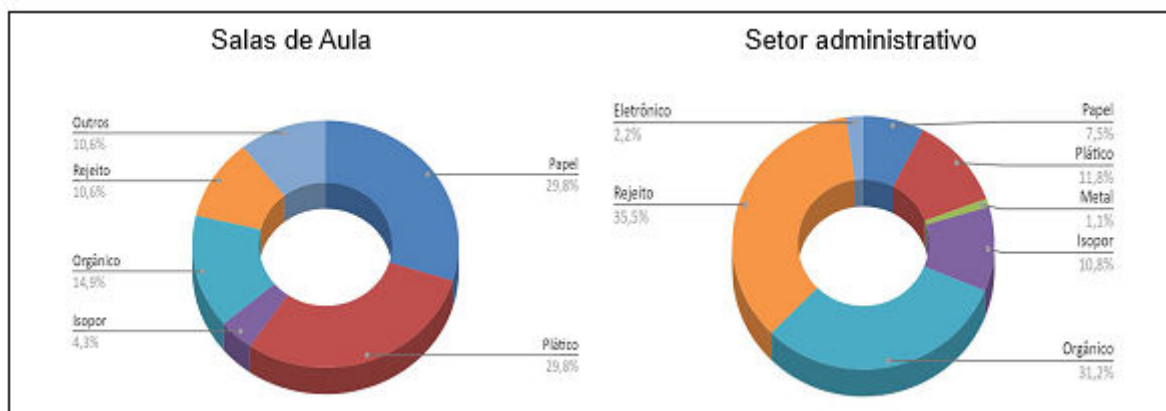
Deste total diário, constatou-se que o maior volume de resíduos é recolhido no terceiro turno de serviço e equivale ao valor de 36,4%, considerando que se efetua limpeza e coleta pela manhã, na hora do almoço e início da noite (Figura 2).

Figura 2 - Percentual de resíduos por turno do serviço de limpeza e coleta



Ao analisar a composição gravimétrica do resíduo por setor de geração, constata-se que as salas de aula apresentam maior geração de resíduos plásticos (29,8%) e de papel (29,8%), enquanto o setor administrativo maior percentual de orgânico (31,2%) e de rejeito (35,5%), conforme se observa nos gráficos da Figura 3.

Figura 3 - composição gravimétrica dos tipos de resíduos gerados por setor



Espera-se, ao término da pesquisa ainda em curso, gerar informações científicas e procedimentos para a gestão de resíduos em instituições de ensino. No caso específico do Ifes, campus Vitória (espaço delineado para o estudo de campo), o presente trabalho em desenvolvimento efetua a aplicação de questionário para a comunidade interna da instituição para compreender os hábitos, as percepções, os anseios e as sugestões de melhoria para o manejo de resíduos.

Resultados em andamento

Após a aprovação ética da pesquisa no Sistema CEP/CONEP, o questionário elaborado no *google forms* encontra-se em aplicação para compreender o comportamento da comunidade interna (alunos e servidores) com relação aos aspectos e hábitos de manejo de resíduos na instituição.

Outro resultado em andamento refere-se identificação dos fluxos de limpeza e coleta estabelecidos no estabelecimento, para identificar possibilidade de melhoria no processo.

Portanto a comunidade científica será enriquecida de conhecimento teóricos e práticos, possibilitando envolvimento de demais estudantes e servidores para melhoria do sistema de manejo de resíduos com vista a ampliação da coleta seletiva.

A sociedade sentirá o efeito socioambiental com a gestão dos resíduos da instituição, haja vista a previsão de valorização dos resíduos para as associações de catadores e a redução de impactos ambientais. Não se deve esquecer do impacto positivo esperado na administração sustentável desta instituição.

CONCLUSÕES

Até o momento, conclui-se que todo o campus é atendido com coletores de resíduos em formatos, materiais e tamanhos variados. No entanto, falta padronização, sinalização e posicionamento adequado. Inclusive, ainda utilizam as lixeiras com segregação proposta para papel e outros, contudo não é seguida.

Em alguns ambientes, como as salas de aula, os coletores de resíduos estão colocados em uma posição que dificultam o acesso e o seu uso. Faltam soluções para os resíduos perigosos, como é o caso do armazenamento temporário de lâmpadas;

Demais conclusões estão sendo observadas e serão acrescentadas no encerramento da pesquisa prevista para meados do segundo semestre.



SIMPÓSIO LUSO-BRASILEIRO
DE ENGENHARIA SANITÁRIA
E AMBIENTAL



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ADRIANO A.P.P; MURATA A.T. (2015). Caracterização e quantificação de resíduos sólidos em escola pública do município de Matinhos, PR, para proposição de medidas de gestão de resíduos. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental – REGET, UFSM, Santa Maria, 19, 1, jan-abr, pp 30–37
2. ALMEIDA, J.A. Gestão de resíduos sólidos em instituições de ensino: Experiências internacionais, nacionais e no município de Belo Jardim/PE. Revista de gestão e sustentabilidade ambiental. Florianópolis.v.7 n.1.p.467-485. Jan-mar, 2018.
3. AMBIENTALIS. Plano de controle Ambiental do Ifes Campus Vitória. Ambientalís consultoria e serviços Ltda. Vitória, ES, setembro de 2019.
4. ARAÚJO RS, VIANA E. (2012) Diagnóstico dos resíduos sólidos gerados na escola de artes, ciências e humanidades (EACH) como instrumento para a elaboração de um plano de gestão na unidade. Revista Eletrônica em Gestão Educação e Tecnologia Ambiental, 8, pp 1805–1817
5. BRASIL (2010) Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília,147, 03. ago. 2010, Seção 1, pp 3–7
6. BRINGHENTI J.R., KORRES A.M.N., ANDREÃO R.V., GÜNTHER W.M.R. (2018).Evaluation of Sustainable Bin for Recyclable Solid Waste. In: LEAL FILHO, Walter et al. (eds). Leal Filho W., Frankenberger F., Iglecias P., Mülfarth R. (eds) Towards Green Campus Operations. World Sustainability Series. Springer, Cham, 2018. pp 175-183
7. BRINGHENTI, J.R; SOUZA, C.A.L.R; RAMOS, A.C.N; SANTOS, M.R; DIAS, M.V.B. Caracterização e quantificação de resíduos sólidos Orgânicos de restaurante como ação sustentável em Ambiente institucional de ensino. XIV Simpósio Ítalo Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental (SIBESA). Foz do Iguaçu-PR, 18 a 20 de junho de 2018.
8. FUNDAÇÃO BUTANTAN. Guia Prático de Descarte de Resíduos no Instituto Butantan. São Paulo, 2013
9. FURIAN, S.M; GUNTHER, W.R. Avaliação da educação ambiental no gerenciamento os resíduos sólidos no campus da Universidade Estadual de Feira de Santana. Sitientibus, Feira de Santana, n.35, p.7-27, 2006.
10. GONÇALVES, M.S; KUMMER, L.; SEJAS, M.I.; RAUEN, T.G.; BRAVO, C.E.C Gerenciamento de resíduos sólidos na Universidade Tecnológica Federal do Paraná Campus Francisco Beltrão. Revista Brasileira de Ciências Ambientais. Nº 15, Março, 2010.
11. NASCIMENTO, J.D; LOPES, S.B; KORES, A.M.N.; BRINGHENTI, J.R; SOARES, K. Estudo da geração de copos descartáveis em uma Instituição de ensino e o seu potencial de Reaproveitamento junto a borra de café. II Seminário Estadual de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental. Vitória, ES, 2019.
12. RIBEIRO I.C., TEIXEIRA R.A., RABELLO L.L., BRINGHENTI J.R., NICOLAU KORRES A.M. (2020) Composting and Anaerobic Digestion as Biotechnological Alternatives for the Valorization of Used Coffee Ground in University Campus. In: Leal Filho W. et al. (eds) Universities as Living Labs for Sustainable Development. World Sustainability Series. Springer, Cham, 2020, pp 789-802
13. RODRIGUES, Rafael Inácio; CHISTÉ, Bernardo; LOVO, Camila; CAVALCANTE, Carla; DALMÁZIO, Júlio; SANTOS, Suelen; SOUZA, Jonio. Composição gravimétrica dos resíduos gerados em uma instituição de ensino. Estudo de caso do Ifes – campus Colatina / ES. Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, Colatina, 2009.
14. SEMA-PR - Secretaria Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Paraná. Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos nas Escolas Paranaenses. Curitiba. 2016
15. TAUCHEN, J.; BRANDLI, L. L. A gestão ambiental em instituições de ensino superior: modelo para implantação em campus universitário. Gestão & Produção, São Carlos, v.13, n.3, p.503-515, 2006.
16. TEIXEIRA, R.A; KORRES, A.M.N; BORGES, R.M.; RABELLO, L.L.; RIBEIRO, I.C; BRINGHENTI, J.R. Sustainable Practices for the Organic Waste Management Generated in an Educational Institution Restaurant. LEAL FILHO, Walter et al. (eds). In: Universities as Living Labs for Sustainable Development, World Sustainability Series. Springer Nature Switzerland 2020. Part 3, pp 803-820