



GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RESÍDUOS DO CENTRO UNIVERSITÁRIO DE MARINGÁ - CESUMAR

*Rebecca Manesco Paixão¹, Luiz Henrique Biscaia Ribeiro da Silva¹, Thaise Moser
Teixeira²*

RESUMO: Qualquer atividade humana é, por natureza, geradora de resíduos, tanto sólidos, quanto líquidos e gasosos, os quais podem gerar impactos ambientais durante todo seu ciclo vital, principalmente, em sua etapa de destinação final, a qual normalmente é externa a instituição geradora. Estes resíduos devem ser dispostos de modo ambientalmente correto, não causando poluição da água, do solo e/ou do ar. Para tratamento e disposição destes resíduos apresentamos o Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos (PGIR), o qual engloba diagnóstico da geração e da classificação dos resíduos (sólidos, líquidos e gasosos) e o acompanhamento das atividades realizadas nos laboratórios e demais departamentos do Centro Universitário de Maringá - PR (CESUMAR), sendo importante para orientar a comunidade acadêmica sobre a redução na fonte, o reaproveitamento, a coleta, o tratamento e a destinação final desses resíduos gerados, uma vez que estes requerem um tratamento especial. Para tanto, as diretrizes das estratégias de gestão e gerenciamento destes resíduos buscaram atender aos objetivos do conceito de prevenção da poluição, evitando-se ou reduzindo a geração de resíduos e poluentes prejudiciais ao meio ambiente e à saúde pública. Sendo assim, realizou-se um estudo de caso, por meio de histórico da instituição e geração de resíduos no campus CESUMAR e análise do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) já existente, bem como a observação dos pontos em potencial e pontos passíveis de melhoria do sistema. Os dados referentes à quantificação dos resíduos foram fornecidos pelos funcionários e/ou responsáveis por cada setor por meio de questionário através de entrevista estruturada. Também foram propostas medidas mitigadoras e melhorias quanto aos processos de acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos.

PALAVRAS-CHAVE: Centro educacional; Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos; Propostas de melhoria.

1 INTRODUÇÃO

A geração de lixo é inerente à existência do próprio ser humano e sua destinação é motivo de preocupação desde os tempos mais remotos, mas agravou-se com o surgimento dos grandes centros urbanos e da produção dos bens de consumo. Qualquer atividade humana é, por natureza, geradora de resíduos, tanto sólidos, quanto líquidos e gasosos, e podem gerar impactos ambientais durante todo seu ciclo vital, principalmente, em sua etapa de destinação final, a qual normalmente é externa a instituição geradora.

¹ Acadêmicos do Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária do Centro Universitário de Maringá - CESUMAR, Maringá-PR. Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação (PIBITI/CNPq). beccapaixao@hotmail.com, liquebrancos@hotmail.com.

² Orientadora e Docente do Centro Universitário de Maringá - CESUMAR, Maringá - PR. thaise_teixeira@yahoo.com.br



Neste contexto o presente projeto apresenta a seguinte pergunta de pesquisa: O que fazer com os resíduos (sólidos, líquidos e gasosos) provenientes dos laboratórios e demais departamentos da comunidade acadêmica do Centro Universitário de Maringá/PR? Com base no exposto, o Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos (PGIR) engloba diagnóstico da geração e da classificação dos resíduos e o acompanhamento das atividades realizadas no Centro Universitário de Maringá - PR (CESUMAR). O qual é importante para orientar a comunidade acadêmica, a redução na fonte, o reaproveitamento, a coleta, o tratamento e a destinação final desses resíduos gerados, uma vez que estes requerem um tratamento especial. Para tanto, as diretrizes das estratégias de gestão e gerenciamento destes resíduos buscam atender aos objetivos do conceito de prevenção da poluição, evitando-se ou reduzindo a geração de resíduos e poluentes prejudiciais ao meio ambiente e à saúde pública.

O CESUMAR tem como principal atividade, a educação em nível superior, e durante a realização dessa atividade há geração de efluentes, como águas residuárias provenientes dos laboratórios; lavagem de materiais usados durante as aulas práticas; vapores ácidos resultantes do manuseio de substâncias nas capelas de exaustão dos laboratórios e resíduos sólidos, principalmente substâncias químicas e materiais microbiológicos esterilizados desse setor, assim como os resíduos gerados nas salas de aula em toda extensão do campus.

1.1 OBJETIVOS

Os objetivos desta pesquisa estão divididos entre objetivo geral e específicos, conforme descrito abaixo.

1.1.1 Objetivo Geral

O objetivo geral deste projeto é propor adequações ao Plano de Gerenciamento Integrado dos Resíduos gerados no Centro Universitário de Maringá-PR, CESUMAR, visando melhorias do mesmo.



1.1.2 Objetivos Específicos

- Definir a área de estudo: Centro Universitário de Maringá (CESUMAR), caracterizando a mesma segundo seus resíduos gerados;
- Analisar o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) do CESUMAR;
- Quantificar os resíduos gerados nos setores da universidade, bem como a observação dos potenciais geradores;
- Propor melhorias quanto aos processos de acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos.

2 GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RESÍDUOS DO CESUMAR

2.1 RESÍDUOS

De acordo com a Associação Brasileira de Normas técnicas, resíduos são restos das atividades humanas considerados pelos geradores como inúteis, indesejáveis ou descartáveis, podendo-se apresentar no estado sólido, semi-sólido, líquido ou gasoso, desde que não seja passível de tratamento convencional. Assim, resíduo é qualquer sobra de material após uma ação, como extração de recursos naturais, transformação, fabricação ou consumo e que não tem mais valor econômico, descartado pelo ser humano, animal ou naturalmente, sendo nocivo ao meio ambiente, e à saúde.

Todos os organismos de um ecossistema produzem resíduos, mas o que é resíduo para uma espécie é alimento para outra, de modo que o ecossistema como um todo permanece livre de resíduos (CAPRA, 2004). Porém, nem sempre esta é considerada uma realidade.



2.1.1 Resíduos sólidos

Segundo a NBR 10.004/2004, a qual classifica os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que possam ser gerenciados adequadamente, os resíduos sólidos são resíduos nos estados sólido e semi-sólido, resultantes de atividades humanas.

Comumente, os resíduos sólidos são classificados quanto ao risco de contaminação potencial ao meio ambiente e quanto à sua natureza de origem.

Resíduos sólidos classificados quanto ao risco potencial de contaminação:

- **CLASSE I OU PERIGOSOS:** podem apresentar riscos à saúde pública e ao meio ambiente, quando manuseados ou dispostos de maneira incorreta. Além disso, podem ser inflamáveis, corrosivos, reativos, tóxicos ou patogênicos.
- **CLASSE II A E B:** resíduos da Classe II são considerados não perigosos, podendo ser inertes ou não inertes.

CLASSE II A: são resíduos que não apresentam periculosidade, mas não são inertes, e que possuem certas propriedades, como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.

CLASSE II B: são os resíduos inertes, que quando submetidos a um contato com água destilada ou desionizada, à temperatura ambiente, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se os aspectos: cor, turbidez, dureza e sabor. Muitos destes resíduos são recicláveis.

Resíduos classificados quanto à natureza ou origem, podendo ser: lixo doméstico ou residencial, lixo comercial, lixo público, lixo domiciliar especial, entulho de obras, pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes, pneus, lixos de fontes especiais, lixo industrial, lixo radioativo e lixo de portos, aeroportos e terminais rodo ferroviários.

Além disso, as características dos resíduos sólidos podem variar em função de aspectos econômicos, sociais, culturais, geográficos e climáticos.



2.1.2 Resíduos líquidos

Resíduos líquidos são materiais não aproveitados que estão no estado líquido também chamados de lixiviados. Eles dependem de fatores como: teor em água dos resíduos, isolamento dos sistemas de drenagem, clima, permeabilidade do substrato geológico, grau de compactação dos resíduos e idade dos resíduos.

O resíduo líquido mais conhecido é o chorume, proveniente da lixiviação dos materiais encontrados nos lixões e aterros sanitários, e que pode ser uma das principais fontes de contaminação do lençol freático. Como outros exemplos temos os efluentes domésticos, industriais, agrícolas, pluviais urbanos e de depósito de resíduos sólidos. Entre os resíduos líquidos, também temos os classificados como especiais, a exemplo do mercúrio, o qual é altamente tóxico.

2.1.3 Resíduos gasosos

Os resíduos gasosos normalmente resultam de reações químicas realizadas pelas bactérias, como a fermentação aeróbia e anaeróbia, resultando na produção de dióxido de carbono e metano. Além disso, também temos efluentes gasosos provenientes da área industrial e laboratórios.

2.2 LEGISLAÇÃO AMBIENTAL

Segundo Fritsch (2000) apud Lopes (2003), a constituição Federal de 1988 foi um marco, um “verdadeiro divisor de águas”, no que se refere à proteção do meio ambiente no Brasil. O saneamento básico ganhou importância com a Constituição, que prevê obrigações, principalmente com relação aos resíduos sólidos, os quais, por sua vez, são produzidos em grandes quantidades diárias e apresentam consequências para o Planeta; com isso, as pessoas voltaram-se para essa problemática.



O artigo 225 da Constituição de 1988 diz que: “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.”

Quanto à legislação federal brasileira, a Portaria nº 53, de 1º de março de 1979 estabelece normas aos projetos específicos de tratamento e disposição de resíduos sólidos, bem como a fiscalização de sua implantação, operação e manutenção.

Legislação Estadual Brasileira – lei nº 12493 – 22/01/1999: estabelece princípios, procedimentos, normas e critérios referentes a geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos no Estado do Paraná, visando controle da poluição, contaminação e minimização dos impactos ambientais.

Em 2004, entrou em vigor a Lei Geral de Prevenção de Resíduos e Gestão Integrada (General Law for Waste Prevention and Integrated Management), a qual cita que os geradores de resíduos são obrigados a minimizar a geração de resíduos e valorizar e gerenciar os resíduos de forma integrada; realizar o inventário de resíduos e promover a valorização dos resíduos; reduzir os resíduos e desenvolver estratégias para a implementação de sistemas de gestão integrada de resíduos. (VEGA, 2008).

Assim, o gerenciamento integrado de resíduos torna-se um passo fundamental, tanto para o cumprimento das leis impostas, quanto para o meio ambiente saudável.

2.3 GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS

Desde que haja atividade humana, haverá geração de resíduos, tanto sólidos quanto líquidos e gasosos, os quais podem gerar impactos negativos ao meio ambiente desde o processo de geração até a destinação final. Essa geração incontrolável de resíduos tem se tornado grande motivo de preocupação atualmente, seja porque a legislação e os órgãos ambientais ficaram mais exigentes, ou a sociedade mais consciente.

Para reverter essa situação, uma alternativa é o Plano de gerenciamento Integrado de resíduos, o qual engloba diagnóstico de geração e da classificação dos resíduos, além



de acompanhamento das atividades realizadas no local gerador de resíduos, sejam eles sólidos, líquidos ou gasosos. Esse gerenciamento se torna um importante passo para evitar a produção de resíduos e/ou redução na fonte e realizar o reaproveitamento, a coleta, o tratamento e a destinação final dos resíduos adequada.

Segundo Tinoco & Kraemer (2004), o sistema de gestão ambiental é definido como o conjunto de procedimentos para gerir ou administrar uma organização, de forma a obter o melhor relacionamento com o meio ambiente. Consiste, essencialmente, no planejamento de suas atividades, visando à eliminação ou minimização dos impactos ao meio ambiente, por meio de ações preventivas ou medidas mitigadoras.

As mudanças recentes na legislação e fiscalização e a prática cada vez maior da gestão dos resíduos sólidos, líquidos e gasosos e de prevenção da poluição resulta em uma crescente pressão sobre os governos regionais e locais e organizações, para gerenciarem resíduos e prevenirem a poluição mais efetivamente (BOYLE, 2000). Assim, as diretrizes das estratégias de gestão e gerenciamento de resíduos, segundo Zanta (2003), buscam atender aos objetivos do conceito de prevenção da poluição, evitando-se ou reduzindo a geração de resíduos e poluentes prejudiciais ao meio ambiente e à saúde pública. Desse modo busca-se priorizar, em ordem decrescente de aplicação: a redução na fonte, o reaproveitamento, o tratamento e a disposição final.

Vale ressaltar que na elaboração de um modelo de gestão de resíduos, segundo Steiner (2010), deve-se considerar a área, características sociais, culturais e econômicas do local, características das fontes de geração, o volume, os tipos de resíduos, além de condições demográficas, climáticas e urbanísticas do local. Fehr (2000), também acredita ser necessário que se conheça a origem e o destino dos resíduos. Conhecendo a origem, teremos pistas para ações que poderiam reduzir a geração dos resíduos; e conhecendo o destino, poderíamos fazer a planificação da logística de transporte, localização e disposição final, reciclando o máximo possível.

Porém, os maiores obstáculos enfrentados para se realizar um Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos (GRSU) adequado é a falta de dados confiáveis e de pesquisa, falta de mão de obra qualificada, cobertura legal inadequada e regulatória, acordos administrativos e institucionais pobres, falta de equipamento, dificuldades técnicas e financeiras, e operadores privados competentes. (AL-KHATIB, 2010)



No Brasil, além de desvalorizar a atividade humana, a gestão inadequada de resíduos é considerada crime ambiental, podendo acarretar em multas caras e até prisão do responsável.

2.3.1 Gerenciamento dos resíduos em campus universitários

Segundo Tauchen & Brandli (2006), apud Gonçalves (2010) faculdades e universidades podem ser comparadas com pequenos núcleos urbanos, uma vez que envolvem diversas atividades de ensino, pesquisa, extensão e atividades referentes à sua operação, como restaurantes e locais de convivência. Como consequência destas atividades há geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos. Há também alguns resíduos que podem ser classificados como industriais e como resíduos de serviços de saúde. Observa-se que a responsabilidade das universidades no adequado gerenciamento de seus resíduos, tendo em vista a minimização dos impactos no meio ambiente e na saúde pública, passa pela sensibilização dos professores, alunos e funcionários envolvidos diretamente na geração desses resíduos, e de seus diversos setores administrativos que podem ter relação com a questão (FURIAM & GÜNTHER, 2006) apud (GONÇALVES, 2010).

Essa mudança de atitude, tanto nas organizações quanto na sociedade, impõe às instituições de ensino, novas competências e responsabilidades, pois terão que se adequar à nova realidade para serem capazes de colaborar para a sociedade desenvolvendo comportamentos socioambientais responsáveis em seus discentes (WIENHAGE, 2009).

Programas de gestão de resíduos em instituições de ensino superior nos países industrializados começaram há mais de 20 anos atrás, e variam de esforços voluntários e locais para programas institucionalizados (ARMIJO *et al.*, 2003).

Como parte das práticas de gestão de resíduos, algumas universidades como a Universidade de Rutgers e Brown University trazem seus restos de comida para agricultores locais que os utilizam como alimento para suínos e caprinos. (UF Sustainability Task Force, 2002). Já o Centro Universitário de Maringá, também à exemplo da prática de gestão de resíduos, faz a técnica da compostagem com a poda de



arvore realizada em todo o campus, e utiliza o composto final como próprio adubo para hortaliças e plantas medicinais.

A educação para a sustentabilidade apareceu pela primeira vez na agenda internacional da Conferência das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento e Meio Ambiente Humano, ou mais conhecida como Conferência de Estocolmo, que ocorreu na Suécia, de 5 a 16 de junho de 1972, com a reunião de 113 países. Na conferência ocorreu a discussão da relação entre desenvolvimento e meio ambiente. Para MASON, 2000 a crescente aceitação do conceito de desenvolvimento sustentável pode ser observada na gestão de um número crescente de universidades.

3 MÉTODO

A fim de se obter uma análise da área de estudo, que abrangeu todo o ambiente acadêmico do Centro Universitário de Maringá - CESUMAR, foi estudado o Termo de Referência - Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos (PGIR) conforme exigido pela Prefeitura Municipal de Maringá e o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) descrita pelo Instituto Ambiental do Paraná (IAP, 2006).

Para análise do processo de inventário da geração de resíduos foram realizadas observações a respeito da rotina das atividades exercidas pela comunidade acadêmica, visando à coleta de dados sobre o gerenciamento atual dos resíduos gerados pelo empreendimento, o PGRS – Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. (MARTINS 2006, apud LORENZETT e ROSSATO, 2010).

Posteriormente a área de estudo foi dividida de acordo com blocos do centro universitário e realizado um levantamento do número de alunos que frequentam cada bloco.

Os dados referentes à quantificação dos resíduos foram obtidos com a aplicação de questionário através de entrevista estruturada com os funcionários e/ou responsáveis por cada setor por meio da metodologia descrita por Cervo & Bervian (2006), *apud* Lorenzet & Rossato (2010).

Com base nas informações obtidas, levantamento fotográfico e vivência no campus teceu-se uma comparação entre as atividades previstas no plano e como as mesmas



estavam sendo aplicadas, podendo assim identificar pontos passíveis de intervenção e melhoria. Estas intervenções dizem respeito ao acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos e preveem uma melhoria contínua do sistema.

4 ESTUDO DE CASO

4.1 DELIMITAÇÃO E ANÁLISE DA ÁREA DE ESTUDO: CENTRO UNIVERSITÁRIO DE MARINGÁ – CESUMAR

O Centro Universitário de Maringá (CESUMAR) foi fundado em 1990, com titulação inicial de FAIMAR (Faculdades Integradas de Maringá) e está localizado no município de Maringá, na Avenida Guedner - zona 8, estado do Paraná. Possui uma área total de 205.000 m² e área construída de 55.388,44 m². Vale resaltar que parte do campus está situado onde era o antigo lixão do município, realizando uma reurbanização de uma área contaminada.

A instituição de ensino nasceu da preocupação do cumprimento de sua missão de “promover a educação de qualidade nas diferentes áreas do conhecimento, formando profissionais cidadãos que contribuam para o desenvolvimento de uma sociedade justa e solidária”. Atualmente oferece 56 cursos de graduação, 58 cursos de pós-graduação e 2 cursos de mestrado presenciais e cursos a distância (EAD), com 15 cursos de graduação, 7 cursos de pós-graduação e 6 MBA. O CESUMAR conta com 9722 alunos presenciais, excluindo alunos do curso de medicina, o qual foi inaugurado no início do ano de 2012, e 1300 funcionários. A FIGURA 1 ilustra a área do CESUMAR com a identificação dos blocos.

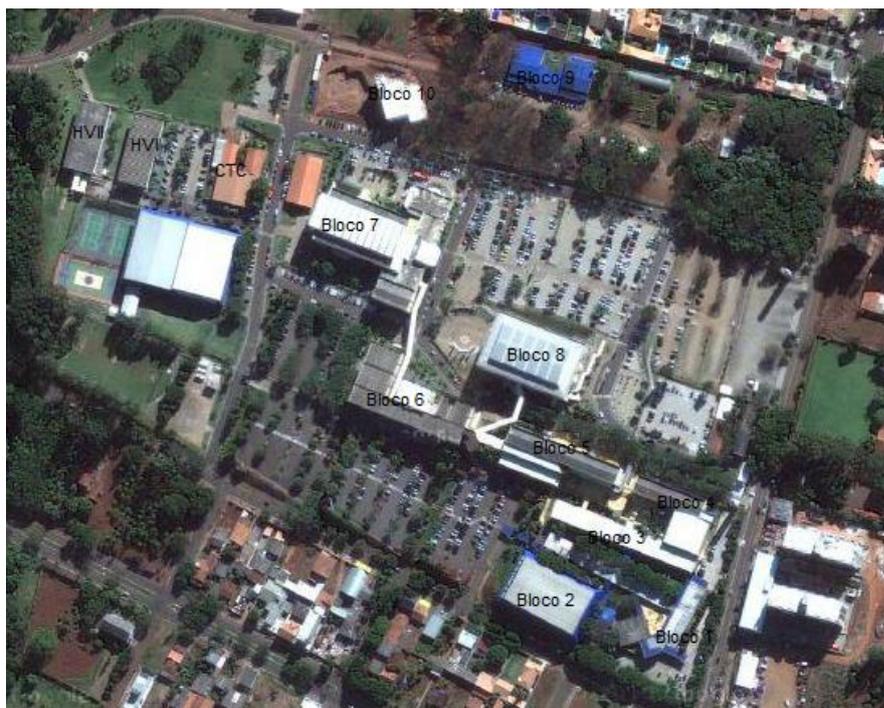


FIGURA 1: Campus do Centro Universitário de Maringá - CESUMAR
Fonte: Google Maps, 2012. (<http://maps.google.com.br/maps?hl=pt-BR&tab=wl>)

4.1.1 O campus

O campus do Centro Universitário de Maringá, CESUMAR, está dividido em 10 blocos, dois hospitais veterinários (HVI e HVII) e um centro tecnológico (CTC). Os blocos abrigam a parte de ensino como: salas de aula, auditórios, laboratórios, biblioteca e coordenações; e a parte de infraestrutura como banheiros, cantinas, restaurante e administração. O

QUADRO 1 apresenta a relação dos blocos com o número de cada departamento.

O QUADRO 2 relaciona o número de alunos que frequentam cada bloco de acordo com o ensalamento proposto pelo Centro Universitário de Maringá. No QUADRO 3 temos de forma detalhada, a descrição dos laboratórios que estão em cada bloco, lembrando que não foram enumerados laboratórios de desenho técnico e de informática, e também laboratórios novos do curso de medicina, por estes estarem em construção. Estas informações foram obtidas com funcionários da instituição.



QUADRO 1: Distribuição de departamentos por blocos do CESUMAR

LOCAL	B1	B 2	B 3	B 4	B5	B 6	B 7	B8	B9	B 10	HVI	HV II	CTC
Auditório	1	0	1	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0
Cantina/ Restaurante	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0
Laboratório	0	1	1	9	5	15	10	0	9	11	0	0	6
Secretária/ Administração	1	1	2	4	0	2	1	0	0	0	0	0	0
Sanitário	0	2	4	6	4	10	6	10	2	5	2	2	2
Sala de aula	2	7	17	19	22	23	51	40	0	28	1	9	0
Coordenação	0	0	0	2	0	2	1	1	0	0	0	0	0
Estúdio	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Clínica	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
Hospital Veterinário	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Biblioteca	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Centro de conveniência *	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Xerox	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0

*Centro de conveniência: esta localizado no térreo do bloco 8 e possui: 1 livreria, 1 restaurante, 1 salão de beleza, 1 agência de turismo e 1 farmácia.

QUADRO 2: Quantidade de alunos que frequentam cada bloco do CESUMAR

BLOCOS	QUANTIDADE DE ALUNOS
1, 2 e 3	570
4	0
5	552
6	852
7	3117
8	3293
9	0
10	1021
HVI	0
HVII	317
TOTAL	9722

**QUADRO 3:** Distribuição dos laboratórios nos blocos do CESUMAR

BLOCO 3	BLOCO 5	BLOCO 6	BLOCO 9	BLOCO 10	HVI	HVII	CTC
Anatomia humana	Biologia molecular	Farmacognosia	Análises de solo	Física	Hospital Veterinário	Patologia animal	Psicologia experimental
	Microbiologia/Imunologia e higiene de alimentos	Química	Materiais e tecnologia da construção civil e patologias	Instalações elétricas			Eletrotécnica
	Cinesioterapia e RTM e embelezamento pessoal	Bromatologia	Nutrição Mineral de plantas	Eletrônica de potência			Hidráulica pneumática e metrologia
	Cardiorespiratório e fisiologia do exercício e técnicas de massagem	Análises Clínicas I e II	Tecnologia de sementes	Eletrônica aplicada			Modelagem e confecções
	Eletrofototerapia, cinesiologia e MTA e embelezamento pessoal	Microscopia e patologia geral	Mecânica dos solos, geologia e geotecnologias aerofotogrametria	Hidráulica e mecânica dos fluidos			Design e criação
		Dentística	Maquetaria e conforto ambiental				Processos de fabricação mecânica
		Parasitologia	Marcenaria				
		Zoologia	Fitopatologia				
		Botânica	Artes visuais				
		Farmacodinâmica					
		Farmacotécnica					
		Técnica dietética					



4.2 ESTUDO DO PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PGRS) EXISTENTE

Em relação ao gerenciamento de resíduos primeiramente identificou quais os tipos de resíduos são gerados no campo e em qual classificação tais resíduos se enquadram.
O

QUADRO 4 apresenta a classificação dos resíduos gerados no campus do Centro Universitário de Maringá de acordo com o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) vigente.



QUADRO 4: Classificação dos resíduos gerados no campus

GRUPO A					GRUPO B	GRUPO C	GRUPO D		GRUPO E
A1	A2	A3	A4	A5			Reciclável	Não Reciclável	
Luvas gases espátula algodão com secreção ou sangue culturas e estoques de microorganismos	Carcaças peças anatômicas cadáveres de animais	Peças anatômicas do ser humano, feto (500g ou 25 cm)	Filtros de ar e gases respirados de área contaminada	Órgãos tecidos fluidos orgânicos	Resíduos contendo substâncias químicas produtos hormonais e antimicrobianos resíduos saneantes desinfetantes resíduos contendo metais pesados reagentes para laboratório	Resíduos radioativos ou contaminados com radionuclídeos	Papel Plástico Metal Vidro	Papel higiênico fraldas resíduo orgânico poda de árvore gesso peças de roupa	Resíduos perfurocortantes lâminas agulhas ampolas de vidro broca micropipetas lâminulas, vidrarias quebradas



4.2.1 Acondicionamento e armazenamento dos resíduos

Os resíduos gerados no campus são separados e acondicionados de acordo com os grupos: Perigosos: Grupo A, B, C e E; Recuperável: Grupo D (reciclável) e Não Recuperável: Grupo D (não reciclável).

Os resíduos classificados em: A, A1 e A4 são armazenados em sacos de 100 litros, da coloração branca, enquanto os resíduos A2, A3 e A5 ficam em sacos vermelhos. Resíduos do grupo D recicláveis são armazenados em sacos coloridos, de acordo com as cores estabelecidas pela reciclagem assim sendo verde para vidro, vermelho para plástico, azul para papel e amarelo para metais. Já para resíduos não recicláveis, saco preto ou marrom para orgânicos.

Resíduos do grupo E são armazenados em caixas descarpak. As lâmpadas fluorescentes são entregues a manutenção elétrica e resíduos digitais ao departamento de informática para um destino adequado.

Vale destacar a forma de acondicionamento temporário dos reciclados, que em pontos de maior circulação se encontram latões coloridos para que os resíduos gerados possam ser acondicionados de forma segregada pela fonte geradora conforme ilustra a FIGURA 2. Já nas salas de aula, as lixeiras possuem um único recipiente para acondicionar os resíduos, conforme a FIGURA 3.



FIGURA 2: Latões coloridos para separação dos resíduos, disponíveis nos corredores da instituição.



FIGURA 3: Lixeira disponível nas salas de aula

Após a coleta os resíduos são encaminhados à contêineres onde os recicláveis são acondicionados em um mesmo recipiente. A Figura 4 mostra onde os mesmos são acondicionados.



Figura 4: Contêineres de disposição dos resíduos coletados nas lixeiras

Como podemos observar na Figura 4, o tamanho do sistema de acondicionamento foi subcalculado, apresentando-se inadequado a quantidade de resíduos recolhidos.

4.2.2 Coleta, tratamento, transporte e destinação final

A coleta é realizada de acordo com os tipos de resíduos contidos nos sacos, onde os resíduos recicláveis tais como papel, papelão e plástico, contidos respectivamente nos sacos azul e vermelho são vendidos para a empresa de reciclagem Papel Buracão Maringá.



Resíduos líquidos e químicos provenientes dos laboratórios são separados em galões, tratados quando necessário e mandados para o CTR.

Resíduos domiciliares (não recicláveis) são armazenados em caçambas, coletados e levados até o aterro Transreamar no município de Sarandi. Os resíduos de construção civil, quando gerados, são destinados para a empresa Rua Limpa.

Resíduos especiais como pilhas e baterias são encaminhados à empresa Norte Visual que é a responsável pela sua destinação adequada. Outro serviço que é terceirizado é a destinação dos resíduos biológicos e da área da saúde, ou seja, os resíduos dos grupos A, B, C e E são incinerados e de responsabilidade da empresa contratada.

Resíduos resultantes da poda de arvore são coletados e levados para a área de jardinagem, onde ocorre a trituração e compostagem posterior. Por se tratar de um resíduo seco, os galhos de arvores são misturados aos restos de borras de café para controlar a umidade do sistema e facilitar o processo de transformação do material em adubo orgânico.

4.3 CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS GERADOS NO CAMPUS

Após entrevistas e informações obtidas com a química responsável pelo tratamento dos resíduos, pode-se quantificar os resíduos gerados mensalmente no Centro Universitário. Estes dados são apresentados **Erro! Fonte de referência não encontrada..**

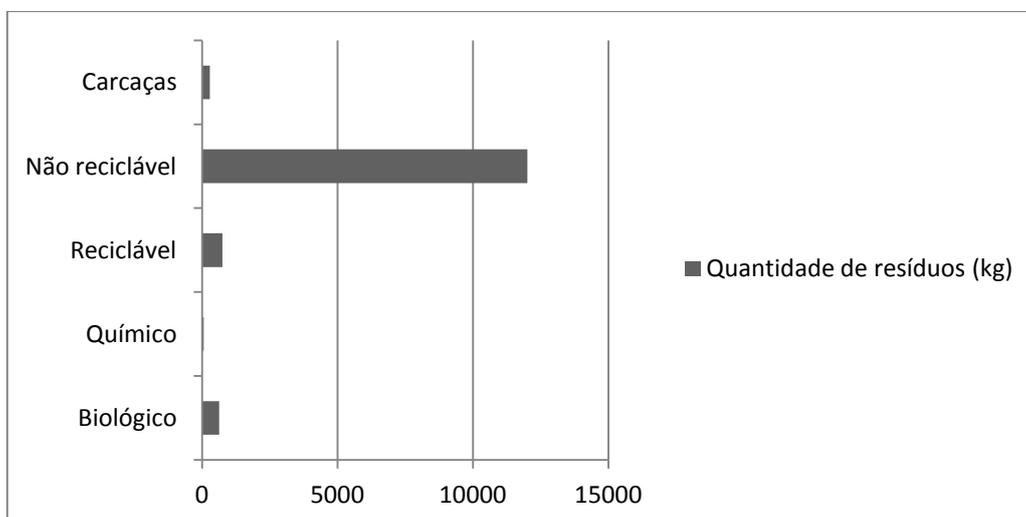




Gráfico 1: Quantidade de resíduos (kg) gerados no CESUMAR em 2011

Através de análise dos dados é perceptível que a maior quantidade de resíduos gerados são os resíduos sólidos não recicláveis, com uma produção de 12000 kg/mês. Quando comparado com os outros valores, a quantidade de material não reciclado produzida é muito grande, podendo ser reflexo de uma falha no sistema de segregação do material.

4.3.1 Quantidade de resíduos que os alunos geram por bloco (kg/dia)

Por se tratar de um centro de ensino, consideramos como entradas do sistema os alunos e como variáveis de saída o conhecimento, sendo assim a quantidade de lixo gerada foi relacionada ao número de usuários, alunos, que frequentam cada bloco da instituição. Na **Erro! Fonte de referência não encontrada.** temos um gráfico de colunas ilustrando a relação entre a quantidade (kg) de resíduos gerados diariamente pelos alunos, por bloco. Na quantificação não foi considerado o bloco 4, por ser o polo do Ensino a Distância (EAD) do CESUMAR, e assim, não possuir alunos presenciais diariamente.

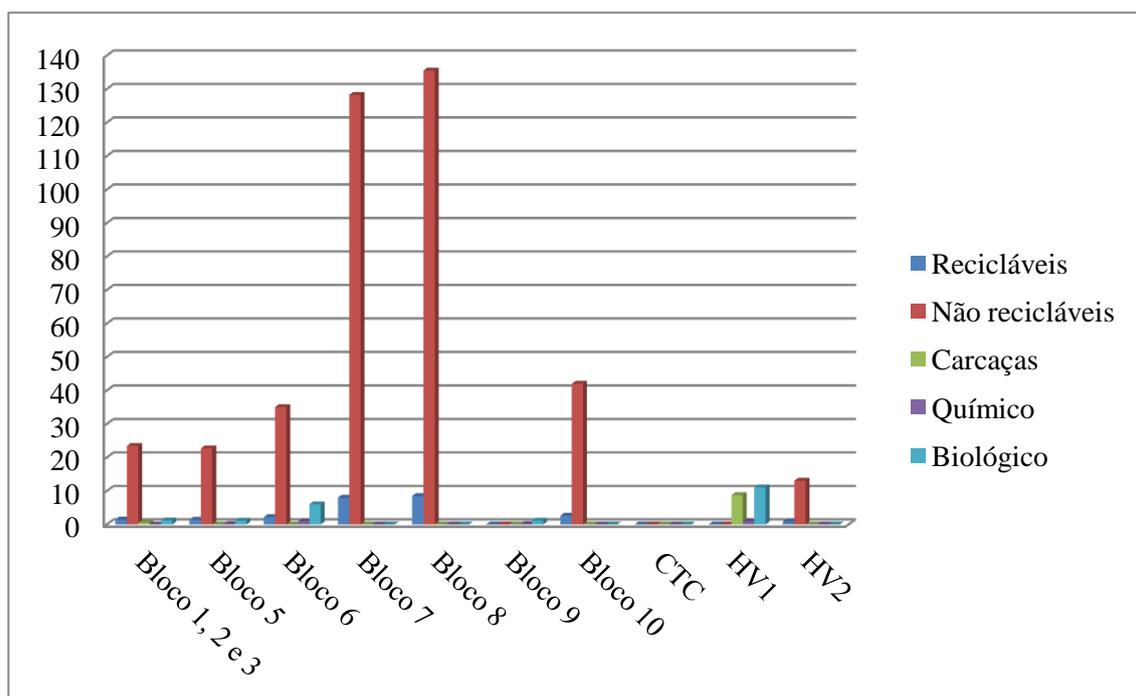




Gráfico 1: Quantidade de resíduos gerados pelos alunos em cada bloco

Com análise do gráfico, observa-se que o potencial gerador de resíduos é o bloco 8, com a classificação de resíduos em não recicláveis, o qual gera uma média de 135,5 kg por dia. Além disso, apenas os blocos 1, 2 e 3 e HV1 geram carcaças, por conterem laboratórios de anatomia humana e animal, respectivamente. Os blocos 5, 6, 9 e HV1 geram uma pequena quantidade de resíduos químicos e biológicos, neste inclui-se também blocos 1, 2 e 3.

Pode-se concluir também que poucos resíduos recicláveis são gerados em todo o campus. Porém este número acaba sendo mascarado pela falta de separação dos resíduos, uma vez que estes não estejam segregados, como no caso das salas de aula, acabam sendo considerado como não recicláveis, apresentando assim um ponto vulnerável do sistema.

4.4 ANÁLISE DO SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EXISTENTE

O Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos, Líquidos e Gasosos no campus do Centro Universitário de Maringá, foi uma tarefa ampla e complexa, a qual pode ser considerada um passo necessário, uma vez que a gestão de resíduos já realizada no campus é deficiente.

A começar pelo aspecto dos resíduos gasosos, poucos laboratórios geram este tipo de resíduo, e com uma quantidade mínima, sendo assim não existe um controle adequado. Vapores ácidos e outros gases são liberados na própria atmosfera sem prévio tratamento.

Referente aos resíduos líquidos, que são classificados como químicos, estes são devidamente armazenados nos laboratórios, coletados, tratados (quando necessário) e destinados conforme a legislação.

Quanto à questão dos resíduos sólidos, podemos dividir em não reciclável e reciclável. Sendo que:



- Resíduos não recicláveis: toda a parte de resíduos orgânicos e não orgânicos gerados no campus são armazenados em sacos pretos e enviados para o lixão, porém notou-se a presença de material reciclado sendo destinada com os não recicláveis. Este ponto vulnerável do sistema se deve a falta de lixeiras que proporcionem esta segregação na fonte, fazendo que o material gerado seja descartado de forma incorreta e por misturar material orgânico com o reciclado inviabilize a reciclagem de alguns materiais. Esta ocorrência foi notada principalmente nas salas de aula.
- Resíduos sólidos recicláveis: outro problema percebido no campus é que há a disposição de recipientes e sacos com as devidas cores em todo o campus, mas os resíduos depositados neles não estão devidamente separados em papel, vidro, metal, plástico e orgânico; e apenas papel e plástico são vendidos para empresas de reciclagem.

4.4.1 Propostas de melhoria

Após uma análise do sistema e a identificação dos pontos passíveis de melhoria, sugere-se as seguintes intervenções:

- Segregação na fonte- propõe-se uma campanha continua de conscientização e educação ambiental que deve ser intensificada no começo do período letivo.
- Acondicionamento – a fim de facilitar a segregação do material, propõe-se a colocação de lixeiras seguindo o modelo apresentado na FIGURA 5. Como se pode observar a proposta é separar os resíduos em recicláveis, papel, rejeito e orgânico. O papel foi separado dos demais recicláveis para garantir a viabilidade da reciclagem do mesmo. Sugere-se também a colocação de lixeiras específicas para rejeitos, pois hoje este material é descartado de forma incorreta por não possuir um recipiente adequado.
- Coleta e armazenamento temporário - como observado no item 4.2 deste trabalho, parte do material reciclado é destinado aos containers como material não reciclável, fazendo-se necessário um treinamento com os funcionários que realizam a coleta e um aumento do local para o armazenamento temporário destes resíduos, conforme mostrado na Figura 4.

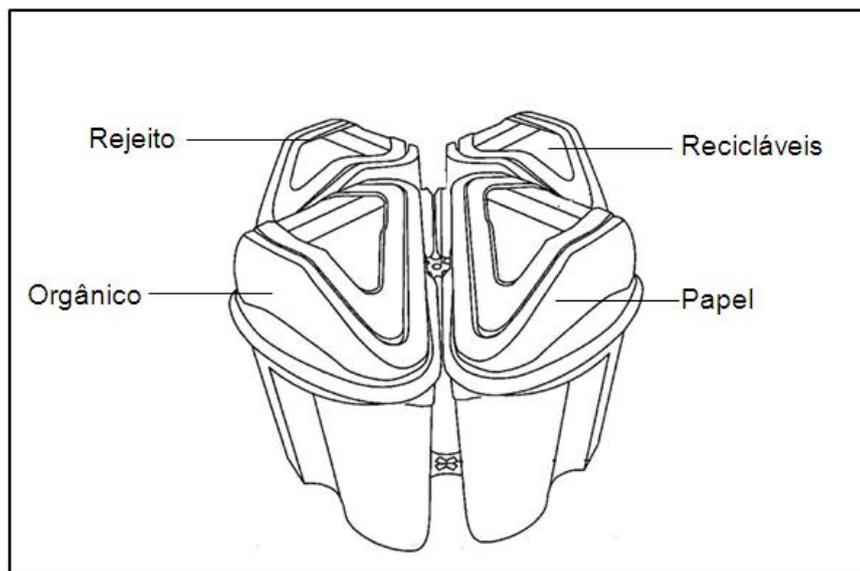


FIGURA 5: Coletores de resíduos

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando o Plano de Gerenciamento de Resíduos vigente do campus do Centro Universitário de Maringá e os resultados obtidos com a pesquisa, foi possível detectar que há algumas falhas no sistema. A maior preocupação está nos resíduos sólidos, o que é apenas uma das três etapas para o gerenciamento integrado de resíduos.

Além disso, com a quantificação de resíduos por blocos, é notável que a maior quantidade de resíduos gerados pelos alunos são os não recicláveis, como papel higiênico, resíduo orgânico, poda de árvore, resíduos de gesso, peças de roupa e entre outros. Fato que reflete a necessidade de conscientização e treinamento de alunos e funcionários, e também o aproveitamento destes resíduos, que podem ser passíveis de reutilização, reciclagem e/ou compostagem. Pois atualmente estes são inteiramente destinados ao aterro. Atitudes como estas são essenciais para a minimização dos impactos ambientais, reduzem gastos e ainda colaboram para a saúde da comunidade.

Por se tratar de um centro de ensino, mais do que fazer uma correta destinação dos resíduos, o PGRS do CESUMAR é um disseminador de ideias, mostrando aos seus usuários a viabilidade e os possíveis usos de reciclagem e reuso de materiais pós-consumo.



REFERÊNCIAS

AL-KHATIB, Issam A. et al. Solid waste characterization, quantification and management practices in developing countries. A case study: Nablus district – Palestine. **Journal Of Environmental Management**, Palestine, 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **NBR 10004 – Resíduos sólidos - classificação**. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

BOYLE, C.a.. Solid waste management in New Zealand. **Waste Management**, New Zeland, 2000.

CAPRA, F. **A Teia da Vida**. São Paulo: Pensamento, 2004.

GONÇALVES, Morgana Suszek et al. Gerenciamento de resíduos sólidos na Universidade Tecnológica Federal do Paraná Campus Francisco Beltrão. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**, Francisco Beltrão, 2010.

INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ – IAP. **Termo de referência para elaboração de planos de gerenciamento de resíduos sólidos**. Curitiba, 2006.

LOPES, Adriana Antunes. **Estudo da Gestão e do Gerenciamento Integrado dos resíduos sólidos urbanos do município de São Carlos (SP)**. 2003. 178 f. Dissertação (Mestrado) - Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, São Carlos, 2003.

LORENZETT, D. B.; ROSSATO, M. V. A gestão de resíduos em postos de abastecimento de combustível. IN: **Seminários de administração, XIII. SEMEAD**, 2010.

M. Fehr; CASTRO, M.s.m.v. de; CALÇADO, M.d.r.. A practical solution to the problem of household waste management in Brazil. **Resources, Conservation And Recycling**, 2000

MONTEIRO, J. H. P. **Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

MORAES, Eliene. **Diagnóstico da gestão de resíduos sólidos urbanos de sete municípios da região metropolitana de Maringá, Paraná**. 2011. 154 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2011.

SMYTH, Danielle P.; FREDEEN, Arthur L.; BOOTH, Annie L. Reducing solid waste in higher education: The first step towards 'greening' a university campus. **Resources, Conservation And Recycling**, Canada, p.1007-1016, 2010

STEINER, Patrícia Arns. **Gestão de resíduos sólidos em centros comerciais do município de Curitiba - PR**. 2010. 164 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Curitiba, Curitiba, 2010.



TERMO DE REFERÊNCIA. **Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos – PGIR.** Município de Maringá. 7p. 2002.

TINOCO, J. E. P. & KRAEMER, M. E. P. **Contabilidade e Gestão Ambiental.** São Paulo:Atlas, 2004.

VEGA, Carolina Armijo de; BENÍTEZ, Sara Ojeda; BARRETO, Ma. Elizabeth Ramírez. Solid waste characterization and recycling potential for a university campus. **Waste Management**, Baja California, 2008.

ZANTA, Viviana Maria; FERREIRA, Cynthia Fantoni Alves. **Alternativas de disposição de resíduos sólidos urbanos para pequenas comunidades.** Florianópolis: Capítulo 1: Gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos, 2003.